

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY**



**Srovnání PP Střezovská rokle s podobnými  
sukcesními plochami na hnědouhelných výsypkách**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Vedoucí práce: Ing. Markéta Hendrychová, Ph.D.**

**Diplomat: Veronika Drozenová**

**2016**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Veronika Drozenová

Regionální environmentální správa

Název práce

Srovnání PP Střezovská rokle s podobnými sukcesními plochami na hnědouhelných výsypkách

Název anglicky

Comparison of Střezovská rokle natural monument with similar brown coal post-mining sites developing under the spontaneous succession

### Cíle práce

Přírodní památka Střezovská rokle se nachází v těsné blízkosti aktivního hnědouhelného lomu Doly Nástup Tušimice na Chomutovsku. Předmětem ochrany jsou zejména stanoviště s obnaženým substrátem a řídkou vegetací opakovaně narušovaných erozí. Podobné jsou i posttěžební plochy vzniklé v důsledku těžby hnědého uhlí (výsypky, okraje lomů), kde probíhá primární sukcese. Přestože je Střezovská rokle pod územní ochranou, podobné plochy na výsypkách těžko nacházejí místo v rekultivační praxi. Práce by mohla přispět k prosazení většího využití spontánní sukcese jako uznávaného způsobu obnovy ploch narušených těžbou. Studijní plochy budou posouzeny z různých hledisek, avšak nejvíce z hlediska modelové skupiny živočichů, kterou budou žahadloví blanokřídlí (Hymenoptera: Aculea).

### Metodika

V práci bude popsáno území Severočeské hnědouhelné pánve a detailněji pak specifika PP Střezovská rokle a vybraných studijních ploch s probíhající spontánní sukcesí. Popsán bude význam těchto ploch (zejména raně sukcesních) z hlediska ochrany přírody, resp. výskytu vzácných a chráněných druhů.

V jarním a letním období bude opakovaně prováděn sběr žahadlového blanokřídlého hmyzu pomocí Moreckieho barevných pastí. Determinace bude provedena na úroveň druhů za pomoci specialisty. Data budou statisticky vyhodnocena a diskutována. Srovnány budou nejen plochy spontánně se vyvíjející s plochami vybranými v PP Střezovská rokle, ale na základě publikovaných výsledků také s jinými výsypkami v českém i zahraničním prostředí, případně s jinými postindustriálními stanovišti bohatými na žahadlový hmyz jako jsou odkaliště hnědouhelných elektráren.

**Doporučený rozsah práce**

50

**Klíčová slova**

žahadlový blanokřídlý hmyz, sukcese, výsypky, Střezovská rokle, ochrana přírody

**Doporučené zdroje informací**

- Hendrychová M., Šálek M. & Červenková A. 2008: Invertebrate communities in man-made and spontaneously developed forests on spoil heaps after coal mining. *Journal of Landscape Studies* 1: 169 – 187.
- Hendrychová M., Šálek M., Tajovský K. & Řehoř M. 2012. Soil properties and species richness of invertebrates on afforested sites after brown coal mining. *Restoration Ecology* 20: 561–567.
- Hendrychová M. 2008: Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape Studies* 1: 63 – 78.
- Kolektiv autorů. 2014: Pěče o PP Střezovská rokle – prováděcí projektová dokumentace. R-Princip Most. Řehounek J., Řehouneková K. a Prach, K.(edit): Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice, 2010
- Tropek R., Řehounek J. 2012. Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management. Entomologický ústav AV ČR. Praha

**Předběžný termín obhajoby**

2015/16 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Markéta Hendrychová, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 1. 4. 2015

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Děkan

V Praze dne 18. 04. 2016

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Markéty Hendrychové, Ph.D. a že jsem uvedla veškeré prameny, které jsem v práci citovala a ze kterých jsem čerpala.

V Praze 19. 4. 2016

.....

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala především vedoucí své diplomové práce paní Ing. Markétě Hendrychové, Ph.D. za odborné vedení při zpracování této diplomové práce a doc. Petru Boguschovi, Ph.D. za determinace žahadlového hmyzu.

V Praze 19. 4. 2016

.....

## Abstrakt

V oblasti severních Čech následkem těžby nerostných surovin dochází k degradaci půdy, po těžbě hnědého uhlí vznikají rozsáhlé výsypky, kam se ukládá nepotřebný materiál z těžebního prostoru. Tyto plochy jsou v rámci obnovy krajiny rekultivovány, ale biologicky cennější výsledky přináší přírodní samovolné obnovní postupy, zejména spontánní ekologická sukcese.

Tyto sukcesní plochy byly srovnány s podobně vypadajícím chráněným územím – přírodní památkou Střezovská rokle pomocí modelové skupiny – žahadlového blanokřídlého hmyz (*Acuealata Hymenoptera*). Porovnáno bylo šest lokalit v rokli s šesti výsypkovými lokalitami s probíhající primární sukcesí (výsypka Radovesická, Obránců míru, Velebudická a Vršanská), vše situováno v Severočeské hnědouhelné pánvi. Žahadlový hmyz pochází ze tří sběrů (květen, červen, červenec), použita byla metoda Moerickeho pastí.

Celkem bylo zjištěno na obou lokalitách 176 druhů žahadlového blanokřídlého hmyzu, zařazeno dle taxanomického zařazení do třech nadčeledí (*Apoidea*, *Vespoidea*, *Chrysoidea*). Mezi zjištěné druhy jsou začleněny i významné druhy určené podle Červeného seznamu. Celkem bylo evidováno na obou lokalitách 45 druhů. Ve Střezovské rokli byl zaznamenán počet 8 druhů a na výsypkách 37 druhů, které jsou rozděleny do několika kategorií dle ohroženosti. Nejvíce dominující čeledí je **Crabronidae**, která dosahuje největší početnosti ve Střezovské rokli v počtu 6 tak i na výsypkách. Výskyt významných druhů na výsypkách jednoznačně předčí chráněný přírodní útvar Střezovská rokle.

Klíčová slova

Žahadlový blanokřílí hmyz, sukcese, výsypky, Střezovská rokle, ochrana přírody

## **Abstract**

Minerals resources mining leads to soil degradation in the area of north Czech. Extensive dumps form because of brown coal mining. Unnecessary material of mining place imposes there.

These areas are rehabilitated due to recovery of landscape. Natural obnovní procedures are more valuable biologically – spontaneous ecological succession especially. These successional areas have been compared with similar protected territory. Its name is Střezovská Rokle. To compare I have used sample group of žahadloví blanokřídlí hmyz (Aculeata Hymenoptera). In ravine six areas have been compared with six dumps with active primary succession (dump Radvesická, Obránců míru, Velebudická and Vršanská). All of these are situated to Severočeská hnědouhelná pánev.

Žahadlový insect is from three salvages (may, june, july). I have used technique traps of Moerick.

Overall 176 kinds of žahadlového hymenoptera insect have been found out in both locations. They have classified according to taxonomic inclusion. There are three menials (apoidea, vespoidea, chrytidoidea). Some detected kinds of insect have been significant types which have been determined by „Red List“.

Altogether 45 kinds of insect have been registred in both locations. 8 types have been registred in Střezovská Rokle and 37 kinds at dumps. They are compartmentalized to few categories by vulnerability. The biggest prevailing menial is Crabronidae. It reaches the biggest abundance in Střezovská Rokle (6 kinds) and in dumps as well. Occurrence of significant kinds at dumbs surpasses protected territory Střezovská Rokle positively.

## **Key words**

Urticant hymenopteran insects, sucesion, dumps, Střezovská rokle, protection of the nature

## Obsah

|   |    |
|---|----|
| 1. Úvod .....   | 10 |
| 2. Cíl práce .....  | 11 |
| 3. Literární rešerše.....   | 12 |
| 3.1. Modelová skupina – žahadloví blanokřídlí hmyz .....            | 12 |
| 3.2. Taxanomické zařazení žahadlového blanokřídlého hmyzu .....     | 16 |
| 3.2.1. Shrnutí žahadlové hmyzu .....                                | 18 |
| 3.3. Význam postindustriálních stanovišť .....                      | 19 |
| 3.3.1. Postindustriální stanoviště .....                            | 19 |
| 3.3.2. Význam pro populace .....                                    | 20 |
| 3.3.3. Význam pro blanokřídlé.....                                  | 20 |
| 3.4. Rekultivace .....  | 21 |
| 3.4.1. Etapy rekultivace .....                                      | 22 |
| 3.4.2. Jiné způsoby rekultivace .....                               | 23 |
| 3.5. Sukcese .....  | 24 |
| 3.6. Význam výsypek.....  | 26 |
| 3.6.1. Mostecké a sokolovské výsypky .....                          | 27 |
| 3.7. Ochrana přírody.....   | 28 |
| 3.7.1. Střezovská rokle z přírodoochranařského hlediska .....       | 29 |
| 3.8. Chráněné území.....  | 30 |
| 3.8.1. Ochranné pásmo zvláště chráněného území .....                | 30 |
| 3.8.2. Chráněné druhy živočichů a rostlin ve Střezovské rokli ..... | 30 |
| 3.8.3. Chráněné druhy bezobratlých.....                             | 31 |
| 4. Metodika .....   | 32 |
| 4.1. Severočeská hnědouhelná pánev .....                            | 32 |
| 4.2. Chráněné zájmové území Střezovská rokle.....                   | 33 |
| 4.2.1. Popis zájmového území .....                                  | 34 |
| 4.2.2. Z pohledu historie.....                                      | 34 |
| 4.2.3. Zaměření Střezovské rokle .....                              | 36 |
| 4.2.4. Členění na studijní plochy.....                              | 37 |
| 4.3. Studijní sukcesní plochy.....                                  | 39 |
| 4.4. Design pokusu .....  | 41 |
| 4.5. Odchyt žahadlový hmyz.....                                     | 43 |
| 4.5.1. Sběr .....   | 44 |



|   |    |
|---|----|
| 4.6. Určování druhů .....                               | 46 |
| 4.6.1. Ohrožené druhy .....                             | 47 |
| 5. Výsledky .....                                       | 48 |
| 5.1. Přehledné výsledky .....                           | 48 |
| 5.2. Významné druhy .....                               | 51 |
| 5.2.1. Výskyt druhů pod ochranou Červéných seznamů..... | 51 |
| 5.3. Významné druhy .....                               | 51 |
| 5.4. Hnízdění .....                                     | 56 |
| 5.5. Potravní návyky .....                              | 57 |
| 5.6. Vegetace .....                                     | 57 |
| 5.7. Penetrabilita .....                                | 58 |
| 5.8. Pokryvnost ve Střezovské rokli .....               | 58 |
| 6. Diskuze.....   | 60 |
| 7. Závěr.....   | 63 |
| 8. Přehled literatury a použitých zdrojů.....           | 66 |
| 9. Přílohy.....   | 70 |
| 34  |    |
| 8. Diskuze.....   | 46 |
| 9. Závěr .....  | 49 |
| 10. Přehled literatury .....                            | 50 |
| 11. Přílohy.....  | 51 |

## 1. Úvod

Přírodní památka Střezovská rokle se nachází v těsné blízkosti aktivního hnědouhelného lomu Doly Nástup Tušimice na Chomutovsku, u obce Březno, okres Chomutov, Ústecký kraj. Rokle je situována v užším podlouhlém tvaru zhruba o délce 3 km, kde je z větší části prorostlá dřevinami. Střezovská rokle vznikla na základě eroze, vytvořené činností povrchové vody v píscích a jílech. Předmětem ochrany jsou zejména stanoviště s obnaženým substrátem a řídkou vegetací opakovaně narušovaných erozí. Od roku 1966 je území vyhlášeno jako zvláště chráněné území (Rothanzl 2015). Podobné jsou i posttěžební plochy vzniklé v důsledku těžby hnědého uhlí (výsypky), kde probíhá proces sukcese (Štýs 2012). Střezovská rokle je přírodní útvar v chráněném území. Přírodní útvar je porovnáván s podobnými sukcesními plochami na hnědouhelných výsypkách. Práce by mohla přispět k prosazení většího využití spontánní sukcese jako uznávaného způsobu obnovy ploch narušených těžbou. Porovnání podobných ploch související s přírodní památkou. Studijní plochy budou posouzeny z různých hledisek, avšak nejvíce z hlediska modelové skupiny živočichů, kterou budou žahadloví blanokřídlí (*Hymenoptera: Aculeata*).

## 2. Cíle práce

Porovnání podobných sukcesních ploch v severočeské hnědouhelné oblasti. Hlavní zájmovou oblastí je přírodní památka Střezovská rokle, která se nachází u obce Březno, okres Chomutov. Střezovská rokle je porovnána se sukcesními plochami v okolí Mostecka – Radovesická výsypka, Obránců míru, Velebudická výsypka a Vršanská výsypka. Studijní plochy jsou posuzovány z několika hledisek, avšak nejvíce z hlediska zvolené modelové skupiny - žahadlového blanokřídlého hmyzu. Posouzení na základě žahadlového hmyzu spočívá ve zvolení šesti lokalit v přírodní památce a šest lokalit na výsypkách. Posouzení diverzity žahadlového hmyzu se provádí metodou Mörickeho misek. Odchyt hmyzu se opakoval ve třech měsíčních intervalech. V terénních průzkumech se hodnotí i stav pokryvnosti vegetace. Porovnání sukcesních ploch s přírodní památkou v chráněném území, a hodnocení rekultivační situace na českém území. Po provedení sběru hmyzu se následně hodnotí pomocí statistických údajů. Zhodnocení přírodoochránářské hodnoty sukcesních ploch na výsypkách a posouzení vlivu na nejdůležitějších environmentálních proměnné.

### 3. Literární rešerše

#### 3.1. Modelová skupina – žahadloví blanokřídlí hmyz

Blanokřídlí (*Hymenoptera*) jsou velmi bohatým řádem, ve střední Evropě žije na 45 000 druhů. Zástupci tohoto řádu jsou například včely, čmeláci, vosy, mravenci, lumci atd. (Rietschel 2003).

Na území České republiky jsou blanokřídlí druhově z nejpočetnějších řádů hmyzu, kde bylo na území ČR evidováno 1343 druhů, avšak jsou stále objevovány nové druhy. Žahadloví jsou představiteli blanokřídlých, kde samice má kladélko přeměněné v žihadlo (Bogush et al 2007). Specifické utvoření kladélka u blanokřídlého je dobře identifikovatelnou skupinou hmyzu. Žahadloví blanokřídlí hmyz (*Aculeata*) je zařazen do řádu blanokřídlí (*Hymenoptera*). Řád blanokřídlí se dělí na dva podřády, kterými jsou štíhlopasí (*Apocrita*) a širopasí (*Symphyta*). Pod tyto podřády se řadí také žahadloví blanokřídlí hmyz (*Aculeata*) do podřádu štíhlopasí (Grimaldi et Engel 2005).

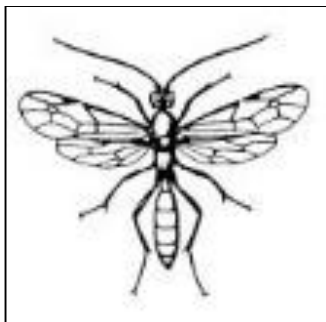
*Blanokřídlí hmyz je velmi důležitou součástí při udržování přírodní rovnováhy pro člověka a jeho životní prostředí má veliký význam. V tomto ohledu je tento druh nezastupitelný a nenahraditelný (Zahradník 1989).*

#### Obecná charakteristika

Název žahadloví (*Aculeata*) je odvozeno z latinského názvu *aculus* – žihadlo. Samičkám vzniká žihadlo přeměnou z kladélka (O'Neill 2001). Kladélko slouží ke kladení vajíček, kdežto žihadlo k obraně nebo k útoku (Goulet et Huber 1993). Přeměnou a postupným vývojem kladélka v žihadlo se přeměnilo i kladení vajíček. Vajíčka putují přes pohlavní otvor do žahadlové komory. Zástupci *Aculeata* své žihadlo využívají hlavně k paralizování nebo usmrcování nepřátel. Jed, kterým ochromí kořist je na bázi toxických látek a je produkován jedovými žlázami (Bogush et al 2007). Blanokřídlí hmyz je z představitelů velice rozsáhlého a v mnoha směrech různorodého řádu. Blanokřídlí hmyz má podobný celkový vzhled, velikost, zbarvení a způsob života. Mezi několika tisíci zástupců blanokřídlého hmyzu se u většiny nachází jeden **společný znak - dva páry blanitých průsvitných křídel** (Zahradník 1989). Jak bylo zmíněno, většina zástupců žahadlového blanokřídlého hmyzu má žihadlo, ale

existuje i menší skupina zástupců, kteří žihadlo vlivem evoluce ztratili. Mezi ně se řadí některé skupiny mravenců a početnější skupina solitérních vos (O'Neill 2001).

Obr. č.1: Vyobrazení žihadlového blanokřídlého hmyzu.



(hmyz.net)

### Morfologie

Řazení do řádu blanokřídlých zahrnuje různě veliké druhy, drobnější, středně velké, ale i druhy, které dosahují jen několika málo milimetrů nebo naopak velké druhy okolo 40 milimetrů. K největším evropským blanokřídlým patří např. pilořítkovití, žahalkovití, někteří sršňovití a někteří lumkovití. Mezi nejmenší hmyzí druhy vůbec, řadíme druhy z čeledi vejcomarovitých o průměrné délce 0,2 mm (Zahradník 1989). Zbarvení několika druhů, např. včel je nevýrazné, v barvě těla převažuje několik odstínů hnědé a hnědočerné barvy. Zbarvení jiných druhů je výraznější. Jeden ze známějších typů je tzv. „vosí styl“, v němž dochází ke zbarvení se žlutou a černou barvou. Tuto kombinaci však můžeme vidět i u mnoha dalších druhů, např. u žahalek, jízlivek, pilořítek, lumků a také u samotářských včel. Blanokřídlí hmyz má i své zástupce, kteří září jasně kovovým zbarvením. Někteří blanokřídlí jsou téměř hladcí a u jiných je tělo porostlé chloupky (Goulet et Huber 1993).

Stavba těla není u všech zástupců jednotně daná. U většiny je patrné rozdělení těla na hlavu, hrud' a zadeček jako u většiny hmyzu. Hmyz je možné rozdělit na dvě skupiny. Menší skupinu tvoří druhy, které mají zadeček spojen celou šíří těla ke hrudi – podřád širopasých. (*Symphyta*). Více početná skupina má přední a zadní část těla spojenou zúženinou - podřád štíhlopasých (*Apocrita*) (O'Neill 2001).

## Způsob rozmnožování a vývoj

U blanokřídlého hmyzu je několik způsobu rozmnožování na rozdíl od jiných hmyzích řádů, které mají způsob rozmnožování jednotný.

Nejčastější je rozmnožování oboupohlavní (bisexuální). Oplozená samice naklade vajíčka, ze kterých se následně vyvinou larvy, z larev se vyvinou pupy neboli kukly a poté se vyvinou imaga, což jsou dospělci. Samičky mohou naklást neoplozená vajíčka, a přesto se z těchto vajíček mohou vylíhnout jedinci. Tomuto způsobu říkáme partenogenetické.

Někteří blanokřídlí se množí jen partenogeneticky, ale jsou i druhy, kde převládá tento způsob rozmnožení s vzácným výskytem přítomnosti samečka (např. žlabatka růžová). Poněkud složitý způsob rozmnožování mají některé cizopasně vosičky. Nepohlavním způsobem se vajíčko rozdělí na větší počet zárodků neboli embryí, z nichž se následně vyvine imago. Tento způsob se nazývá polyembryonie (Zahradník 1989).

Vývoj blanokřídlého hmyzu je podobný jako u jiných hmyzích řádů, brouků, motýlů nebo dvoukřídlého hmyzu, kdy dochází k proměně dokonalé. To znamená, že z nakladených vajíček vzniká larva po odlišně dlouhé době vylíhnutí. Množství nakladených vajíček je závislé na způsobu života jedince. Larva se vyvíjí, zvětšuje se a několikrát se svléká poté se promění v kuklu, z nichž se vyvine dospělý jedinec – imago.

Larvu dělíme na dva základní typy. První typ je larva širopasých – housenice. Je podobná housence, má většinou tři páry hrudních končetin, několik párů panožek a jeden pár oček.

Druhým typem je larva štíhlopasých, beznohá larva červovitého tvaru (Zahradník 1989). Většina zástupců žahadlových blanokřídlých se prezentuje druhým typem larvy tzv. beznohé. Larvy žijí nepozorovaně a ukrytě v hnízdě. V případě parazitování, se vyskytují uvnitř hostitele jako parazitoid (Goulet a Huber 1993). Vývoje larvy je označován, jako jediné stádium rostoucího vývoje jedince. Nejvhodnější období pro růst je hned po svlékání, kdy se strhne stará pevná pokožka a na těle nastane jemný povrch. Dorostlá larva zůstává tam, kde žila (např. larva včel, vosiček, žlabatek aj.), nebo se přemístí do půdy či jiného úkrytu. Zde si larvy upředou kokon, ve kterém mohou být až několik měsíců či let. V této fázi mluvíme o tzv. klidové larvě. V tomto stádiu většina blanokřídlých přezimuje a teprve na jaře se zakuklí. Kukla představuje typ tzv. volné kukly (pupa libera). Typ této kukly je již vzhledově

vyrýsovaný a jsou zde vidět rysy imaga, na kterém jsou patrné tělní přívěsky, tj. tykadla, končetiny křídelní pochvy. Toto stádium neroste ani se nepohybuje. Vylíhlé imago (dospělec) přetrvává ještě nějakou dobu v kokonu, z kterého se musí později prokousat. Obvykle vylézají nejdříve samci a poté samice (Zahradník 1989).

### Způsob života

Blanokřídli jsou suchozemský hmyz. Většina druhů jsou teplomilné, vyhledávají lesostepní a stepní lokality a teplé okraje lesů. Někteří jedinci vykonávají svou aktivitu přes den, jiní v podvečer a ostatní v noci. Širopasí hmyz je převážně líný a lítají zřídka. Jiné druhy tráví velkou část života v letu. Většina druhů se vyskytuje samostatně, některé žijí pospolu a vytváří stát.

Dospělí jedinci vyhledávají kvetoucí rostliny, kde hledají potravu v podobě nektaru, pylu a medovic. Některé druhy jsou sice dravé (vosy, mravenci), ale větší část z nich vyhledává potravu v podobě cukernatých šťáv (Zahradník 1989). Zástupci žahadlového blanokřídleho hmyzu získávají potravu několika možnými způsoby. Rozčlenit je lze na herbivory, kteří sbírají pyl a nektar z rostlinných květů. Další skupinou jsou dravci, kteří loví hmyz a pavouky. V poslední řadě jsou to parazity a parazitoidi, kteří se vyskytují pouze na hostiteli a živí se z potravních zásob hostitele (Bogush 2003).

Žahadloví dospělci se vyskytují v zemi nebo v rostlinném prostředí. Dospělí zástupci herbivorů zajišťují potravu larvám v podobě pylu nebo uloveného hmyzu. Dospělci svým jedem znemožní hmyzu pohyb nebo je uvedou do polomrtvého stavu. Někteří jedinci sají nektar z květů, který jim v tomto případě slouží k poskytnutí dostatečného množství energie. Ta jim slouží k pohybu s potravou do hnízdění a pro zajišťování potravy (Zahradník 1989). Herbivoři se vyznačují skutečností, že při sběru pylu a nektaru opylovávají květy. Jedná se o tzv. opylovače rostlin. Tento fakt hraje velmi důležitou roli v rostlinném prostředí (Bogush et al 2007).

### **3.2. Taxonomické zařazení žahadlového blanokřídleho hmyzu**

Žahadloví blanokřídli hmyz (*Aculeata*) je zařazen do řádu blanokřídli (*Hymenoptera*). Řád blanokřídli se dělí na dva podřády, kterými jsou štíhlopasí (*Apocrita*) a širopasí (*Symphya*). Pod tyto podřády se řadí také žahadloví blanokřídli hmyz (*Aculeata*) do podřádu štíhlopasí (*Apocrita*) (Grimaldi et Engel 2005).

Žahadloví hmyz je dále dělen na nadčeledě, jimž jsou významné zlatěnky (*Chrysidoidea*), vosy (*Vespoidea*), včely (*Apoidea*) (Bogush et al 2007).

## **Nadčeledi**

### **Zlatěnky (*Chrysidoidea*)**

Do nadčeled' *Chrysidoidea* je řazeno sedm čeledí a těmi jsou *Plumariidae*, *Scolecbythidae*, hbitěnkovití *Bethylidae*, zlatěnkovití *Chrysididae*, *Sclerogibbidae*, vejřenkovití *Embolemidae* a lapkovití *Dryinidae*.

V tuzemsku je možno shledat zástupce čeledi hbitěnkovití, zlatěnkovití, vejřenkovití a lapkovití. Mezi vrcholné čeledě patří *Bethylidae* a *Chrysidoidea* a na druhé straně *Dryinidae* a *Embolemidae*. Zástupce čeledě *Chrysidoidea* mají jedno společné a to život na základě parazitování, lze zde shledat parazitoidy, ektoparazity a kleptoparazity (Bogush et al 2007).

### **Vosy (*Vespoidea*)**

Do nadčeled' *Vespoidea* je řazeno deset čeledí a těmi jsou trněnkovití (*Tiphiidae*), drvenkovití (*Sapygidae*), kodulkovití (*Mutillidae*), hrabalkovití (*Pompilidae*), mravencovití (*Formicidae*), žahalkovití (*Scoliidae*), vosovití (*Vespidae*), *Sierolomorphidae*, *Rhopalosomatidae* a *Bradynobaenidae* (Bogush et al 2007).

V České republice je možno shledat převážně všechny čeledě, nadčeledě *Vespoidea*, trněnkovití, drvenkovití, kodulkovití, hrabalkovití, mravencovití, žahalkovití a vosovití. Čeledě *Mutillidae* a *Tiphiidae* je tvořena parazitoidy a na nich hnízdí zástupci z čeledi *Sapygidae*. Převažující většiny zástupců jsou hnízdící predátoři nadčeledě *Vespoidea*, ale vyskytují se zde i zástupci medovosy *Vespoidea Masarinae*, tzv herbivoři, kteří sbírají nektar. Mezi *Vespoidea* jsou zařazeny čeledi vosovitých a mravenci, kde jejich zástupci jsou specifický jejich eusociálním způsobem života. Eusocialita je společenské uspořádání jedinců, kteří žijí ve vzájemné spolupráci stejného druhu. Dospělí jedinci se starají společně o potomstvo. (Bogush et al 2007).



## Nadčeled'

### Včely *Apoidea*

Nadčeled' je rozdělena na dvě vývojové linie, jimž jsou kutilky (*Spheciformes*) a včely (*Apiformes*). Kutilky jsou rozděleny do čtyř čeledí *Heterogynaeidae*, žirafíkovití (*Ampulicidae*), kutilkovití (*Sphecidae*) a šíronožkovití (*Crabronidae*).

V České republice lze spatřit čeledě žirafíkovití, kutilkovití, šíronožkovití. Mnoho zástupců kutilek jsou především hnízdící predátoři, ale některé druhy jsou kleptoparazity (Bogush et al. 2007) Zástupci loví hmyzí larvy, případně pavouky k zajištění vývoje potomstva. Lovný hmyz paralyzují a umisťují do hnízda vybudovaného v zemi (Zahradník 1989).

Včely jsou rozděleny do sedmi čeledí pilorožkovití (*Melittidae*), čalounicovití (*Megachilidae*), včelovití (*Apidae*), pískorypkovití (*Andrenidae*), ploskočelkovití (*Halictidae*), Stenotritidae a hedvábnicovití (*Colletidae*). K vidění v České republice jsou všechny čeledě *Apiformes*, kromě čeledě *Stenotritidae* (Bogush et al 2007). Včely jsou klasickým představitelem pro známou potravní taktiku, sbírají nektar a pyl na květech rostlin. V této čeledi jsou k nalezení zástupce kleptoparazitů, kteří hnízdí v cizích hnízdech ostatních včel (Bogush 2003). Zástupci včel žijí buď sociálně, nebo soliterně. Sociální druhy se vyznačují, tím že vytváří stát a v čele je samička – královna. Soliterní druhy jsou zajímavé, tím že samička vyhloubí hnízdo a zajistí potravu budoucím larvám (Zahradník 1989).

### 3.2.1. Shrnutí žahadlového hmyzu

Do skupiny žahadlových blanokřídlých patří, již zmíněné zlatěnky (*Chrysiidiidea*), vosy (*Vespoidea*) a včely (*Apoidea*), všechny tři skupiny se specializují na jiné zdroje. Nadčeled' zlatěnky je definována jako vývojově nejstarší nadčeled' (New 2012), u kterých se vyskytují různé formy masožravosti, jakožto původní typ potravy (Goulet et Huber 1993). Zlatěnky jsou velice rozmanité a zajímavé, avšak z těchto tří nadčeledí je nejméně analyzovaná (Bogush et al 2007). Na druhé straně jsou nejvíce probádanou skupinou včely, které jsou nejmladší z hlediska vývoje (2012). Pro lidskou společnost je jeden z hlavních zástupců známa včela medonosná (*Apis mellifera*), v návaznosti na sbírání pylu, nektaru a následného opylování rostlin. Poslední skupinou vosy (*Vespoidea*), do které spadá velké množství

masožravců. Vosy jsou známé tím, že se živí pyl a nektar. Vosy jsou hnízdící parazity i parazitoidy (O'Neill 2001).

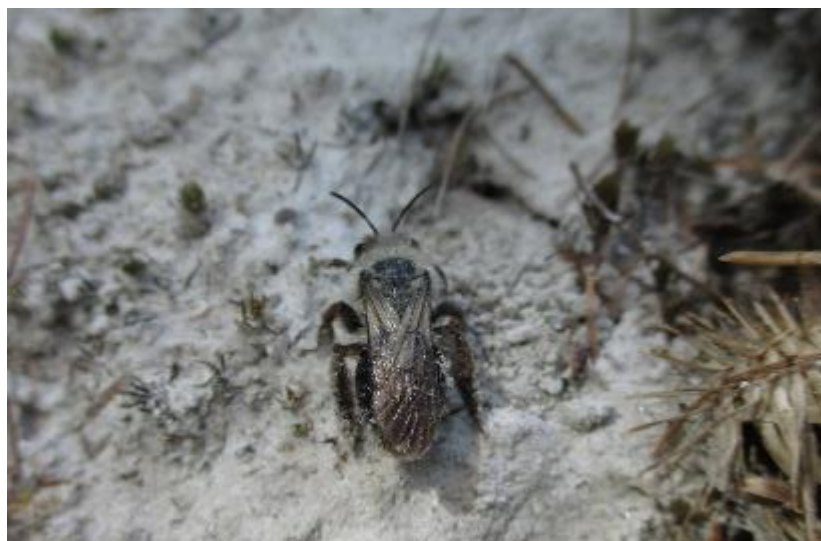
Žahadloví hmyz se vyskytuje v otevřených krajinách, na okraji lesního porostu, ve starých stromech, hnízdí v zemi s omezeným pokrytím rostlinného materiálu. Větší část zástupců žahadlového blanokřídlého hmyzu se řadí k teplomilným druhům vyskytující se na otevřených stanovištích, např. skalní a sprašové stepi, lesostepi, slaniska apod. Žahadloví mají vyhraněné ekologické nároky a proto jejich výskyt na území je využíván ke klasifikaci zachovalosti a změn prostředí (Tropek et Řehounek 2011).

*Obr. č 2: Vyobrazení hnízdění žahadlového hmyzu ve Střezovské rokli.*



V současné době je mnoho lidí, kteří dostatečně nedocení význam a činnost blanokřídlého hmyzu. **Tento hmyz je nepostradatelný, nenahraditelný a hlavně nezastupitelný** (Zahradník 1989). Především v roli opylovače. Zajišťují z velké části opylení rostlin, na základě jejich činností by ovocné stromy nerodily a mnohé rostliny by nepřinášely semena. Pyl se drží na ochlupeném těle jedince a ten ho přenáší z květu na květ na bliznu. Nektar a pyl jsou hlavní potravou mnoha druhů blanokřídlých (O'Neill 2001).

Obr. č.3: Zobrazení žahadlového blanokřídlého hmyzu.



### **3.3. Význam postindustriálních stanovišť pro rostliny a bezobratlé**

#### **3.3.1. Postindustriální stanoviště**

Postindustriální stanoviště je místo, které nejčastěji vzniká po hlubinné nebo povrchové průmyslové těžbě (Huttl et Bradshaw 2000). Následně jsou lokality postupně osídlovány různými organismy. Často se jedná o místa, kde probíhala průmyslová činnost či byla výrazně omezena. Představit si pod tím lze pozůstatky po těžbě nerostných surovin např. deponie, kamenolomy, doly, pískovny, hliniště apod. Deponie jsou výsypky, kam se odkládá nepotřebný materiál z těžby, který vyhledává mnoho jedinců (Tropek et Řehounek 2011). Ekosystémy jsou narušovány degradací půdy, které nezpůsobuje lidská činnost, ale vulkanická činnost, eroze půdy, záplavy a další (Huttl et Bradshaw 2000). Ekosystém, je přirozený vývoj ovlivňován vnějšími vlivy životního prostředí, avšak může být doprovázen řízením lidí. (Hendrychová et al. ). Uhlí je v České republice považováno za nejvýznamnější nerostné bohatství. Uhlí je základní surovina pro rozvoj průmyslu. Uhlí je uloženo hluboko pod zemí v uhelných slojích (Štýs 1981).

Postindustriální stanoviště může být vnímáno, jako následek poškozování krajiny, např. si lze představit prostory po těžbě nerostných surovin, opuštěné lomy, důlní výsypky, deponie popílku a jiné. Avšak právě tyto místa bývají z hlediska ochrany přírody velmi cennými místy. Na postindustriálních stanovištích se vyskytují vzácné živočišná společenstva se zástupci ohrožených druhů (Tropek et Řehounek 2011).

### **3.3.2. Význam pro populace**

Na těchto lokalitách jsou více než ideální optimální podmínky pro živočišná společenstva. Výskytem jsou druhy s extrémně vyhraněnými nároky, životní podmínkou jsou pro ně výhřevné skály, pohyblivé sutě a prosluněný sypký písek. Vzhledem k optimálním podmínkám na postindustriálních lokalitách dosahují velkého výskytu dlouhodobé a životaschopné populace (Tropek et Řehounek 2011). Z hlediska ochrannářského jsou postindustriální lokality významné výskytem ohrožených, heterogenních a raně sukcesních biotopů (Tropek et al. 2010). Postindustriální lokality poskytují řadě ohrožených populací dostatek rozmanitosti – stepi a lesostepi, obnažený substrát, rozmanité mokřady, xerothermní trávníky. Tyto biotopy jsou významné pro ohrožené a cenné populace, které v okolním prostředí příroda postrádá (Harabiš et al. 2013)

### **3.3.3. Význam pro blanokřídlé**

Pískovny, výsypky, kamenolomy, odkaliště a jiné těžební plochy představují pro žahadlové blanokřídlé pozitivní životní podmínky. Důsledkem zemědělské a lesnické výroby na našem území donutila hledání žahadlového hmyzu nových vhodných lokalit pro životní podmínky. Jejich původní obývané biotopy, které byly antropogenní činností zmenšovány a likvidovány byly donuceni k přesunu na jiné vhodnější plochy. Nové biotopy nacházely právě na postindustriálních stanovištích. Druhy blanokřídlého vyhledávají pro své životní podmínky lokality převážně bez dřevin a také s řídkou vegetací (lehký porost bylinného patra). Postindustriální stanoviště bývají poslední vhodnou lokalitou pro druhy, které u nás přežívají. Na těchto plochách jsou obnažená místa substrátu právě vhodné pro hnízdění, avšak pro dospělé je náročnější zajistit potravu pro potomky, jelikož na přírodních lokalitách byla výrazně větší možnost různých druhů hmyzu a rostlinného patra (Tropek et Řehounek 2011). Oblast Mostecká a Sokolovská, která je dosud velmi těžební oblastí, převažují na území výsypky tvořeny hlavně šedými miocenními jíly s výskytem písku a některými vulkanity (Prach et al. 2010).

### 3.4. Rekultivace

Oblast severní Čechy je proslulá těžbou uhlí a nerostných surovin. Povrchová těžba hnědého uhlí způsobuje značné změny krajiny. Důlní společnosti mají zákonnou povinnost krajinu, postiženou těžbou, upravovat a navrátit jí do původní funkce. Tato povinnost vešla ve známost pod vědeckým názvem - rekultivace. Probíhající i následná rekultivační činnost je z tohoto důvodu připravována tak, aby efekt rekultivace nebylo pouze ozelenění či produkce půdy, ale především vznik a tvorba nových ekosystémů a kladený důraz na celkovou obnovu krajiny postihnutou těžbou (Bejček et al. 2003). Těžba surovin je jednoznačně zásah do krajiny a jejího prostředí, vznikají nové útvary. Jedním z nich jsou výsyvky, jejich hlavní specifikací jsou extrémně suché plochy bez výskytu rostlinného patra a bez rozvinuté půdy (Vráblíková 2010). Člověk se na destrukci krajinného prostředí podílí v hlavní oblasti produktivní na nerostné bohatství. Právě po těžbě nerostných surovin dochází k devastaci krajiny, která deformuje krajinné prostředí až do několika set metrů hluboko pod zemským povrchem. To má za následek deformaci vodních toků, půdy a poškozování zeleně (Štýs 1981). V oblasti severních Čech je tato krajina spojována s názvem „měsíční krajina“. To vše v důsledku těžby nerostných surovin, která v průběhu způsobuje odstranění určité části povrchu půdy i s vegetací a živočichy. Tento průběh vede k absolutnímu poškození - degradaci krajiny. Vytěžený substrát se navrhuje na sebe a tím vznikají výsyvky, jak bylo výše zmíněno, připomínající měsíční krajinu. Pod pojmem výsyvky si lze představit neobnažený výhřevný substrát, který má jiné extrémní půdní vlastnosti. Poměrně častý výskyt půdních erozí, nedostatek živin a toxicita mají za následek velmi nízký přirozený vývoj obnovy vegetace. Tím je myšlena obnova rostlin a živočichů (Bradshaw 1997). Hlavním úkolem rekultivace je obnova krajiny, to co člověk zdevastoval, by měl co nejpodobněji uvést do původního stavu, před zásahem do krajiny. Jedním z příkladů jak upravit krajinu jsou rozsáhlé hospodářské úpravy zemědělských pozemků (Štýs 1981). Podstata obnovy krajiny spočívá ve vyhodnocení nejvhodnějšího způsobu obnovy rekultivační krajiny, což má za snahu tvořit přírodu ekologicky vyváženou a esteticky působivou krajinu (Bejček et al. 2003). Rekultivovat lze i plánovitě, což znamená krajinu upravit podle tvorby lidských představ, krajiny vybavené novými, zemědělskými pozemky, lesy. Jedná se o činnost velmi náročnou z hledisek realizace a výzkumu (Štýs 1981). Rekultivaci rozlišujeme na dva hlavní

směry - technické opatření a biotechnické opatření rekultivace, která spočívá v návratu člověka do krajiny (Vráblíková 2010).

## Legislativa

Zdevastované území těžbou nerostných surovin je v České republice povinnost rekultivovat dle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu a zákon č. 44/1988Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, tzv. horní zákon. Tyto zákony ukládají povinnost obnovit území po těžbě s výsledkem uvést území do původního stavu. K zákonu se váže vyhláška MŽP ČR č. 13/1994Sb., kde lze nalézt konkrétní kritéria pro správně provedenou rekultivaci (Vráblíková 2010).

Ze zákona č. 44/1988Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, vyplývá povinnost organizace zajistit dostatečné finanční prostředky pro sanaci území a následnou rekultivaci, uvedení oblast a dotčených pozemků do původního stavu. *Podrobnosti o návrzích dobývacích prostorů a o postupu při jejich stanovení, změnách, zrušení a evidenci stanoví Český báňský úřad obecně závazným právním předpisem* (zákon č. 44/1988Sb.).

### **3.4.1. Etapy rekultivace**

*Rekultivace je nedílnou součástí systému exploatace nerostné suroviny, její rámcovou osnovou se proto vhodně členit do následujících úseků* (Štýs 1981).

1. Přípravná fáze rekultivační problematiky – má preventivní a optimalizační funkci a účinnost (Štýs 1981). Projektování a koncepce těžby. Průzkum hornin a zeminy (Vráblíková 2010)
2. Důlně technická fáze rekultivační problematiky – stanovují se podmínky pro úspěšnou rekultivaci (Štýs 1981). Odklizením těžby z těžebního prostoru vznikají výsypky (Vráblíková 2008).
3. Ekotechnická fáze rekultivačního cyklu – následuje tato fáze po ukončení těžby.
4. Tuto etapu členíme na dvě fáze:
  - a) Technickou fázi – terénní úpravy, navážení potencionálních úrodných hornin, zemin a kompostů, hydromeliorační a hydrotechnické úpravy – soustavy odvodňovacích prací a závlah (Vráblíková 2010). Technická fáze rekultivace se uplatňuje v případě

působení silných stresorů chemických či antropogenních faktorů na prostředí (Štýs 1981). Za použití technického opatření rekultivace dochází k vytvoření monokulturní krajiny (Prach et Hobbs 2008).

- b) Biotechnickou fází – členíme na zemědělskou, lesnickou, hydričnou a ostatní rekultivaci. Jedná se o rekultivace jedny z nejnáročnější obnovy krajiny a nejdelším obdobím pěstební péče. Do této fáze spadá řízená sukcese (Vráblíková 2010).

Zemědělská rekultivace má snahu o obnovení půdního fondu, který byl vyjmut ze zemědělského půdního fondu. Lesnická rekultivace slouží k zalesnění a výsadbě nových původních dřevin. Do kategorie ostatní rekultivace patří plochy, které neslouží a nemají sloužit k hospodářskému účelu, ale slouží k posílení ekologické stability. Ostatní rekultivace mají charakter rekreačního, podnikatelského využití např. sportovní areály, skládky, kempy, silniční komunikace (Vráblíková 2008).

5. Postrekultivační fáze – zrehabilitované plochy jsou předány do běžného užívání a dlouholeté zajištění kontroly na zrehabilitovaných ploch (Štýs 1981).

### **3.4.2. Jiné způsoby rekultivace**

Zřetelná destrukce krajiny se odvíjí od těžby nerostných surovin (Štýs 1981). Rekultivace ploch po těžbě by měla brát v úvahu i zájmy ochrany přírody (Vojar et al. 2012). Z mnoha získaných zkušeností podložených vědeckými výzkumy a praxí je možno usuzovat, že území narušené těžbou má schopnost samovolného obnovení. To vše v průběhu doby, která se neliší od doby trvání klasické rekultivace. Samovolné obnovení narušené krajiny je výrazně kvalitní a hodnotné z pohledu ekologie, ochrany biodiverzity a ekologické stability krajiny – vznikají přirozené ekosystémy. Jiný způsob rekultivace, než je biotechnická rekultivace (lesnická, zemědělská, technická) je způsob obnovy krajiny spočívající ve využití přirozené/spontánní ekologické sukcese. Cílem ekologické sukcese je vytvoření ochrany ohrožených nebo zvláště chráněných druhů, volně rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, které oligotrofní biotopy využívají k životu, shánění potravy a rozmnožování na území narušených těžbou nerostných surovin (Gremlica et al. 2005). Ekologickou obnovu lze tedy pochopit jako snahu o obnovu přirozené struktury a dynamiky daného ekosystému (Chuman 2012).

### 3.5. Sukcese

V průběhu ekologické obnovy na těžbou narušených území se využívá spontánní či řízené sukcese do opětovného zařazení do krajiny (Bradshaw 2000). V oblastech, kde neproběhla výrazná změna neživého prostředí, a tím pádem výrazné narušení ekosystému, lze oblast ponechat přirozené obnově krajiny pomocí spontánní sukcese a pomoci tak k funkčnímu stavu krajiny (Prach 2006). V průběhu sukcese se kontroluje stav území, kde může docházet k odstranění nežádoucích či invazních druhů nebo introdukci potřebných druhů (Chuman 2012). Někdy je nutné upravit faktory prostředí na ploše ponechané sukcesi, upravení hladiny vody, dodání živin, navezení vhodného materiálu nebo naopak odstranit nevhodné druhy (kácení) či změnit způsob obhospodařování (Prach 2006).

Za vytvoření cenných a významných společenstev je následkem spontánní či řízené sukcese, nikoli však klasické rekultivace krajiny. Není možné brát tento fakt za záminku těžit nerostné suroviny. Těžba se musí řídit všeobecně respektovatelnými podmínkami a zásady hlavně ve způsobu těžby, tak aby co nejméně narušila okolní prostředí (Chuman 2012).

Hlavní rozdíl mezi přirozenou sukcesí a technickou rekultivací nastává zahájením sukcese ihned po nasypání vytěženého materiálu na výsypky či vhodné opuštěné roviny, kdežto technická rekultivace je složitější, aplikuje se na oblast, až po skončení těžby v daném území. Tento postup má obrovskou nevýhodu a špatný dopad na již vytěžený materiál, kde od prvního momentu dochází k přirozené sukcesi a tvoření podmínek pro organismy, tím pádem technická rekultivace zlikviduje ve většině vzácné a chráněné druhy, které se upoutali v těžebním prostoru a jejich biotopy, které se vytvořily (Chuman 2012).

#### **Primární sukcese**

Spočívá v prostoru, který nebyl dosud osídlen vegetací a není ovlivněn žádným společenstvem (Moravec 1994). Nachází se zde prostě pro vytvoření nových biocenóz. Počátek primární sukcese nastává na výsypkách, haldy, obnažených prostředí a podobných ploch (Begon 2010). Během procesu primární sukcese narůstá počet pokryvnosti vegetačních pater, počet druhů, množství minerálních živin a organických



látek v prostředí. Primární sukcese je považována za druhově bohatší (Moravec 1994). Po staletí vyvíjející se proces změny prostředí (Míchal 1994).

### **Sekundární sukcese**

Vyvíjí se na plochách, kde jsou již vyvinutá původní společenstva, avšak na nichž došlo k disturbanci půdy přírodními faktory nebo lidskou činností. V prostředí je zachovaná část vegetační pokrývnosti, na nichž je zahájen proces sekundární sukcese (pozůstatky semen) (Moravec 1994). Sekundární sukcesi si lze představit jako regeneraci plochy po zásahu vnějšími vlivy (Begon 2010.) Oproti primární sukcesi se jedná o poměrně krátký proces z časového hlediska (Míchal 1994).

### **Autogenní sukcese**

Vzniká v důsledku měnících se biologických procesů, které vyvolávají organismy přirozeným vývojem (stárí organismů). Během typu autogenní sukcese dochází k poměrně značnému nárůstu biomasy (Barnes et al. 1998). Autogenní typ sukcese probíhá na daném místě v určitém čase, řízená vnitřními vlivy sukcese.

### **Aulogenní sukcese**

Nastává po změně vnějšími přírodními faktory způsobené větrnou smrští, samovolným požárem. Jedná se o vzácný typ sukcese, kde jsou organismy nahrazovány v důsledku změny přírodního prostředí. Příkladem je možno uvést usazující se bahno v ústění řek. Tzv. „dočasná sukcese“ (Barnes et al. 1998).

### **Spontánní sukcese**

Princip spontánní sukcese spočívá v zanechání plochy po těžbě samovolnému vývoji (Prach et al. 2007). Přirozeným vývojem se na ploše vytváří vegetační pokrývnost. V závislosti rozptýlení rostlinného prostředí v okolí vzniká druhové složení plochy. V pozdějším časovém období dochází k vytváření keřového a stromového patra připomínající lesostep. Vývoj je ponechán samovolnému obnažení krajiny bez zásahu člověka (Řehounek 2009). Výsledkem je vytvoření přínosného krajinného útvaru (Prach et Pýšek 2001).

## **Řízená sukcese**

V procesu řízené sukcese se vytváří úměrné zásahy člověkem do obnovovaných ploch s cílem zlepšit stav stanovištních podmínek. Řízeně sukcesní plochy jsou pod určitou kontrolou a následných opatření (Prach et al. 2007). V tomto případě jsou zásahy v některých situacích i nutné. Plochu se snažíme nasměrovat vývojem sukcese k podobnému stavu, jenž se nacházel předtím. V řízené sukcesi napomáhá lidská činnost např. eliminování invazních druhů, dosazování do oblastí původních dřevin nebo mulčování povrchu půdy (Řehounek 2009). Biotopy se upravují drobnými technickými a biologickými úpravami a stávají se oblastí krajinnotvorným prvkem (Vráblíková 2010).

Důvody ekologické obnovy zdevastované krajiny pochází ze základního vymezení obnovy: Obnovení stanoviště po těžbě nerostných surovin, zlepšení schopnosti ekosystému z hlediska produkce, zvýšení ochranné hodnoty chráněné a produkční krajiny (Hobbs et Norton 1996).

### **3.6. Význam výsypek**

V České republice jsou nejznámější těžební hnědouhelné lokality a to především na Mostecku a Sokolovsku, zde se těží často hlavně povrchovou těžbou uhlí. Výsypky jsou tvořeny z vytěženého materiálu a jsou krajinným úkazem oblasti, které převažují u nás v republice (Řehounek et al. 2015). V České republice je rozloha výsypek odhadována na 270 km<sup>2</sup> a to v oblastech Mostecká, Sokolovska, Kladenska a Ostravska (Prach et al. 2011). Výsypky, které jsou ponechány spontánní sukcesi jsou odhadovány jen na 70 ha (Řehounek et al. 2015).

Výsypky jsou význačné velkými táhlými útvary o několika ha. Vytvoří se shromažďováním nadložního materiálu při povrchové těžbě hnědého uhlí. Vyskytují se převážně v podkrušnohorské pánvi na Mostecku a Sokolovsku (Prach 2006).

Výsypkové horniny mají hodnotu podobající se půdotvorným substrátům, vyznačují se rozsáhlou zrnitostí, hlavními minerálními živinami (CaO – oxid vápenatý, K<sub>2</sub>O – oxid draselný, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – oxid fosforečný a MgO – oxid hořečnatý) a vápnitostí (Štýs 1981).

Výsypky se stávají domovem mnoha organismů z okolní industrializované krajiny, na základě probíhající spontánní sukcese. (Vojar et al. 2012). Prostředí výsypek je význačné díky tomu, že ihned po nasypání vytěženého materiálu se začne osidlovat různými druhy organismu (Prach 2006).

### 3.6.1. Mostecké a sokolovské výsypky

Výsypky na Mostecku a Sokolovsku jsou většinou tvořeny miocenními sedimenty. Mostecké výsypky se vyznačují šedým miocenním jílem s výskytem písku a vulkanickým pyroklastikem. Sokolovské výsypky jsou typické pro jíly tzv. *cyprisové série nazvané podle přítomnosti fosilií koryše Cypris angusta z období miocénu* (Řehounek et al. 2015).

V první polovině 20. století se více používala těžba hlubinná, v současné době převládá těžba povrchová. Těžba povrchová odstraňuje všechny vrstvy nadloží nad těženým nerostem. Tento způsob těžby výrazně ovlivňuje celou krajinu, avšak z hlediska ekonomiky je výhodný. Následek těžby vede k destrukci okolního prostředí, což pozoruhodně působí i na sociální sféru (Reitschmiedová 2015).

V současné době jsou výsypky na našem území rekultivovány, i když mnoho studií dokazuje, že ponechání výsypek přirozenému vývoji je z hlediska obnovy krajiny mnohem kvalitnější. Na základě rekultivací výsypek jsou tak zničené biologicky významné plochy. Již probíhající ekosystémy a nově vytvořené biotopy jsou neúčinné. Odborníci, kteří studují výsypky dochází k závěrům, že následkem samovolné spontánní sukcese v rámci rekultivace, dochází na výsypkách k výjimečné pestrosti prostředí (Vojar et al. 2012). Hlavním rozdílem mezi rekultivovanými a nereakultivovanými plochami je výrazná četnost druhů, nereakultivované plochy ponechané spontánní sukcesi jsou přibližně dvakrát druhově rozmanitější (Prach et al. 2009). Lidskou činností narušená krajina se stává pro některé rostliny a živočichy výjimečným prostředím. Území, po těžbě nerostu, je cca 270 km<sup>2</sup>, což odpovídá velikosti národních přírodních rezervací v České republice, které mají rozlohu přibližně 279 km<sup>2</sup>. Z ochrannářského hlediska by se neměla podceňovat obnova krajiny (Vojar et al. 2012).

### 3.7. Ochrana přírody

*Krajina jako určitá součást zemského povrchu je velmi složitým hybridním sociálně ekologickým systémem, je v podstatě územní částí životního prostředí lidské populace. Příroda je objektivní realitou, existující nezávisle na vědomí člověka, ne nekonečná v čase a prostoru, je v neustálém pohybu a změně (Štýs 1981).*

Ochrana přírody a krajiny podléhá zákonu č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. *Zákon vymezuje péči státu a státu a fyzických i právnických osob o volně žijící živočichy, planě rostoucí rostliny a jejich společenstva, o nerosty, horniny, paleontologické nálezy a geologické celky, péče o ekologické systémy a krajinné celky, jakož i péče o vzhled a přístupnost krajiny (zákon č. 114/1992Sb.).*

Podle zmíněného zákona rozlišujeme místa bývalé těžby do čtyř kategorií ochrany, přírodní památka (PP), národní přírodní památka (NPP), přírodní rezervace (PR) a evropsky významné lokality (EVL). Na českém území se nachází přírodních památek v počtu 1552, z toho je neúplných 10 % lokalit po bývalé těžbě, což je 144 přírodních památek (Řehounek et al. 2015).

Ochrana přírody a krajiny se legislativně podléhá zmíněnému zákonu, především vznikem systému ekologické stability krajiny a ochrany.

*a) obecnou ochranou druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů a zvláštní ochranou těch druhů, které jsou vzácné či ohrožené, pozitivním ovlivňováním jejich vývoje v přírodě a zabezpečováním předpokladů pro jejich zachování, popřípadě i za použití zvláštních pěstebních a odchovných zařízení,*

*c) ochranou vybraných nalezišť nerostů, paleontologických nálezů a geomorfologických a geologických jevů i zvláštní ochranou vybraných nerostů,*

*d) ochranou dřevin rostoucích mimo les,*

*e) vytvářením sítě zvláště chráněných území a péčí o ně,*

*f) účastí na tvorbě a schvalování lesních hospodářských plánů s cílem zajistit ekologicky vhodné lesní hospodaření,*

*g) spoluúčastí v procesu územního plánování a stavebního řízení s cílem prosazovat vytváření ekologicky vyvážené a esteticky hodnotné krajiny,*

*h) účastí na ochraně půdního fondu, zejména při pozemkových úpravách,*

*i) ovlivňováním vodního hospodaření v krajině s cílem udržovat přirozené podmínky pro život vodních a mokřadních ekosystémů při zachování přirozeného charakteru a přírodě blízkého vzhledu vodních toků a ploch a mokřadů,*

*j) obnovou a vytvářením nových přírodně hodnotných ekosystémů, například při rekultivacích a jiných velkých změnách ve struktuře a využívání krajiny,*

*k) ochranou krajiny pro ekologicky vhodné formy hospodářského využívání, turistiky a rekreace.*

(zákon č. 114/1992Sb.)

### **3.7.1. Střezovská rokle z přírodoochránářského hlediska**

Střezovská rokle byla vyhlášena přírodní památkou v roce 1966. Do první poloviny 20. století byly plochy v rokli spásány pomocí drobného dobytka ovcí a koz. V rokli probíhala i drobná těžba nevyzrálých uhelných slojí, písku a jílu. Od druhé poloviny 20. století dobrovolníci, z Aktivu ochrany přírody pod Národním okresním úřadem v Chomutově, pořádali menší ochránářské práce, které trvaly zhruba deset let. Ochránářský management pokračoval do 90. let. V současné době probíhá na malé ploše ve střední části rokle management. Probíhal k vymezení nepůvodních druhů dřevin a sečení travného porostu pomocí techniky, ale pouze v přední části od obce Střezov (Rothanzl 2015).

Hlavním geomorfologickým a geologickým cílem je zachování erozní strže, která je vytvořena činností povrchové vody v píscích a jílech.

V místě zájmového území SR na tzv. „bílých stání“ se nachází zvláště chráněné druhy vyšších rostlin a výskyt zvláště chráněných druhů živočichů, pro jejich stabilizaci by mělo být dojit ke zmírnění nepříznivých vlivů působících na samovolné vývojové procesy v přirozených ekosystémech. Předpoklad a očekávání rekultivace v přírodní památce je přiblížit stav Střezovské rokle se stavem území, který zde byl do 60. let minulého století.

Tehdejší pokrytí přírodní památky bylo pouze bylinou vegetací a lokalita pravděpodobně byla využívána pro pastvu drobného dobytka, ovcí a koz. Jestliže by plochy zůstaly zarostlé jako v dnešní podobě, mohou ohrozit vývoj zvláště chráněných druhů rostlin. Patrně by mohlo dojít k jejich zániku, proto je snahou rozšířit plochy pro ně vhodných biotopů.

V první fázi k dosažení cílů ochrany vhodných biotopů by mělo dojít k výraznému pročištění nepůvodních dřevin, což je za řešení pokácení dřevin – modřín opadavý, borovice černá, borovice Banksova, borovice vejmutovka, trnovník akát. Dalším krokem by měla být redukce nevhodných dřevin – borovice lesní a smrk ztepilý, a dřevin rychle zarůstají stepní lokality – bříza bělokorá, růže šípková, trnka obecná a ostružiníky. Jedním z přínosů tohoto postupu je vhodné hnízdění ptáků (Rothanzl 2015).

### **3.8. Chráněné území**

#### **3.8.1. Ochranné pásmo zvláště chráněného území**

*Ochranné pásmo zvláště chráněného území není vymezeno prováděcím právním předpisem, kterým byla přírodní památka Střezovská rokle vyhlášena, a proto je ochranné pásmo dle ust. § 37 odst. 1 zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, území do vzdálenosti 50 m od hranic zvláště chráněného území. (Rothanzl 2015).*

#### **3.8.2. Chráněné druhy živočichů a rostlin ve SR**

Vyhláškou MŽP č. 395/1992 Sb., se provádějí ustanovení zákona a přílohy II. a III. jsou poněkud starší a pokaždé neodpovídají aktuálnímu stavu. Čerpání informací o ohrožených druzích je provedeno i na základě Červeného seznamu, v kterém je k nalezení informace a ohrožených a ochrannářsky významných druzích (Grulich 2012).

Zástupci chráněných druhů živočichů a rostlin:

Ve střední části rokle na travnaté loučce mezi bočními údolíčky nalezneme vzácné rostliny:

- Kozinec dánský (*Astragalus danicus*)
- Hvězdnice zlatovlásek (*Aster linosyris*)
- Růže galská (*Rosa gallica*)
- Mravenec (*Formica* sp.)

Na začátku a ve střední části rokle a okraje rokle se nachází několik jedinců

- Slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*)
- Strnad luční (*Miliaria calandra*)
- Jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*)

Na travnaté loučce mezi bočními údolíčky se nacházejí v hojném počtu jedinci

- Ještěrka obecná (*Lacerta agilis*)
- Ještěrka obecná (*Lacerta vivipara*)

Jedinci, kteří sice nehnízdí v rokli, ale rokle je pro ně zdrojem hledáním potravy

- Sova pálená (*Tyto alba*)
- Sýček obecný (*Athene noctua*)

Pro tyto jedince a rostliny je Střezovská rokle nedílnou součástí či zdrojem potravy pro přežití a následné vyvíjení populace (Rothanzl 2015).

### **3.8.3. Chráněné druhy bezobratlých**

Chráněné a významné druhy mají v prostředí veliký a nepostradatelný význam. Cílem ochrany přírody je také zabývat se skutečností, že je nutno chránit a podporovat ochranu druhů, a tím zajistit především vhodné biotopy, kde se jejich populace zmenšují a také chránit druhy, kterým hrozí vyhubení. Pro udržení vysoké biodiverzity bezobratlých v přírodě jsou nevyhnutelná opatření pro včasné rozpoznání ohrožených druhů na základě jejich biologických vlastností a nutné jim zajistit přežití v přírodě (Farkač et al. 2005).

#### Červený seznam

Červený seznam ohrožených druhů pro Českou republiku – Bezobratlí se stává zdrojem potřebných informací a následných opatření pro ochranu biotopů, aby se docílilo nejvhodnějšího prostředí pro ohrožené druhy. Červené seznamy se stávají podkladem pro určení stupně ohroženosti konkrétního taxonomu. Seznam je využíván

i jako podklad pro návrh zvláště chráněných území, tam kde se vyskytují ohrožené druhy (Farkač et al. 2005).

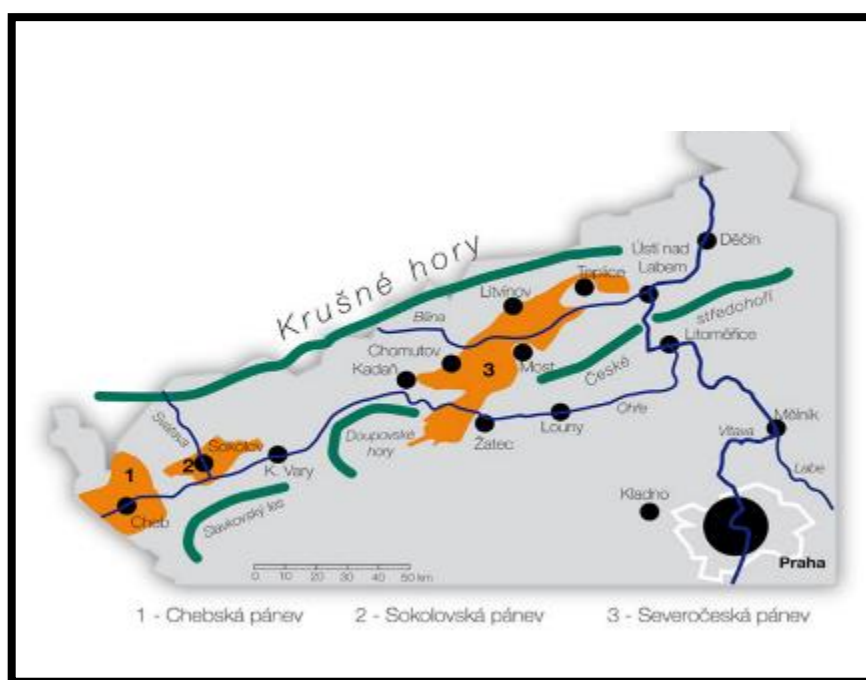
## 4. Metodika

### 4.1. Severočeská hnědouhelná pánev

V České republice patří severní Čechy k významnou oblastí z hlediska těžby uhlí. Rozsáhlá hnědouhelná ložiska vznikla v české kotlině při jižním úbočí Krušných hor. Nejvýznamnější hnědouhelná pánev je severočeská hnědouhelná pánev (SHP), která má velmi protáhlý tvar a leží v Českém masívu. Patří mezi tři pánve spolu se Sokolovskou a Chebskou pánví a celkově tvoří podkrušnohorskou pánev. SHP je ze všech třech pánví největší (Kvaček et al 2004). Rozprostírá se v délce více jak 80 km od města Kadaň až po Ústí nad Labem. Ze severu je obklopena masívem Krušných hor, z jihu třetihorními vyvělinami Českého středohoří. V této oblasti je hlavní *Pánev*, vzniklá ve spodním oligocénu třetihor, se rozprostírá na rozloze 1 420 km<sup>2</sup>, z nichž zhruba 850 km<sup>2</sup> je uhlonosných. Vývoj mocných uhelných slojí (cca 30 m, výjimečně až 60 m) spadá do spodního miocénu (Bejček et al. 2003).

Soustavná velkopřmyslová těžba na tomto území působí více jak 150 let, kdy v oblasti bylo vytěženo více jak 3,5 miliardy tun hnědého uhlí.

Obr. č. 4: Vyobrazení severočeské hnědouhelné pánve s označení 3.



(ANONYM 2016)



Severočeské hnědouhelná pánev se vyskytuje na oblastech bývalých okresů Chomutov, Most, Teplice, Ústí nad Labem a Louny. (Vráblíková 2010)

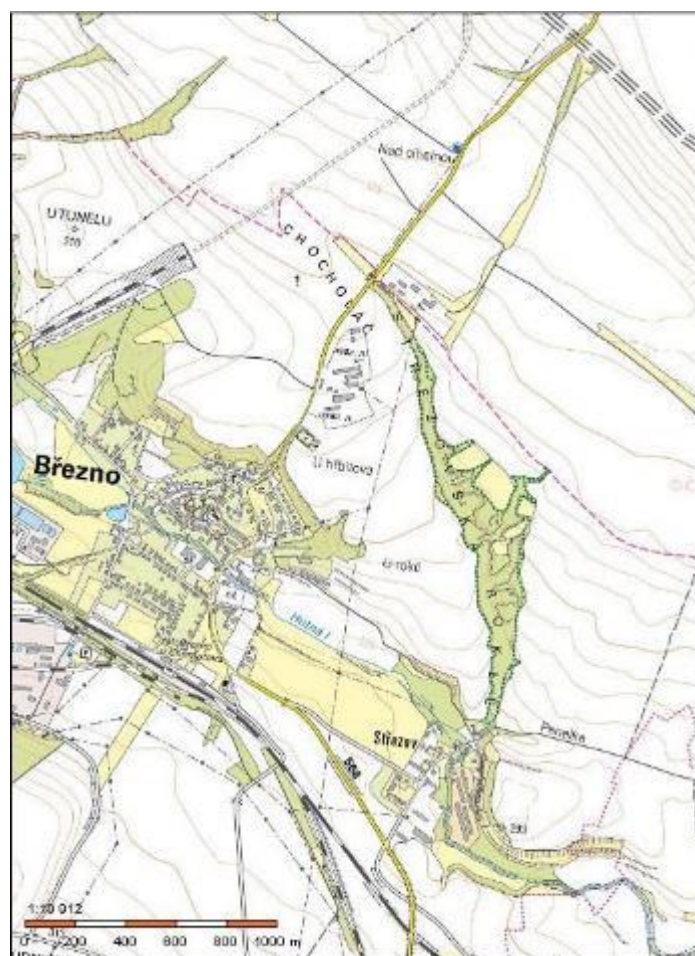
Severočeské doly, a. s., sídlící v městě Chomutov jsou největším producentem hnědého uhlí v České republice. Společnost provozuje těžební činnost od roku 1994. Společnost navazuje na činnost dřívějších samostatných producentů hnědého uhlí – Doly Bílina v okrese Teplice a Doly Nástup Tušimice v okrese Chomutov, tyto doly byly privatizovány a nyní tvoří společnost Severočeské doly, a. s. Hlavní činnost společnosti je zaměřena na těžbu, úpravu a odbyt hnědého uhlí a nerostných surovin např. těsnících a cihlářských jíílů, písků a kaolinu. Společnost se také zabývá likvidací odpadů a následných náprav v důsledků důlní činnosti, rekultivace – obnova krajiny po skončení těžby) a také má společnost zaměření na autodopravu, jelikož je nutná k těmto činnostem. Doly Bílina produkují uhlí s velmi nízkým obsahem síry a jiných škodlivin a produkují také energetické uhlí. Uhlí je zde upravováno pomocí moderních technologií třídění, drcení a rozdružení za pomoci mohutných těžebních strojů v Úpravně uhlí Ledvicích. Doly Nástup Tušimice produkují uhlí především energetické uhlí určené pro spalování v tepelných elektrárnách. Mezi největší odběratelé patří společnost České Energetické závody (ČEZ) (Bejček et al. 2003).

## 4.2. Charakteristika zájmového území Střezovská rokle

*Střezovská rokle je velice zajímavá geologická a geomorfologická lokalita, která byla vytvořena erozní činností povrchové vody v měkkých sedimentech (v třetihorních sedimentech a vulkanosedimentárních horninách) severočeské hnědouhelné pánve. Měkké sedimenty – písky, jíly, uhelné sedimenty, jílovitě zvětralé tufity. Hloubka rokle činí až 20 m, má četná boční údolíčka. Rozbředlý jíl stékající po strmých až svislých stěnách vytváří zajímavé povlaky, závěsy nebo splazy (Rothanzl 2015).*

Přírodní památka Střezovská rokle se nachází 1 km JV od obce Březno, katastrální území Březno u Chomutova, kraj Ústecký. PP se nachází severně za obcí Střezov, okres Chomutov. Tvar rokle je úzký podlouhlý cca 3km, kdy dochází zhruba po 1,5km ke značnému rozšíření cca na 0,5 km, dále postupně dochází k zúžení směrem k obci Střezov (Rothanzl 2015).

Obr. č.5: Mapa Střezovská rokle.



(sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka)

#### 4.2.1. Popis zájmového území

V současné době je větší část rokle pokryta dřevinami, včetně bočních údolíček. Z kraje rokle, míněno od Střezova jsou zachovány staré výsadby ovocných dřevin. Botanicky významné a cenné jsou tzv. „bílé stráně“ s četnými pseudokrasovými jevy, které se nacházejí především v JV části CHÚ. Tzv. Bílé stráně jsou místem výskytu vřesoviště a světlými březovými hájky s výskytem Vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*) či Koleneček morisonův (*Spergula morisoni*). Na odkrytých exponovaných svazích a na úzkých hřbetech se nacházejí zbytky bohatých teplomilných trávníků svazu *Festucion valesiace* s výskytem Kozineček dánský (*Astragalus danicus*), Hadí mordec šedý (*Podospermum canum*), Hvězdice zlatovlásek (*Aster linosyris*), Růže keltská (*Rosa gallica*) aj. Dno rokle je především pokryto podmáčeným povrchem

s výskytem *Salicion albae*. Další oblasti rokle jsou zarostlé nepřístupnými porosty růží, hlohů a trnovníku akátu (Rothanzl 2015).

Obr. č.6: Letecký snímek Střezovské rokle



(maps.google.cz)

#### 4.2.2. Z pohledu historie

V období do 60. let 20. století byly zatravněné svahy a dno rokle využívány pravděpodobně jako chudé pastviny pro drobný dobytek. V určitých oblastech přírodní památky se zde těžil v malé míře písek. To udržovalo rostlinná společenstva v optimálním stavu a celá rokle byla dobře přístupná a bývala atraktivní lokalitou.

Jednou ze zásadních negativních změn Střezovské rokle byla změna zemědělského hospodaření, kdy docházelo k zarůstání rokle náletovými dřevinami a splachu nadměrných dávek pesticidů a hnoji do rokle z těsné blízkosti polí. Poli je obklopena celá Střezovská rokle. Rokle je geograficky níže poležena oproti okolním polím. Tudiž rokle dostává velké množství nežádoucích látek v podobě pesticidů, chemické

prostředky včetně hnojení průmyslovými hnojiv, které se splavují do přírodní památky. Nesmím nezmínit, že v minulosti docházelo k vývozu odpadu zemědělského i komunálního původu do okrajových částí rokle, jelikož byly přístupné.

Lokální myslivecké sdružení do rokle sázelo geograficky nepůvodní dřeviny – modřín opadavý, borovice černá, borovice Banksova, borovice vejmutovka, trnovník akát. Nevhodné dřeviny borovice lesní a smrk ztepilý.

Zemědělství v dnešní době v okolí přírodní památky je vykonáváno v podobě produkce obilovin, což má nepříznivý vliv na přírodní památku (Rothanzl 2015).

*Obr. č.7: Střezovská rokle roku 1952 – značný výskyt bílých strání*



(Rothanzl 2015)

### **4.2.3. Zaměření Střezovské rokle**

Střezovská rokle je přírodní památka, která se rozléhá 1 km od obce Březno, okres Chomutov, Ústecký kraj. Rokle je situována v užším podlouhlém tvaru zhruba o délce 3 km, kdy je z větší části prorostlá dřevinami. Začátek rokle od vesnice Střezov je lemován starými zachovanými výsadbami ovocných dřevin. V jihovýchodní části chráněného území nalezneme vzácné tzv. bílé stráně, významné především z botanického hlediska. Na okrajích bílých strání z části prostupují vřesoviště a světlé březové hájky. Střed rokle tvoří převážně podmáčené plochy. Další místa v rokli jsou velice zarostlé neudržovanými porosty růží, hlohů a trnovníku akátu.

Obr.č.8: Vyobrazení studované lokality Střezovská rokle s výkresem konkrétní studované plochy.



#### 4.2.4. Členění na studované plochy

Studované území bylo zvoleno právě zde, jelikož zde jsou pozůstatky tzv. bílých strání, které v minulosti byly rozšířené po větší části Střezovské rokle, okolo roku 1960. A tyto plochy budou vhodným územím pro studování výskytu blanokřídlého hmyzu. Plochy ve Střezovské rokli byly rozděleny na šest plošek, přičemž každá plocha má své vlastní označení.

STZ\_1 oblast je situována jihovýchodně v SR, prostředí je celé pokryto bylinným, keřovým a stromovým patrem. V oblasti je výskyt dubů, ostružin a šípkového keře. Oblast je z části pokryta mechem.

STZ\_2 oblast je situována jihovýchodně v SR nad oblastí STZ\_1, prostředí je pokryto převážně bylinným patrem, s hojným výskytem mateřídoušky, poté se zde nachází bodlák, šípek a lesní jahody. Vyskytují se zde duby do 1m a břízy vzrůstu také do 1 m. Povrch je spíše písčitohlinitý až písčitokamenitý. Oblast je vystavována slunečním paprskům během celého dne.

STZ\_3 oblast je situována na východní části SR, plocha je z poloviny s nízkým výskytem pokryvnosti bylinného patra. Zástupci stromového patra jsou v oblasti

převážně břízy. Půda je převážně hlinitopísčítá. Polovina oblasti je prosluněná a druhá je zastíněná stromy.

STZ\_4 oblast je situována ve středu studované lokality SR, plocha je pokryta vegetací s průměrnou pokryvností keřového patra, v této oblasti se vyskytují břízy. Území je prosluněné, ale v odpoledních hodinách více zastíněné.

STZ\_5 je situována na protilehlém svahu od oblasti STZ\_4, tyto dvě oblasti rozděljuje údolíčko s mokřadem. Tato oblast je celý den prosluněná, povrch půdy je hlavně písčité až písčitohlinitý. Ze stromového patra jsou zde zástupci břízy a menší duby. Oblast je zajímavá výskytem Jezevce lesního, jenž zde má noru.

STZ\_6 tato oblast se nachází nejseverněji ze studovaných oblastí, je převážně zastíněná, ale místy prosvítají sluneční paprsky. Povrch je značně bohatý na všechny tři pokryvnosti pater. Převažují zde jehličnaté stromy – modřín a borovice.

*Obr.č.9: Vyobrazení konkrétních oblastí Střezovské rokle pro aplikování modelové skupiny.*



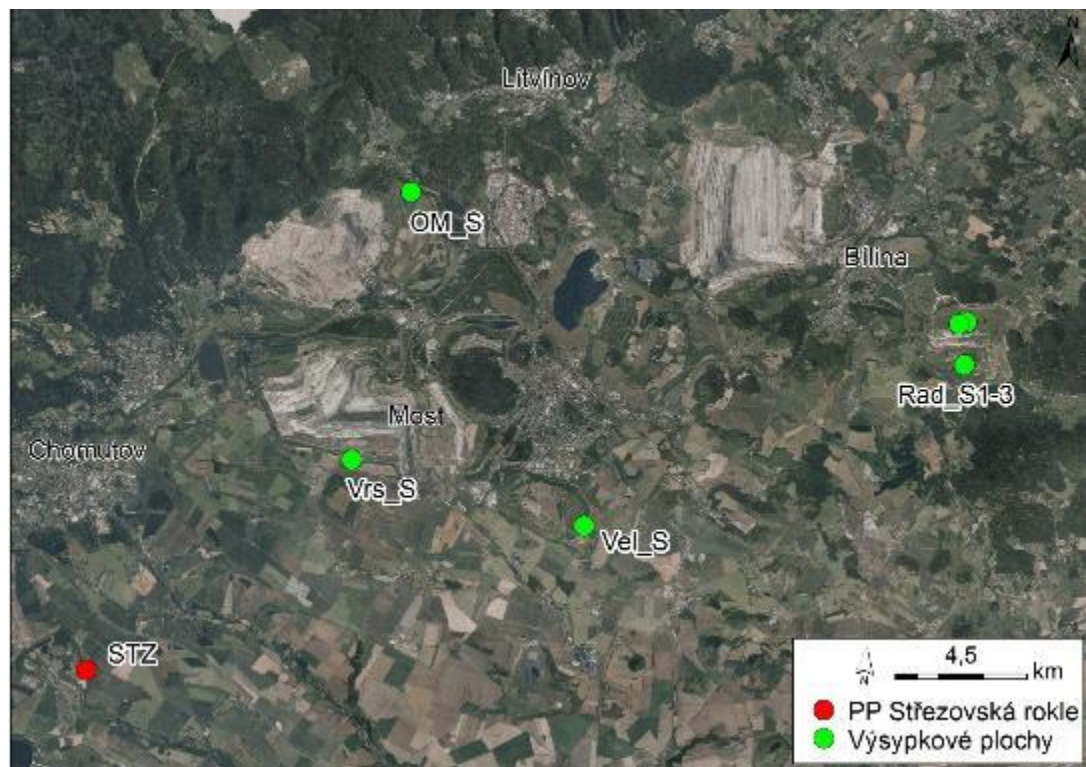
### 4.3. Studijní sukcesní plochy

V rámci srovnání plochy rekultivované a ploch ponechané spontánní sukcesi, bylo nutné srovnání. Pomocí modelové skupiny je zvolena skupina blanokřídlí žahadloví (*Hymenoptera Acuealata*) pro srovnání lokalit.

Pro srovnání sukcesních ploch byly zvoleny data z předešlé studie, prováděny Ing. Markem Radiscem, Žahadloví Blanokřídlí po těžbě hnědého uhlí Severočeské hnědouhelné pánve (Radisc 2015).

Studijní plochy se nachází na hnědouhelných výsypkách. Lokality jsou situovány v oblasti okolo města Most a Teplice v severních Čechách, v oblasti Severočeské hnědouhelné pánve. Zvolené plochy pro srovnání, se zájmovým územím Střezovské rokle, se nachází na výsypkách, kde probíhá proces sukcese.

Obr. č.10.: Vyznačené studijní lokality Střezovská rokle a sukcesní výsypkové lokality.



## **Radovesická výsypka**

Výsypka se rozkládá v okrese Teplice, mezi městy Bílina, Štrbice, Kostomlaty pod Milešovkou a obcí Štěpánov. Na nynější Radovesické výsypce se v minulosti nacházelo pět vesnic, které byly zbourány. Po té lokalita sloužila k ukládání materiálu z vytěženého lomu s dnešním názvem Bílinské doly. V období od roku 1971 až 2003 bylo uloženo 680 miliónu m<sup>3</sup> vytěženého materiálu na výsypku a do okolí Radovesice. Radovesická výsypka je situována v chráněné krajině oblastí Českého středohoří. Přírodní podmínky v Českém středohoří jsou považovány za jedny z nejbohatších lokalit v České republice, ohledně početnosti druhů rostlin a živočichů. V okolí města Kostomlaty pod Milešovkou je přítomnost významných společenstev, které jsou charakteristická pro výslunné stráně, sutě, xerothermní trávníky, křoviny, skalní vegetace. Od roku 2011 byly zahájeny poslední etapy rekultivační činnosti na výsypce, aby se lokalita co nejvíce začlenila do okolního prostředí. Na Radovesické výsypce byly zachovány některé plochy pro studium a sukcese, právě tyto plochy ponechané spontánní sukcesi budou srovnány s oblastí Střezov.

### Rozdělení lokalit na Radovesické výsypce

Lokalita s označením:

Rad\_S1 je sukcesní, rovinatá, písčaná plocha v severnější části studijní sukcesní plochy. Plocha je dělena zeleným pásem s dřevinami, která je na okraji s oblastí s mladou zemědělskou rekultivací.

Rad\_S2 vyskytují se zde plochy rovinaté i plochy svažité s erozní činností, na základě okruhu pro motokros. Plocha je prorostlá travnatým pásem a vyskytují se zde drobná nebeská jezírka.

Rad\_S3 nachází se na jižní části sukcesní výsypky s výskytem holého substrátu.

## **Výsypka Obránců míru**

Výsypka je situována v oblasti bývalého lomu Obránců míru v úzké blízkosti lomu ČSA v severočeské hnědouhelné pánvi v severních Čechách. Těžba v Dolu Obránců míru bylo ukončena roku 1982. Po ukončení těžby v lomu Obránců míru, byla jáma zasypána zeminou z lomu ČSA, a tím vznikla výsypka. Výsypka je rozdělena na dvě



oblasti, kde na jedné oblasti jsou ukončené ostatní rekultivace pomocí zatravnění. První oblast slouží k zemědělskému účelu a druhá oblast je ponechána sukcesi. Sukcesní plocha s označením OM\_S je složena z různorodého stavebního a rekultivačního materiálu, mírně porostlá řídkou vegetací.

### **Velebudická výsypka**

Tato výsypka se nachází jižně od města Most, v oblasti severních Čech. Mezi obcemi Velebudice, Skyřice na severu, Židovice na východě a Lišnice na jihu vznikla v prostoru Velebudická výsypka roku 1955, zde byl ukládán vytěžený materiál z dolu Jana Šverma, až do roku 1995 byl ukládán na tuto výsypku. V roce 1973 se plánovala pomocí rekultivace výstavba na koňskou dostihovou dráhu, které je v současné době v provozu.

Označení výsypky Vel\_S se nachází část oblasti jemnozrného písku, sousedící s oblastí rekultivovanou. Zde jsou rovinaté plochy s menšími kopečky, nachází se na výsypce i navožený materiál deponie, ukládání na výsypku množství písku.

### **Vršanská výsypka**

Výsypka je situována v bývalém území obce Vršany, u města Most v severočeské hnědouhelné pánvi. Výsypka je situována poblíž obcí Strupčice, Vysoké Březno a Malé Březno. Tuto výsypku máme rozdělenou také na dvě části, z nichž na jedné části probíhala rekultivace zahájená v roce 2002. Druhá část výsypky s označením Vrs\_S byla zvolena pro sukcesní část plochy. Na povrchu plochy se vyskytuje složení z uhelné směsi, na povrchu jsou k nalezení i zkamenělá dřeva.

## **4.4. Design pokusu**

Posouzení zvolených sukcesních ploch s hlavní studijní lokalitou, přírodní památka Střezovská rokle. Porovnání ploch bude posouzeno z různých hledisek, především z hlediska modelové skupiny živočichů - žahadloví blanokřídlí (*Hymenoptera Acuelaeta*). Na základě modelové skupiny bude hodnocena

významnost výsypek ponechané spontánní sukcesi a přírodnímu útvaru i ve vztahu k rekultivacím.

V rámci studijní práce byla zvolená oblast Střezovská rokle s porovnáním Radovesické výsypky, výsypky Obránců míru, Velebudické výsypky a Vršanské výsypky, jenž se všechny nacházejí v lokalitě severních Čechách - severočeská hnědouhelná pánev. Střezovská rokle představuje přírodní útvar v chráněném území. V této oblasti je zvoleno šest studijních ploch na studii. Sukcesní plochy představují čtyři oblasti výsypek, z toho tři výsypky jsou po jedné studijní ploše a čtvrtá, Radovesická výsypka představuje tři plochy. Celkem je zastoupeno šest ploch v přírodní památce Střezovská rokle a šest ploch na výsypkách.

V rámci studijní plochy bylo zvoleno 6 sběrných míst v opakování ve třech sběrech po měsíčním intervalu v jarním/letním období. Sběrná místa byla od sebe vzdálená 10 - 15 m, aby byla zachycena co nejpestřejší stanoviště pro blanokřídlé, v rámci zvolené plochy. Vzdálenost jednotlivých ploch byla různá, odhadem se vzdálenost pohybovala od 25 m – 50 m ve Střezovské rokli a okolo 300 m na Radovesické výsypce (upřesnění níže).

Během terénních prací a aplikování pastí na zvolených sběrných místech, byl posuzován stav vegetace v bylinném, keřovém a stromovém patře v procentuálním vyjádření.

V letním období bylo provedeno penetrometické měření, kvůli zjištění kvality půdy ve studijních oblastech, během terénního průzkumu. Penetrometické měření bylo provedeno pomocí stlačovacího zařízení a odporem zeminy. Penetrační zařízení má kuželovité zakončení koncovky, které se přiloží na zeminu a tlačí (zaráží) do povrchu půdy. Kuželovitá koncovka byla zvolena velikost o  $\varnothing$  10 mm. V oblasti, kde bylo zvolené místo pro aplikování sběru žahadlového hmyzu, bylo provedeno penetrační měření. Měření bylo vždy provedeno 5krát na daném místě a následně byl vypočítán aritmetický průměr měření pro zvolené místo.

## 4.5. Popis odchyту žahadlového hmyzu

Pozorování žahadlového blanokřídlého hmyzu je zaměřeno na potravní návyky. Dospělí jedinci vosy a včely se převážně živí nektarem z květů rostlin. Proto je nutno co nejvíce napodobit jejich cíl potravy a přilákat co nejvíce druhů, které se na daném místě vyskytují.

Nejosvědčenější je metoda barevných misek - Mörickeho misek. Aplikované misky obsahují konzervační médium a detergent. Nejvhodnější konzervační medium je roztok soli smíchaný s vodou a jako detergent je míněna jedna kapka silnějšího přípravku na mytí nádobí. Na konkrétní množství aplikovaného roztoku bylo použito 1,5 l vody, 5 kávových lžiček soli a 1 kávová lžička přípravku na nádobí. Vše je nutné dobře promíchat. Na studijních oblastech byla aplikována kombinace barevných misek – tři žluté, dvě bílé a jedna modrá miska, všechny o průměru 18 cm. Pasti byly položeny v pořadí – žlutá, žlutá, bílá, žlutá, bílá a modrá miska. Do misek byl nalit roztok zhruba do 3/4 misky. Některé druhy mohou být lákány na jiné barvy pasti. Položené pasti byly na plochách umístěny od poloviny května až do poloviny července. Jedna past byla ponechána na zvoleném místě pod dobu 3 – 4 dnů.

*Obr. č.11a, 11b.: Aplikování Mörickeho misek ve Střezovské rokli.*



Na základě této metodiky dle Mörickeho misek lze velmi dobře posoudit a zhodnotit lokalizované území, charakterizovat přírodní lokalitu a zjistit zajímavosti vyskytující se ve zvoleném území. Na některých, významně hodnotných lokalitách je možné zaznamenat přes 150 druhů blanokřídlého hmyzu za jednu sezónu pozorování.

### 4.5.1. Sběr

Aplikované pasti na žahadlový hmyz byly ponechány ve zvoleném území po dobu 3 - 4 dnů, umístěny 1 x za měsíc, a byly aktivní během příznivého počasí. Konkrétní dny byly přizpůsobeny aktuálnímu počasí tak, aby pasti byly položeny za slunečného a teplého období, poněvadž žahadloví hmyz je teplomilný a vyskytuje se za slunečného a teplého počasí. Výběr hmyzu (při prvním sběru) z položených pastí probíhal za asistence odborného dozoru - Ing. Markéty Hendrychové, Ph.D.

Hmyz se z pastí vybíral pomocí pinzety, aby nedošlo k jeho poškození. Přímo na místě probíhal sběr žahadlového hmyzu po nastudování atlasu blanokřídlého hmyzu (Macek 2010). Během designu byl sběr zopakován třikrát v měsíčních intervalech, tudíž bylo odebráno několik vzorků ve Sřezovské rokli. Výsypkové lokality (Radovesická, Obránců míru, Velebudická, Vršanská) byly použity z diplomové práce od Ing. Marka Radisce, který vzorky odebíral ve stejném období, stejném časovém rozmezí o rok dříve (2014). Na Radovesické výsypce byly zvolené tři plochy, ostatní výsypky po jedné ploše, na jedné ploše bylo šest sběrných míst ve třech měsíčních sběrech.

STZ 6 x 6 x 3 = 108 vzorků  
Rad\_S 3 x 6 x 3 = 54 vzorků  
OM\_S 1 x 6 x 3 = 18 vzorků  
Vel\_S 1 x 6 x 3 = 18 vzorků  
Vrř\_S 1 x 6 x 3 = 18 vzorků

Je nutné zohlednit i ke stavu pastí, které byly zničeny během průzkumu, jakýmkoliv vnějším vlivem. Tudíž celkové výsledky se budou nepatrně lišit (viz. kapitola výsledky).

Obr.č.12: Odebrání vzorků a označení zkumavek.

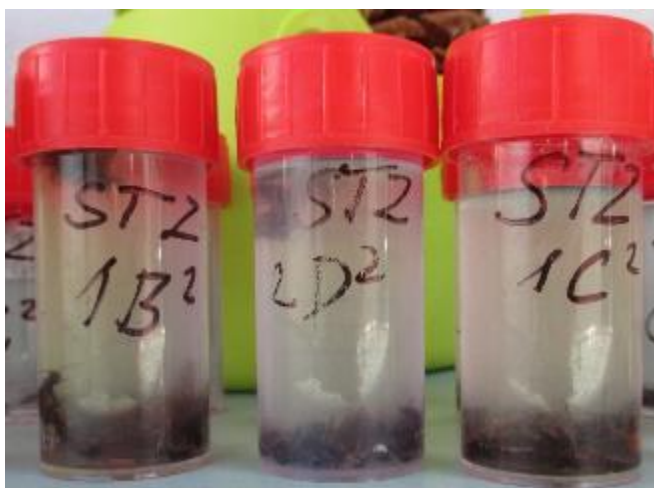


(zdroj: Ing. Markéta Hendrychová, Ph. D.)

Vytříděný žahadloví hmyz byl umisťován do nádobek s označením jednotlivého sběrového místa a časovým odlišením měsíčního sběru např. STZ\_1\_A1. Označení STZ představuje název lokality sběru, 1 označuje jednotlivou plochu, A označuje konkrétní sběrné místo a 1 umístěna za písmenem A označuje měsíční sběr. V tomto případě se jednalo o sběr ve Střezovské rokli v první zvolené ploše, na sběrném místě a v měsíčním sběru květen. Ze sukcesních ploch je označení vzorku např. Rad\_S1\_A1, což představuje Rad označení lokality, S1 – představuje sukcesní plochu v první ploše, A1 označuje sběrné místo v prvním měsíčním sběru, tudíž se jednalo o Radovesickou výsypku v sukcesní ploše a v první sběrném místě v měsíci duben.

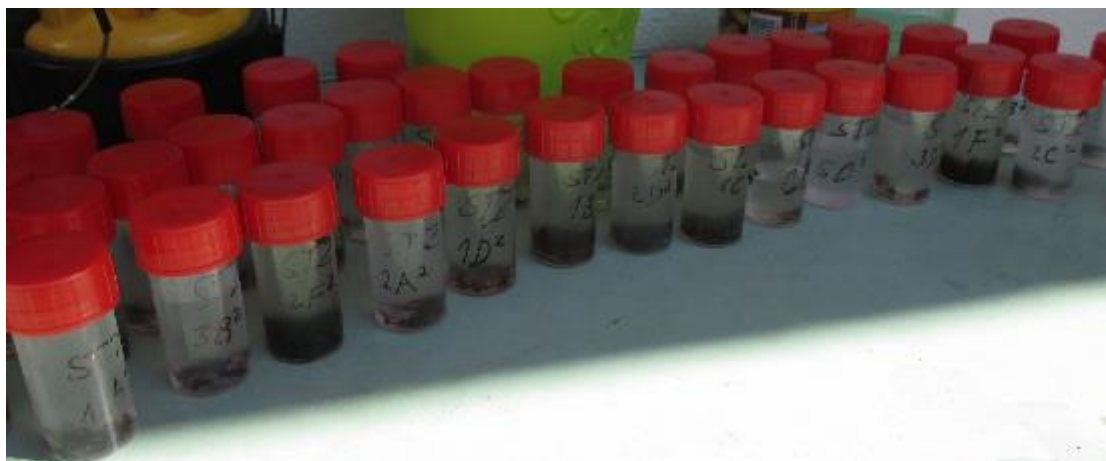
*Obr.č.13: Vzorek připravený k determinaci*

Veškeré vzorky z jednotlivých sběrných míst byly rozříděné do zkumavek s výše uvedeným popisem a vzorek byl konzervován lihem (minimálně 60%), který dosahoval do ¾ obsahu zkumavky. Konzervování lihem je nutné z hlediska nerozložení a zachování podoby hmyzu, aby



došlo k co nejlepšímu identifikování a určení žahadlového hmyzu. Všechny tyto vzorky byly předány odborníkovi k determinaci, doc. Petru Bogushovi, Ph.D. z Univerzity v Hradci Králové.

*Obr.č.14: Vzorky ze Střezovské rokle ve finální podobě určené k determinaci*



## 4.6. Určování druhů

Na základě určení doc. Petrem Bogushem, Ph.D. byly definovány biologické a ekologické charakteristiky druhů žahadlového hmyzu, které byly použity ke zhodnocení v kapitole výsledky. Charakteristika spočívala v rozšíření druhů dle významnosti, ekologického zařazení, v typu hnízdění, způsobu potravy a začlenění druhů podle typu vegetace. Konkrétní hodnoty a jejich význam jsou uvedeny níže.

### Rozšíření

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 | velmi hojný                       |
| 2 | hojný                             |
| 3 | lokální nebo roztroušeně          |
| 4 | vzácný                            |
| 5 | velmi vzácný (méně než 5 lokalit) |

### Ekologie

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1 | lesní               |
| 2 | stepní              |
| 3 | otevřená stanoviště |
| 4 | mokřadní            |
| 5 | píščinný            |
| 6 | nespecializovaný    |

### Hnízdění

|   |              |
|---|--------------|
| 1 | v zemi       |
| 2 | v dutinách   |
| 3 | staví hnízda |
| 4 | parazitický  |

### Potrava

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | pyl a nektar          |
| 2 | maso                  |
| 3 | parazitoidi           |
| 4 | kleptoparaziti - maso |
| 5 | kleptoparaziti - pyl  |

### Vegetace

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | vyloženě nezarostlá místa       |
| 2 | spíše nezarostlá místa          |
| 3 | je jim to jedno                 |
| 4 | hnízdí jinak (dutiny, paraziti) |

### 4.6.1. Ohrožené druhy

Podle výskytu druhů a čerpání z literatury bude určen počet a taxanom podle ohroženosti. Světový svaz ochrany přírody (IUCN) dle stanovených kritérií určuje hodnocení stavu druhů z následujícího rozdělení.

Kritéria pro hodnocení

- (1) Snižování početnosti populace
- (2) Malý areál rozšíření a úbytek nebo kolísání početnosti populace
- (3) Nízká početnost populace a její úbytek
- (4) Velmi nízká početnost populace a omezený areál rozšíření
- (5) Modelování životaschopnosti populace

V červených seznamech ohrožených druhů lze určit, do jaké kategorie spadají podle zmíněných kritérií. V seznamech jsou uvedeny druhy, které nejsou kriticky ohroženy a nehrozí jim nutně vyhynutí, ale v seznamech jsou hlavně uvedeny druhy, kterým hrozí ohrožení či vyhynutí. Tyto organismy rozčleňujeme do několika kategorií **kriticky ohrožený**, ohrožená a zranitelný – **obecně ohrožené**, **zranitelný** a **vymizelý**

**Kriticky ohrožený (CR)** – druh, kterému hrozí velké nebezpečí vyhynutím ve volné přírodě

**Ohrožený (EN)** – druh, který je vystavován nebezpečí vyhubení ve volné přírodě

**Zranitelný (VU)** – druh, který je definován na základě analýzy hodnocení pro zranitelný druh

**Pro území ČR vymizelý CR (RE)** – vymizelý druh z našeho území

(Farkač et al. 2005)

## 5. Výsledky

### 5.1. Přehledné výsledky

Na úvod celkových výsledků musím zmínit počet celkově položených pastí: 108 na obou posuzovaných plochách. Počet zničených pastí během aktivního odchytu hmyzu ve Střezovské rokli: 11 pastí a na výsypkových plochách: 14 pastí během třech odchytů hmyzu. Na celkové hodnocení by tyto čísla neměla mít vliv - nepřesnost 1,1 %.

Tab. č.1: Celkový počet pastí položených ve Střezovské rokli a na výsypkách.

|                        | <b>Položené pasti</b> | <b>Zničené pasti</b> | <b>Celkem pastí pro hodnocení</b> |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Střezovská rokle (STZ) | 108                   | 11                   | <b>97</b>                         |
| Radovesická výsypka    | 54                    | 9                    |                                   |
| Obránců míru           | 18                    | 1                    |                                   |
| Velebudická výsypka    | 18                    | 1                    |                                   |
| Vršanská výsypka       | 18                    | 3                    |                                   |
|                        |                       |                      | <b>94</b>                         |

Na základě designu práce, který spočíval především v analyzování žahadlového hmyzu a následného srovnání s přírodním útvarem Střezovská rokle a sukcesními plochami. Ve Střezovské rokli bylo celkem odchyceno 91 druhů blanokřídlého hmyzu (Nsp) s počtem výskytu 849 jedinců (Nex) a na sukcesních plochách (Radovesická, Obránců míru, Velebudická, Vršanská výsypka) bylo celkem odchyceno 134 druhů blanokřídlého hmyzu (Nsp) s počtem výskytu 1082 jedinců (Nex). Konkrétní určení druhů je uvedeno v příloze č.1.

Tab.č.2.: Počet druhů a počet jedinců ve Střezovské rokli a výsypkových oblastí a celkový počet odchyceného hmyzu.

| <b>Management</b>  | <b>Nsp</b> | <b>Nex</b>  |
|--------------------|------------|-------------|
| STZ přírodní útvar | 91         | 849         |
| Výsypky sukcese    | 134        | 1082        |
|                    |            | <b>1931</b> |



V rámci studovaných ploch na přírodním útvaru STZ a primárních sukcesních plochách bylo celkem odchyceno 1931 exemplářů na sběrných místech.

V odchytu blanokřídlého hmyzu se vyskytovalo pouze 23 % druhů výhradně ve Střezovské rokli, kde probíhá řízená sukcese, oproti tomu výsledek z výhradního zastoupení na výsypkách se spontánní sukcesí činí 52 % druhů. Tudíž je na výsypkách se spontánní sukcesí dvojnásobek druhů, než v oblasti se samovolným procesem pokrytí vegetace. Přesto ve Střezovské rokli probíhá management – kácení nepůvodních dřevin a pastva drobného dobytka. Rokle nebyla nikdy výsypkovou plochou.

Obě oblasti mají společný výskyt 25 % druhů. Společný výskyt žahadlového blanokřídlého hmyzu dosahující 44 druhů. Pouze v přírodním útvaru byl výskyt hmyzů v počtu 41 druhů a zastoupení druhů pouze na sukcesních plochách dosahuje až 91 druhů žahadlového hmyzu. Rozdíl mezi přírodním útvarem a výsypkovými lokalitami je v počtu zaznamenaných druhů až dvojnásobný.

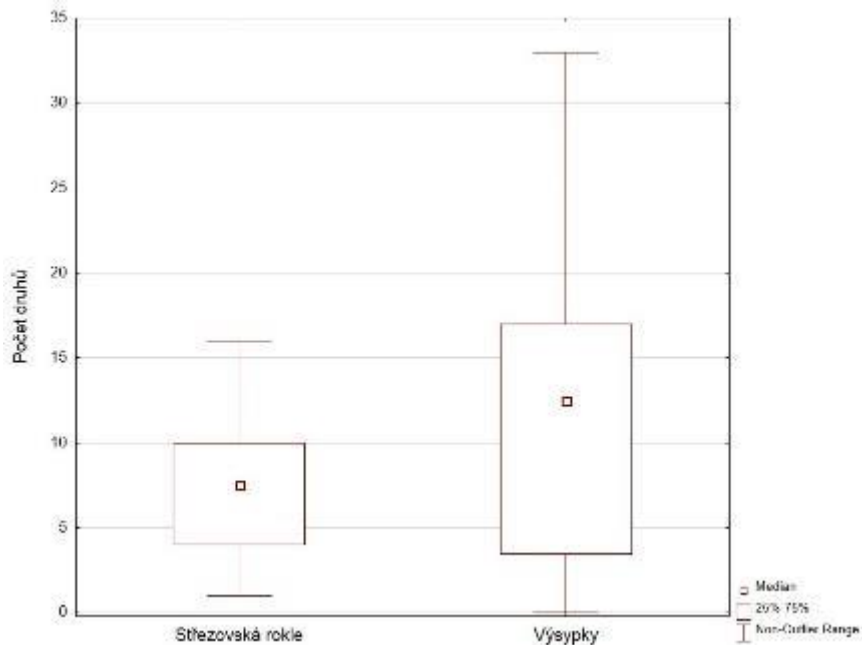
Obr. č.15: Výskyt blanokřídlého hmyzu ve Střezovské rokli a na sukcesních výsypkách a jejich procentuální vyjádření



Z obr. č.15, vyplývá, že plochy které jsou ponechané spontánní sukcesi jsou dvojnásobně bohatší na ekologické a biologické podmínky pro blanokřídlé žahadlové.

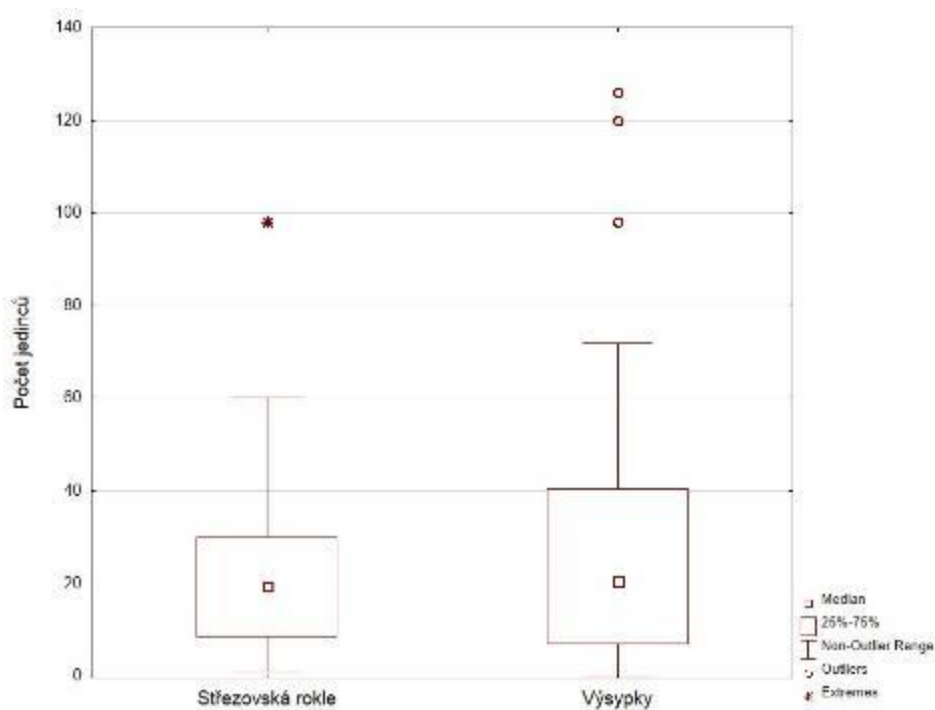
Na základě výpočtu statistiky byl sledován rozdíl v počtu druhů na výsypkách a ve Sřezovské rokle. Více druhů se nacházelo na výsypkových plochách ( $KW-H(1;72) = 5,1133$ ;  $p = 0,0237$ ).

Obr.č.16: Přehled druhů v zájmových oblastech.



Počet jedinců na obou plochách byl však srovnatelný (ex:  $KW-H(1;72) = 0,0587$ ;  $p = 0,8086$ ).

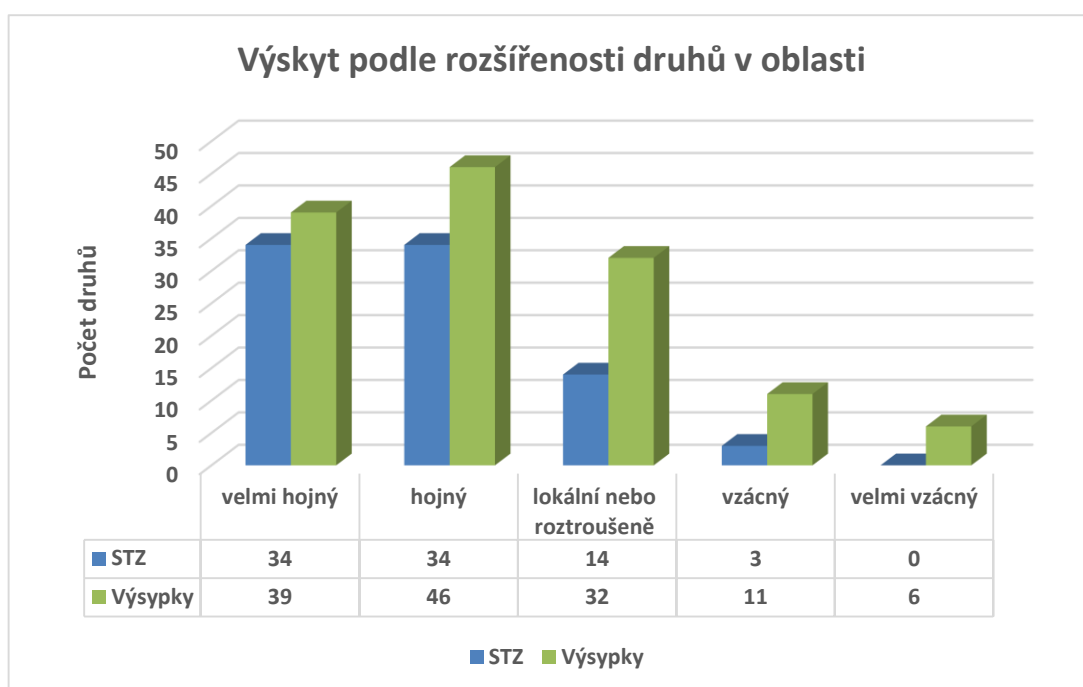
Obr.č.17: Porovnání počtu zjištěných druhů.



## 5.2. Významné druhy

Dle obr. č.18, který určuje značnou významnou druhovou rozmanitost žahadlového blanokřídlého hmyzu na výsypkách se spontánní sukcesí. Z grafu můžeme jednoznačně odvodit, že lokalita Střezovská rokle představující přírodní útvar v chráněném území nemá příliš významný vliv na druhovou biodiverzitu. V této oblasti je menší výskyt vzácného druhu a žádný zástupce z velmi vzácného druhu. Druhy s velmi hojným a hojným zastoupením jsou na obou lokalitách téměř vyrovnané.

Obr. č.18: Vyobrazení druhů v lokalitách podle významnosti.



### 5.2.1. Výskyt druhů pod ochranou z Červených seznamů

Chráněné a významné druhy mají v prostředí veliký a nepostradatelný význam. V zájmových lokalitách jsou podle červeného seznamu rozčleněny druhy, které podléhají ochraně.

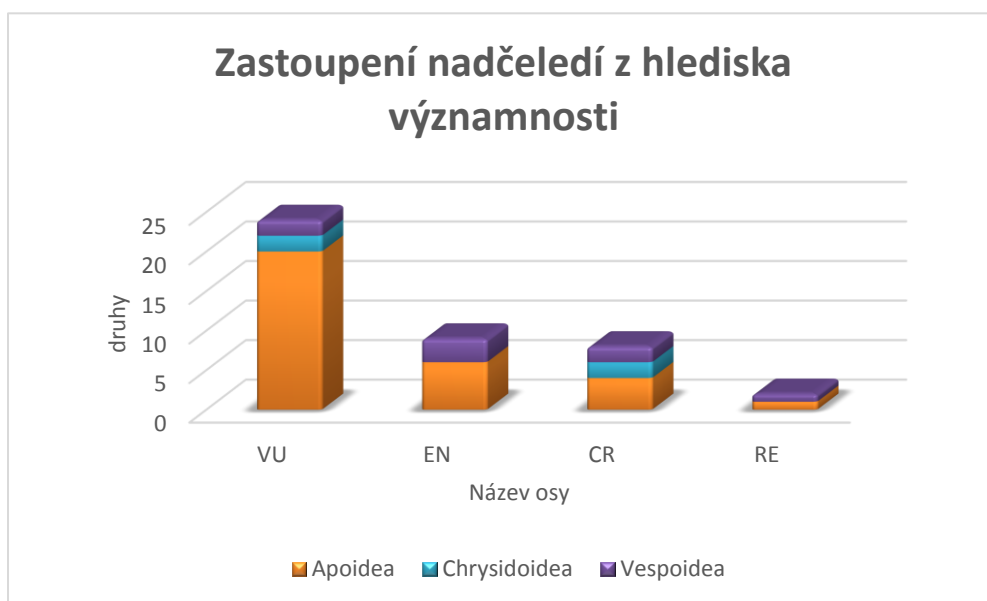
Tab. č.3: Rozdělení výskytu druhů na lokalitách STZ a výsypky uvedených v červených seznamech.

| Ohroženost | STZ | Výsypky | celkem |
|------------|-----|---------|--------|
| VU         | 6   | 21      | 27     |
| EN         | 1   | 8       | 9      |
| CR         | 1   | 6       | 7      |
| RE         | 0   | 2       | 2      |

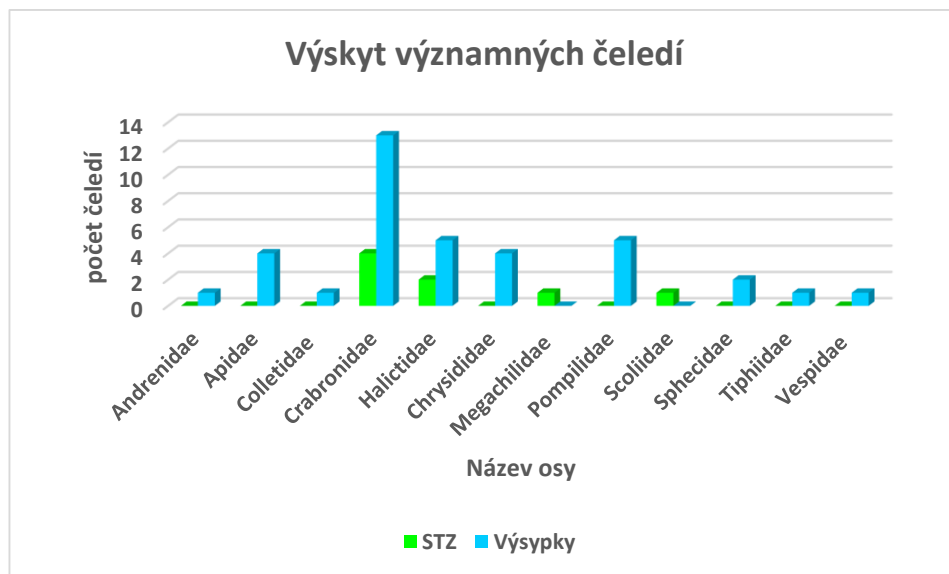
Zobrazení počtu nalezených druhů v rámci této studie spadá do několika kategorie, které jsou uvedeny v metodice. Ve Střezovské rokli je výskyt druhů pod ochranou celkem v počtu 8 druhů a na výsypkách v počtu 37 druhů uvedených v červených seznamech.

Konkrétní výčet druhů podle nadčeledí (viz. tab. č.3) rozdělení výskytu druhů uvedených v červených seznamech je uveden v příloze č. 2. Grafické znázornění určuje obr.č.18. Podrobný výčet významných druhů podle čeledí znázorňuje obr.č.19., kde značně převládá čeleď *Crabronidae*, silně převládá ve výsypkových lokalitách. Ve Střezovské rokli je s největším počtem zastoupených druhů také čeleď *Crabronidae*. Na obou lokalitách jsou vyrovnané čeledi *Apidae*, *Halictidae*, *Chrysididae* a *Pompilidae*.

Obr. č.18: Nejčastější výskyt nadčeledí podle počtu nalezených druhů ve Střezovské rokli a výsypek.

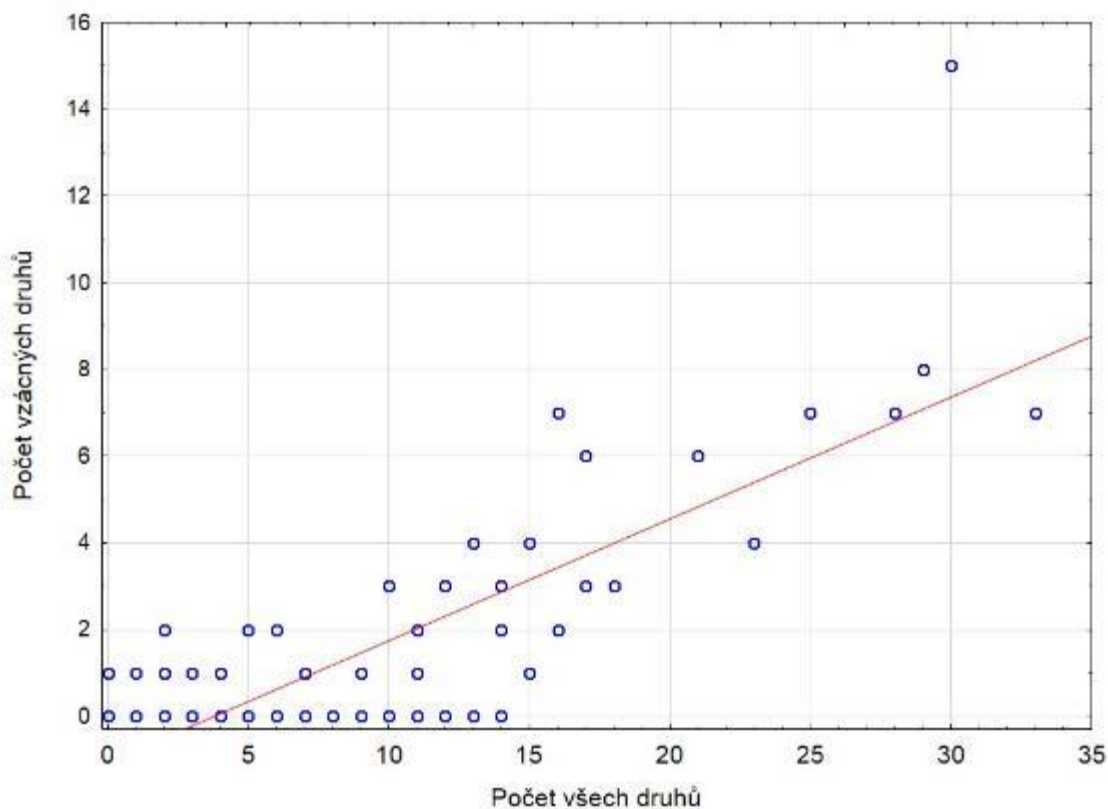


Obr. č.19: Přehledný výčet čeledí ze Střezovské rokle a výsypkových lokalit, vyhodnoceny dle červeného seznamu.



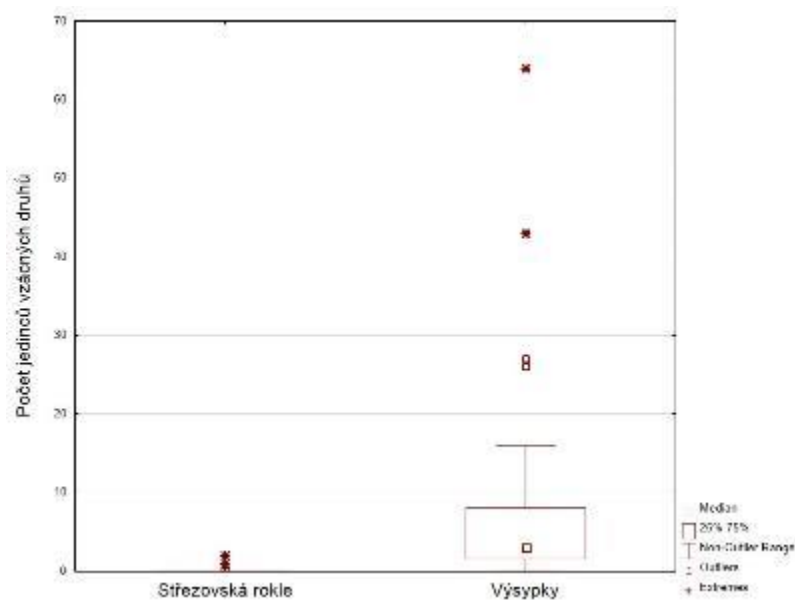
Počet vzácných druhů žahadlového hmyzu silně koreloval s počtem všech druhů žahadlového hmyzu ( $r = 0,79$ , obr. č.20).

Obr. č.20: Vzácných druhů ve studovaných oblastí se značnou zastupitelností na výsypkách

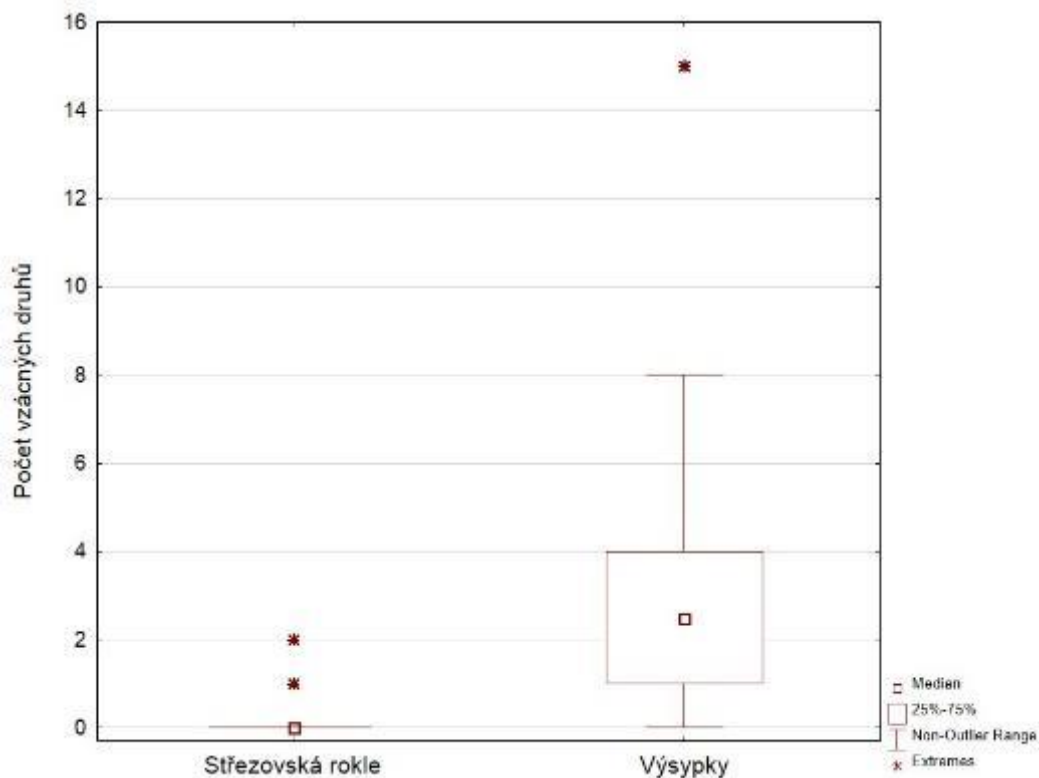


O významu výsypkového prostředí pro žahadlový hmyz vypovídají následující obr.č.21 a obr.č.22. V počtu vzácných druhů jednoznačně výsypky několikanásobně předčí chráněný přírodní útvar Střezovskou rokli v počtu jedinců ( $KW-H(1;72) = 34,3016$ ;  $p = 0,00001$ ), tak i počtu druhů (Nspčs:  $KW-H(1;72) = 32,8321$ ;  $p = 0,00001$ )

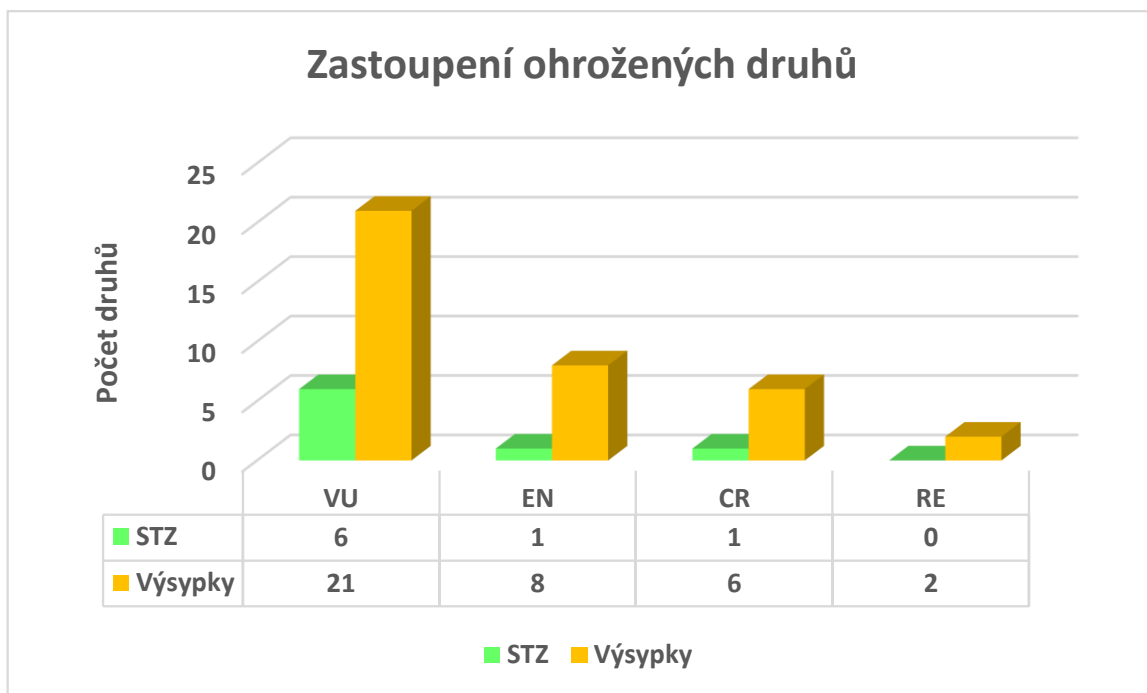
Obr.č.21: Počet vzácných druhů s několikanásobným výskytem na výsypkách I.



Obr.č.22: Počet vzácných druhů s několikanásobným výskytem na výsypkách II.



Obr. č.23: Přehled druhů podle ohroženosti ve Střezovské rokli a na výsypkách.

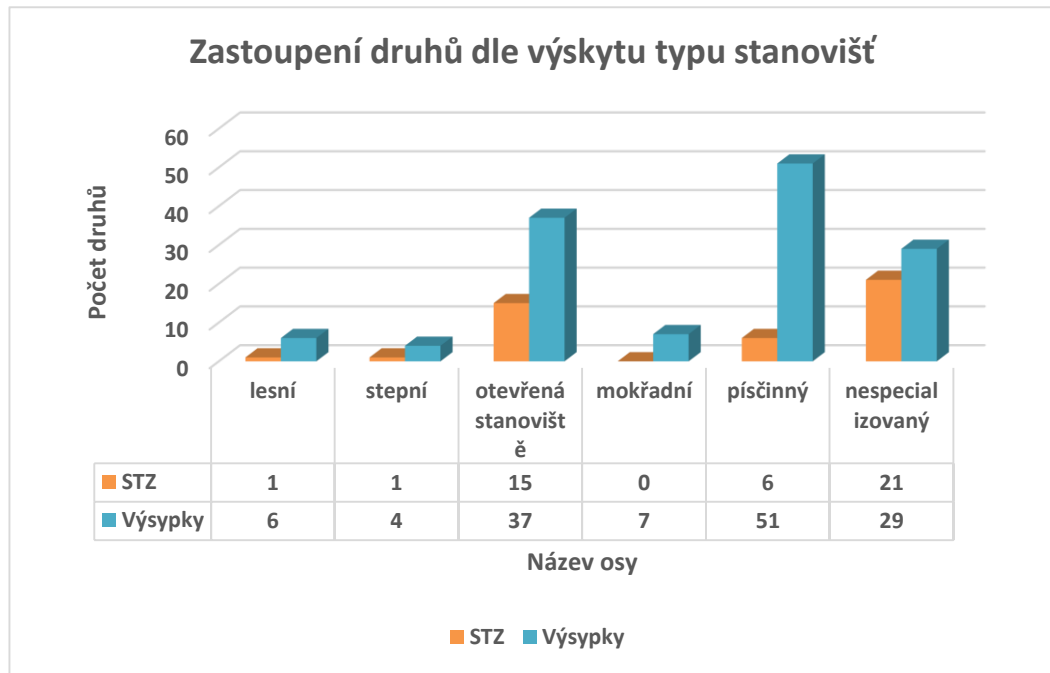


Konkrétní výčet významných druhů podle nadčeledí rozdělení výskytu druhů uvedených v červených seznamech je uveden v příloze č. 2.

### 5.3. Ekologické zařazení

Podle ekologické zařazení, řadíme žahadlový hmyz do několika kategorií, kde se převážně vyskytují. Na obou lokalitách výrazně převažoval nesespecializované stanoviště hned poté je nejčastější plocha otevřené stanoviště. Druhy vyskytující se na lesních a stepních stanovištích jsou na skoro stejném procentuálním vyjádření zastoupení v obou oblastech. Na výsypkách převažovaly druhy na písčínách a druhy mokřadní jsou zastoupení pouze na výsypkách.

Obr.č.24: Zastoupení druhů podle výskytu typu stanovišť, vyjádřeno počtem druhů.

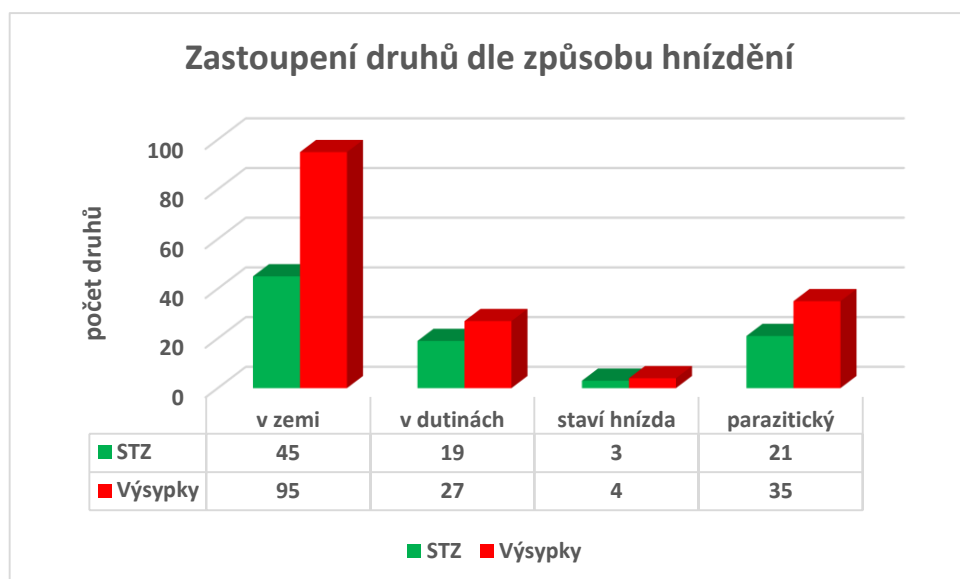


## 5.4. Hnízdění

Podle způsobu hnízdění bylo v lokalitách odchyceno nejvíce druhů, kteří hnízdí v zemi. Na výsypkách jich bylo odchyceno hnízdících druhů v zemi skoro jednou tolik, než na STZ.

V obou oblastech byl značný výskyt parazitujících druhů, ale převažoval početně na výsypkách. V podobném zastoupení se vyskytovaly druhy v dutinách a minimálně se vyskytovaly druhy, který si staví hnízda.

Obr. č.25: Vyjádření druhů podle hnízdících nároků v lokalitách, vyjádřeno počtem druhů

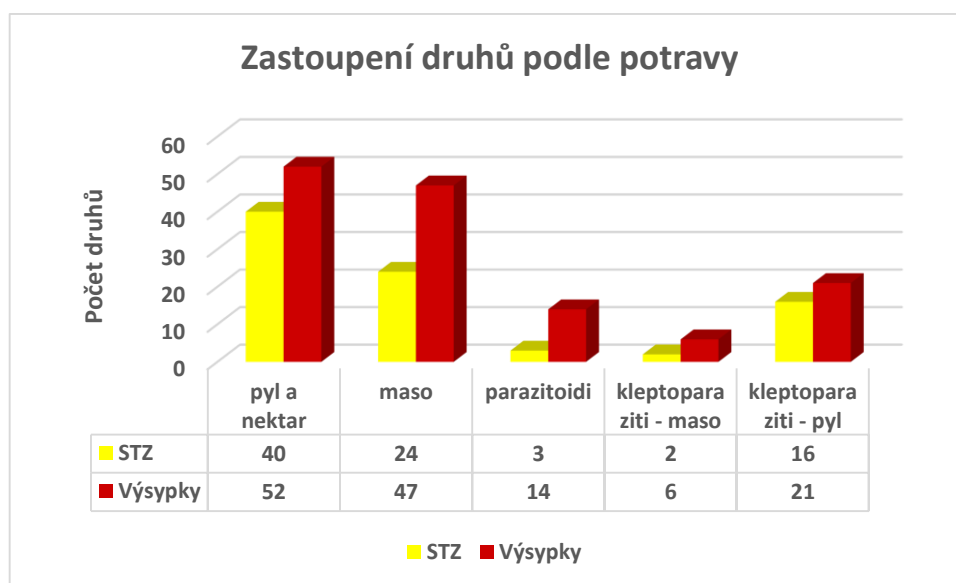




## 5.5. Potravní návyky druhů

V lokalitách mají silné zastoupení druhy, které jako potravu vyhledávají pyl a nektar a také se zaměřením na maso. Na výsypkách tyto druhy silně převažovaly. Ve vyrovnaném zastoupení byly druhy kleptoparaziti – pyl. V nízkém počtu druhů se v lokalitách vyskytují druhy parazitoidi a kleptoparaziti – maso.

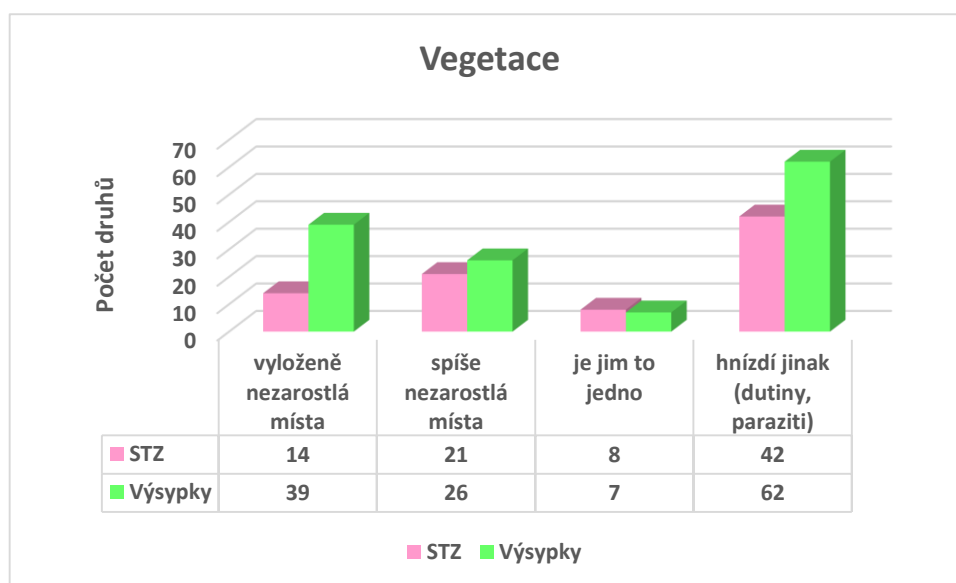
Obr.č.27: Druhové zastoupení podle způsobu vyhledávaní potravu, vyjádřeno v počtu druhů.



## 5.6. Vegetace

Žahadloví hmyz rozlišujeme podle způsobu vegetace, kde výrazné zastoupení mají druhy hnízdící jinak v dutinách nebo jsou to paraziti. Na obou lokalitách je vyrovnané zastoupení druhů, kteří se vyskytují spíše na nezarostlých místech. Na druhé straně výsypky zde představují druhy, kteří vyhledávají plochy s vyloženě nezarostlá místa, které se na výsypkách vyskytují mnohem více, než ve Střezovské rokli. Druhy s neurčeným způsobem vegetace jsou v minimálním počtu zastoupeny na obou lokalitách.

Obr. č.28: Vyhodnocení druhů zaměřující se na určitý typ vegetace



## 5.7. Penetrabilita

Penetrabilita neměla významný vliv na počet druhů ani jedinců žahadlového hmyzu ( $r < 0,2$ ). Podrobné penetrační měření ve Střezovské rokli je uvedeno v příloze č.3.

## 5.8. Pokryvnost ve Střezovské rokli

Vegetační pokryvnost je rozdělena do tří pater - bylinné, keřové a stromové patro. Pro grafické vyjádření byly konkrétní místa zprůměrovány na jednu plochu (např. STZ\_1). Přesný přehled pokryvnosti v konkrétních sběrných místech je uveden v příloze č.4.

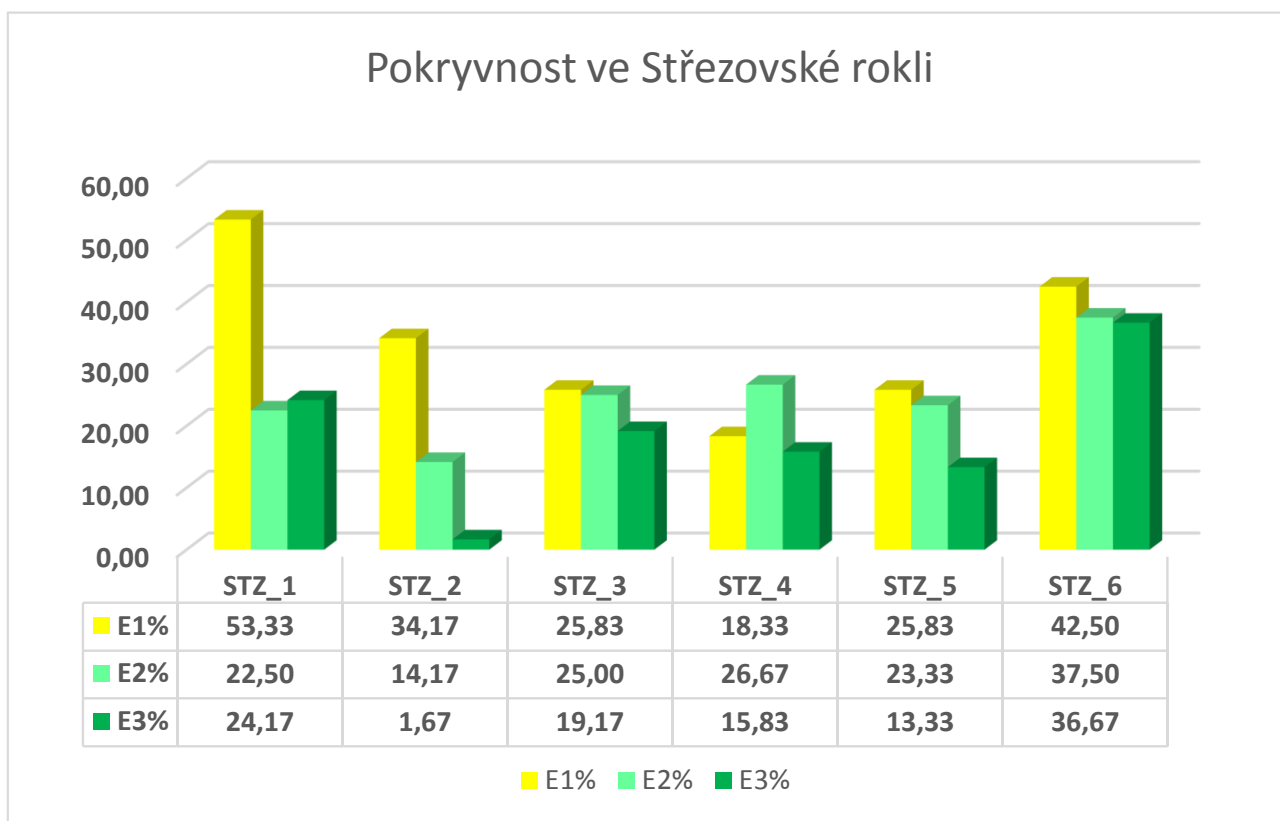
Podle obr. č.29 je patrné, že v ploše STZ\_1 byla vegetační pokryvnost v bylinném patře nejvyšší 53,33 %, v té samé ploše byla pokryvnost v keřovém patře 22,5 % a stromovém patře 24,17 % téměř totožná. Plocha STZ\_2 dominovala v bylinném patře s pokrytím 34,17 %. Plocha STZ\_3, STZ\_4, STZ\_5 se vyznačovala mezi sebou velmi podobnou pokryvností ve všech třech patrech. Plocha STZ\_6 byla nejbohatší z hlediska vegetační pokryvnosti, všechny tři patra byly téměř vyrovnané okolo 40 %

E1 – pokryvnost bylinného patra

E2 – pokryvnost keřového patra

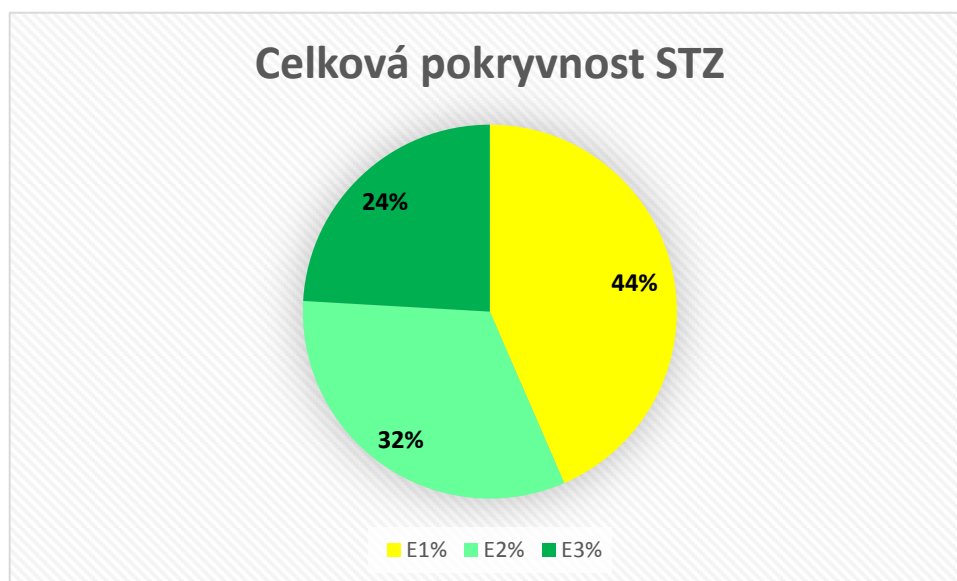
E3 – pokryvnost stromového patra

Obr. č.29: Zobrazení pokryvnosti ve Střezovské rokli na studijních lokalitách.



Na základě obr. č.29, který vyjadřuje celkovou pokryvnost rozdělenou na tři pokryvnosti patra, můžu konstatovat, že ve Střezovské rokli na studovaných lokalitách je největší pokryvnost v bylinném patře 44 %, ve keřovém patře 32 % a ve stromovém patře činí pokryvnost 24 %.

Obr. č.30: Vyjádření celkové pokryvnosti ve Střezovské rokli



## 6. Diskuze

Tato práce spočívala v porovnání rekultivované plochy se sukcesními plochami z hlediska druhové bohatosti. V rámci porovnání těchto ploch byla zvolena modelová skupina žahadový blanokřídílí hmyz. Tato modelová skupina dokazuje silné zastoupení na plochách ponechané spontánní sukcesi oproti rekultivované plochy. Sukcesní plochy jsou bohaté na hojnost druhů a výrazné zastoupení vzácných a ochránářsky významných druhů. Nikoli nemohu říci, že rekultivované plochy jsou pro blanokřídílí hmyz nevýznamné. Ve střežovské rokli jsou zastoupeny druhy v ochránářsky významných kategoriích. Šest zástupců nadčeledi *Apoidea* je definována jako zranitelný druh, jeden druh nadčeledi *Apoidea* je definován jako ohrožený a hrozí mu možné vyhubení ve volné přírodě a poslední významný zástupce nadčeledi *Vespoidea* je určen jako kriticky ohrožený druh, dle Červeného seznamu (Farkač et al 2005)

Hnědouchelné výsyvky zaznamenali dvakrát vyšší výskyt ochránářsky významných druhů žahadlového hmyzu i ve větší početnosti výskytu. K podobnému výsledku dospěl Ing. Marek Radisc, který se zabýval porovnáním ploch na mosteckých výsyvkách na modelové skupině žahadlového hmyzu. Písčité plochy jsou velmi chudé na obsah dusíku po těžbě surovin, avšak během sukcese dochází k postupnému zvyšování obsahu dusíku. Tento písčité substrát je vyhledávaným stanovištěm pro blanokřídílí (Borgerard 1990). Sukcesní plochy se dle výsledků vyznačovaly hlavním cílem jedinců, především písčité plochy a jedinci hnízdící v zemi.

Před prvním krokem těžby, nastává odstranění vrstvy půdy, čímž dochází k veškerému odstranění vegetace, organismů a živočichů, jenž se vyskytovali na degradované půdě bývalého ekosystému. Při degradaci půdy dochází k likvidaci půdních vlastností (Bradshaw 1997). Na území České republiky nastává možnost určitou část území postiženou těžbou ponechat přirozenému vývoji. Ovšem je vhodné brát ohledy na ochranu přírody před nežádoucími vlivy a zásahy člověka. Naše území se nachází v pásu smíšených lesů, což je pouze otázka času, kdy by prostředí samovolně zarostlo. Nejprve by se území pokrylo bylinným patrem (trávou, bylinami) poté trvalými a nenáročnými keři a postupně by se pokrylo i stromové patro. Stromy, které spadají do místního klimatu (např. lípa, javor, habr, jasan). Nutné si připomenout, že tento vývoj trvá několik desítek až stovek let, tak aby se vyvinulo do připomínajícího stavu, před degradací území (Štýs 2012). Mostecké výsyvky jsou

známé mezi obyvateli oblasti svým názvem měsíční krajiny, která nastává po těžbě nerostných surovin (Řehounek 2010). Holé plochy dosahující do dálky, tento stav netrvá dlouho, takřka ihned po nasypání vytěženého materiálu nastává proces primární sukcese (Hodáčová a Prach 2003).

Nejvíce teoreticky i prakticky prostudovaná ekologie obnovy jsou v zemích USA, Nizozemsku, Velké Británii a v Německu. V české republice je stále v počátcích využití spontánní sukcese. Přitom na našem území se nachází vhodné plochy k ponechání ploch sukcesi. Myšleno vhodné plochy v druhém slova smyslu, plochy jsou silně narušeny antropogenní činností a jsou vhodné pro výzkumné práce z hlediska rostlinného společenstva, obnovy lesů zničené imisemi, sukcesí bezobratlých a vývojem půdy na výsypkách. Avšak znalosti ze zahraničních studií a praxí, které jsou v pokročilejších vědomostích se nedostávají přímo k odpovědným lidem, kteří rozhodují o stavu ploch na našem území (Prach 2006).

Lze zde uvést příklad ze zkušenosti na mostecké výsypce ve špatném rozhodnutí s naložením plochy po těžbě. Výsypka byla již z části zarostlá a ponechaná sukcesí, ideální prostředí, po delší době nastala technická rekultivace. Absolutně nemístné řešení, které vedlo k likvidaci, již vytvořených společenstev. Nemluvíme o zbytečně vynaložení finančních prostředků (Řehounek et al. 2015). Spontánní sukcese patří k nejméně finančně náročné obnově krajiny a je směřována k bohatší pokryvnosti (Hodáčová a Prach 2003). Jestliže proběhne v prostoru ponechané spontánní sukcesí k technické rekultivaci, dochází k narušení prostředí, který vede k zpětnému vývoji vegetace až o desítek let (Koutecká at Koutecký 2006).

Není pravdou, že technické rekultivace jsou špatné, to rozhodně nelze říci. Jen je třeba dobře zvážit, kde zvolit cestu obnovy krajiny pomocí technické rekultivace a kde ponechat krajinu spontánnímu vývoji. Ukázkou nám může být řešení situace v Německu, neboť v dolnolůžickém hnědouhelném revíru se prosadilo řešení, že alespoň část výsypek bude ponechána spontánnímu vývoji 15% výsypky. Toto může být začátek o prokazatelnosti a navýšení procentuálního zastoupení sukcesí na území nerušených těžbou (Prach 2006). Netrvalo dlouho a v oblasti Mostecka byla vyčleněna část výsypky na proces spontánní sukcesí, konkrétně se jedná o již zmiňovanou Radovesickou výsypkou o celkové rozloze asi 1250 ha, z které bylo vyčleněno 60ha, což jsou pozitivní kroky pro vytvoření vhodného území pro různá společenstva (Řehounek et al. 2015).

Nejen plochy na výsypkách jsou zajímavým prostředím pro žahadlový hmyz. Pískovny se vyznačují svým rovnoměrným rozmístěním. Pískovny nahrazují původní říční náplavy, pískové stěny jsou zajímavým prostředím pro mnoho hmyzů. Plochy v pískovnách jsou specifickým prostředím pro hojnost výskytu žahadlového hmyzu (Tropek et Řehounek 2011)

V České republice se sukcese jak přirozená tak řízená uplatňuje na nízkém procentu ploch. I když studie potvrzují tyto formy obnovy za potenciálně schopné a využívání oblastí při obnově těžebního území (Řehounek 2009).

Mnoho druhů, zaznamenaných v Červených seznamech vyznačující se svou ohrožeností vyhledávají k hnízdění jemný substrát s nízkým pokrytím bez vegetace. (New 2010). Jemný prašnější substrát je vhodnější pro žahadlový hmyz, jelikož co nejvíce napodobuje přirozené vaty písku, které se mohou nacházet na odkalištích, Odkaliště představují unikátní biotopy, právě s jemným substrátem a podmáčeným povrchem. Hmyz v něm může hnízdit a hledat si potravu. ((Tropek et Řehounek 2011)

Pro ochranu hmyzu se vychází z celkové ochrany společenstev, kde lze dosáhnout vyváženého stavu přírody. Pro vhodný a nerušený vývoj společenstev je nutno zajistit minimální enklávy pro zajištění populací hmyzu, aby nalézaly své životní podmínky (Farkač 1993).

## 7. Závěr

Cíle práce bylo porovnání podobných sukcesních ploch v severočeské oblasti, posouzení vlivu managementu na konkrétních plochách a hodnocení ekologických podmínek na vybraných stanovištích. Pomocí modelové skupiny blanokřídlí žahadloví hmyz (*Hymenoptera:Aculeata*) bylo posuzováno území především Střezovská rokle a výsypkové plochy – Radovesická výsypka, Obránců míru, Velebudická výsypka a Vršanská výsypka. Výsypkové plochy představují spontánní sukcesí na území postihnuté těžbou. Střezovská rokle je přírodní památka v chráněném území, na kterém neprobíhala těžba. Postěžební lokality jsou významnější pro mnoho organismů z hlediska životních podmínek, vyplývající vlivem sukcese, než v přírodním útvaru.

Výsledky sběrných pastí v počtu 97 ve Střezovské rokli a z 94 sběrných pastí z výsypek bylo zjištěno celkem 179 druhů žahadlového hmyzu. Výsypkové plochy zaznamenávaly až dvojnásobný výskyt hmyzu v počtu 91 druhů, kdežto v přírodní památce byl zaznamenán výskyt hmyzu v počtu 41 druhů. Toto tvrzení potvrzuje i statistický výpočet vyplývající z kapitoly výsledky. Počet zaznamenaných jedinců na zvolených lokalitách byl však srovnatelný STZ – 849 a výsypky 1082.

Ze zjištěných druhů v lokalitách bylo zaznamenáno 45 druhů evidovaných v Červeném seznamu. Zastoupení ve STZ bylo v počtu 8 druhů a na výsypkových lokalitách počet dosahoval k 37 druhů. Právně chráněné druhy měli zastupitelnost v kategorii:

zranitelný (VU) - STZ 6 druhů a výsypky 21 druhů

ohrožený (EN) – STZ 1 druh a výsypky 8 druhů

zranitelný (CR) – STZ 1 druh a výsypky 6 druhů

vymizelý pro ČR (RE) – pouze výsypky 2 druhy

Výsledkem ochranně významných druhů nacházející se ve Střezovské rokli, kterými jsou: *Bembecinus tridens* (VU), *Dinetus pictus* (VU), *Lasioglossum aeratum* (VU), *Lasioglossum glabriusculum* (VU), *Cerceris quadrifasciata* (VU), *Lestica subterranea* (VU), *Megachile leachella* (EN), *Scolia sexmaculata* (CR). Vyskytující se druhy mohou být návrhem o doplnění pro Plán péče Střezovská rokle 2015-2024, jelikož v uvedeném plánu jsou zmíněné chráněné rostliny, obratlovci, ptactvo a jeden zástupce z řádu bezobratlí (*Formica*).

Význam prostředí na výsypkách jednoznačně potvrzuje, že výsypky jsou několikanásobně významné pro žahadlový hmyz, oproti chráněnému přírodnímu útvaru Střezovské rokly.

Výskyt blanokřídlého hmyzu převládá na otevřených stanovištích a písčinných ploch. Pro zajištění výskytu hmyzu a jejich populací je důležitý vhodný substrát a pokryv vegetace, sloužící pro zdroj potravy a celkového vývoje populací. Toto představují plochy ponechané spontánní sukcesi. Přírodní útvar v chráněném území nedosahuje takových požadavků a životních podmínek pro výskyt blanokřídlého hmyzu.

Z hlediska potravních návyků bylo zjištěno, že druhy živící se pylem a nektarem jsou nejvíce zastoupeni v lokalitách. Druhým potravním návykem bylo zaměření na maso. Vegetační způsob žahadlového hmyzu se vyznačoval především v hnízdění v dutinách nebo jako paraziti. Ve studujících území převažoval druhy hnízdící v zemi, kde počet na výsypkách dosahoval až k dvojnásobku, než ve Střezovské rokli (STZ v počtu 45 druhů a na výsypkách v počtu 95 druhů). Pokryvnost vegetace ve Střezovské rokli je nejvíce zastoupena s 44 % bylinného patra.

Na základě zjištěných poznatků terénního prostředí a statistických výpočtů, lze usuzovat, že výskyt blanokřídlého hmyzu se nachází na vhodném substrátu s mírnou pokryvností vegetace. To dokazuje značný výskyt významně ochranných druhů na výsypkových lokalitách. Porovnání ve Střezovské rokli, rovněž z hlediska významných druhů, s počtem zaznamenaných 7 druhů na lokalitě STZ\_5 a STZ\_2. Tyto plochy právě představují písčinné prostředí, které je po celý den vystavováno slunečnímu záření a je zde vhodný substrát s nízkou vegetační pokryvností. V této oblasti druhy hnízdí v zemi, stejně jako na výsypkových lokalitách.

Žahadloví hmyz patří mezi významné opylovače, proto je nutné mu zajistit patřičnou ochranu, vytvořením podmínek pro jeho výskyt, početnost a významnost. Na našem území je mnoho těžebních oblastí a s tím spojené tvoření výsypek, které jsou ve většině případů rekultivovány a velmi finančně podporovány. Výsypky jsou z hlediska finančního nenáročně, až mizivě. O důvod více zajistit, alespoň část výsypek přirozenému vývoji - spontánní sukcese.



## Použitá literatura:

ANONYM 2016: Těžební lokality. Dostupné z [http://ucebnice2.enviregion.cz/prirodni-zdroje\\_-prumysl-a-tezba/loziskanerostnych-surovin/tezebni-lokality](http://ucebnice2.enviregion.cz/prirodni-zdroje_-prumysl-a-tezba/loziskanerostnych-surovin/tezebni-lokality). Verze z 15. 4. 2016.

BEJČEK V., [eds] 2003: Obnova krajiny na Bílinsku a Tušimicku Rekultivace severočeských dolu a.s. Chomutov. Severografia, Most.

BEGON M, TOWNSEND CR & HARPER JL., 2006: Ecology: From Individuals to Ecosystems. Wiley-Blackwell, Oxford. BOGUSCH P., 2003: Včely jako paraziti a hostitelé. *Vesmír* 82: 501-505.

BOGUSCH P., STRAKA J. et KMENT P., 2007: Komentovaný seznam žahadlových blanokřídlých (*Hymenoptera: Aculeata*) České republiky a Slovenska. Acta Entomologica Musei Nationalis, Prague 11: 1-300.

BARNES B., ZAK D., DENTON S. et SPURR S., 1998: Forest ecology. 4th edition. John Wiley & Sons, New York.

BRADSHAW A.D, 1997: Restoration of mined lands - using natural processes. Ecological Engineering 8: 255-269.

BRADSHAW, A.D., 2000: The Use of Natural Processes in Reclamation Advantages and Difficulties. Landscape and Urban Planning: 56– 100.

FARKAČ J., KRÁL D. et ŠKORPÍK M., 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.

GOULET H. et HUBERT J.F., 1993: Hymenoptera of the world. An identification guide to families. — Research Branch. Agricultural Canada Publication, Canada Ottawa: 668

GREMLICA T. [eds] 2005: Analytická studie krajiny Kladenska v částech narušených těžbou černého uhlí. Msc. nepublikováno, In Ústav pro ekopolitiku, o.p.s. a Ministerstvo životního prostředí ČR.

GRIMALDI, D. et Engel, M.S., 2005: Evolution of the insect. Cambridge university press.

Grulich 2012: Red list of vascular of the Czech Republic: Preslia 84: 550 – 645

- HENDRYCHOVÁ M., ŠALEK M. et ČERVENKOVÁ A., 2008: Invertebrate communities in man-made and spontaneously developed forests on spoil heaps after coal mining. *Journal of Landscape Studies* 1: 169 – 187.
- HOBBS R.J. et NORTON D.A., 1996: Towards a Conceptual Framework for Restoration Ecology. *Restoration Ecology* 4: 93-110.
- HODAČOVÁ D., PRACH K., 2003: Spoil Heaps From Brown Coal Mining: Technical Reclamation Versus Spontaneous Revegetation. *Restoration Ecology* 11:1 – 7
- HRABIŠ F., TICHÁNEK F. et TROPEK R., 2013: Dragonflies of freshwater pools on lignite spoil heaps: Restoration management, habitat structure and conservation value. *Ecological Engineering* 55: 51-61.
- HÜTTL R.F. et BRADSHAW A., 2000: Aspect of Reclamation Ecology. *Landscape and Urban Planning* 51: 65-74
- CHUMAN, T.: Using Spontaneous Vegetation Succession in Restoration of Quarries. *Životné Prostredie* 2012: 134 – 138.
- KOUTECKÁ V. et KOUTECKÝ T., 2006: Sukcese na antropogénich stanovištích hornické krajiny Ostravsko - Karvinského revíru. *Zprávy České botanické Společnosti, Praha*.
- KVAČEK Z., DVOŘÁK Z., MACH K. et SKALA J.: 2004: Třetihorní rostliny severočeské hnědouhelné pánve. *Granit, Praha*.
- MACEK J., STRAKA J., BOGUSH P., DVOŘÁK L., BEZDĚČKA P., TYRNER P., :2010 *Atlas Blanokřídlí České republiky I. Academia, Praha*.
- MÍČHAL I., 1994: *Ekologická stabilita. Veronica, Brno: 276*
- MORAVEC, J., et. al., 1994: *Fytocenologie., Akademie věd ČR, Praha: 403*
- NEW T.R., 2012: *Hymenoptera and Conservation. Hoboken: Willey-Blackwell*
- O'NEILL K., 2001: *Solitary Wasps: Behavior and Natural History. Cornell University Press, Ithaca and New York: 406.*
- PRACH K. et PYŠEK P., 2001: Using spontaneous succession for restoration of humandisturbed Habitats. Experience from Central Europe. *Ecological Engineering* 17:55-62.

RADISC M., 2015: Žahadloví blanokřídlí (*Hymenoptera: Aculeae*) na plochách po těžbě hnědého uhlí Severočeské hnědouhelné pánve. Nepublikováno, VŠB – Technická Universita Ostrava.

REITSCHMIEDOVÁ, E., 2015: Sokolovské výsypky od měsíční krajiny po les uchycování pionýrských druhů dřevin a jejich význam. Fórum ochrany přírody leden 2016: 29-32

RIETSCHHEL S., 2003: Hmyz. Rebo Productions CZ, Dobřejovice: 5-239

ROTHANZL J., 2015: Plán péče o přírodní památku Střezovská rokle na období 2015-2024, Krajský úřad Ústeckého kraje, odbor ZPZ.

ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K. a PRACH, K. [eds], 2010: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice.

ŘEHOUNEK J., 2009: Těžební prostory – nutné zlo nebo příležitost pro obnovu krajiny. Geografické rozhledy 3, Planeta volá SOS 2009: 9-10

ŠTÝS S., 1981: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. SNTL, Praha:

ŠTÝS S., 2012: Proměny Mostecka. Statutární město Most, Most.

TROPEK R., KADLEC T., KAREŠOVÁ P., SPITZER P., KOČÁREK P., MALENOVSKÝ I., BAŇAŘ P., TUF I. H., HEJDA M. et KONVIČKA M., 2010: Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology*, 47: 139-147.

TROPEK R., ŘEHOUNEK J., 2011. Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management. Entomologický ústav AV ČR. Praha.

VOJAR J., DOLEŽALOVÁ J., SOLSKY M., 2012: Hnědouhelné výsypky – nová příležitost (nejen) pro obojživelníky. *Časopis ochrana přírody* 2012//02: 8-11

VRÁBLÍKOVÁ, J., 2008: Revitalizace antropogenně postižené krajiny v Podkrušnohoří I. Část. 1. Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí. Ústí nad Labem, 182 s.

VRÁBLÍKOVÁ J., 2010: Rekultivace území po těžbě uhlí na příkladu severních Čech. Životní prostředí 2010: 24 – 29.

ZAHRADNÍK J., 1987: Blanokřídlí. Atria, Praha: 182.

Zákon č. 114 / 1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

### **Seznam internetových zdrojů:**

Mapygoogle: Online: [www.google.cz/maps/place/Strezovská+Rokle](http://www.google.cz/maps/place/Strezovská+Rokle) 10.2.2016 – Staženo

ČZÚK: Online: [www.sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka](http://www.sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka) 18.12.2015 – Staženo

Entomologie: Online: [www.hmyz.net/hymenoptera](http://www.hmyz.net/hymenoptera) 26.12. 2015

### **Zdroj fotografií**

Pokud není uvedeno jinak přímo v textu, jedná se o vlastní zdroj dokumentací

## Přílohy:

**Příloha č. 1:** Přehled všech zjištěných druhů a hodnoty

| zkratka | STZ | Vys | Název druhu                    | Rozšíření | Ekologie | Hnízdění | Potrava | Vegetace |
|---------|-----|-----|--------------------------------|-----------|----------|----------|---------|----------|
| AgeCin  | 1   | 1   | <i>Agenioideus cinctellus</i>  | 1         | 6        | 2        | 2       | 4        |
| AlySpi  | 0   | 1   | <i>Alysson spinosus</i>        | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| AmmMar  | 0   | 1   | <i>Ammoplanus marathroicus</i> | 3         | 3        | 2        | 2       | 4        |
| AmmCam  | 1   | 0   | <i>Ammophila campestris</i>    | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| AmmPub  | 0   | 1   | <i>Ammophila pubescens</i>     | 4         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| AmmSab  | 1   | 1   | <i>Ammophila sabulosa</i>      | 1         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| AndBar  | 0   | 1   | <i>Andrena barbilabris</i>     | 4         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| AndBic  | 1   | 0   | <i>Andrena bicolor</i>         | 1         | 6        | 1        | 1       | 3        |
| AndPil  | 0   | 1   | <i>Andrena pilipes</i>         | 3         | 3,5      | 1        | 1       | 1        |
| AndFal  | 1   | 0   | <i>Andrena falsifica</i>       | 3         | 2        | 1        | 1       | 2        |
| AndFla  | 1   | 1   | <i>Andrena labialis</i>        | 1         | 3        | 1        | 1       | 2        |
| AndFul  | 1   | 0   | <i>Andrena minutuloides</i>    | 3         | 3        | 1        | 1       | 1        |
| AndFvg  | 0   | 1   | <i>Andrena vaga</i>            | 3         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| AndLab  | 1   | 0   | <i>Andrena labialis</i>        | 3         | 3        | 1        | 1       | 2        |
| AndLas  | 0   | 1   | <i>Auplopus carbonarius</i>    | 3         | 3        | 1        | 1       | 2        |
| AndMin  | 1   | 1   | <i>Andrena minutula</i>        | 1         | 6        | 1        | 1       | 3        |
| AndMis  | 1   | 0   | <i>Andrena minutuloides</i>    | 2         | 6        | 1        | 1       | 3        |
| AndNig  | 1   | 1   | <i>Andrena nigroaenea</i>      | 1         | 6        | 1        | 1       | 2        |
| AndOva  | 1   | 1   | <i>Andrena ovatula</i>         | 1         | 6        | 1        | 1       | 2        |
| AndStr  | 1   | 0   | <i>Andrena strohmeella</i>     | 1         | 6        | 1        | 1       | 2        |
| AndVag  | 1   | 0   | <i>Andrena vaga</i>            | 3         | 3,5      | 1        | 1       | 1        |
| AndWil  | 0   | 1   | <i>Andrena wilkella</i>        | 1         | 6        | 1        | 1       | 2        |
| AnoCav  | 0   | 1   | <i>Anoplius caviventris</i>    | 3         | 4        | 2        | 2       | 4        |
| AnoCon  | 1   | 1   | <i>Anoplius concinnus</i>      | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| AnoInf  | 1   | 1   | <i>Anoplius infuscatus</i>     | 1         | 6        | 1,2      | 2       | 3        |
| AnoNig  | 0   | 1   | <i>Anoplius nigerrimus</i>     | 1         | 6        | 1,2      | 2       | 3        |
| AnoVia  | 0   | 1   | <i>Anoplius viaticus</i>       | 1         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| AntPun  | 0   | 1   | <i>Anthidium punctatum</i>     | 2         | 5        | 1,2      | 1       | 2        |
| AntSpi  | 0   | 1   | <i>Anthocopa spinulosa</i>     | 2         | 3        | 2        | 1       | 4        |
| ApiMel  | 1   | 1   | <i>Apis mellifera</i>          | 1         | 6        | 3        | 1       | 4        |
| AraAnc  | 1   | 1   | <i>Arachnospila anceps</i>     | 1         | 3        | 1        | 2       | 2        |
| AraMin  | 0   | 1   | <i>Arachnospila minutula</i>   | 2         | 3        | 1        | 2       | 2        |
| AraTri  | 1   | 0   | <i>Arachnospila trivialis</i>  | 2         | 6        | 1        | 1       | 3        |
| AstBoo  | 1   | 0   | <i>Astata boops</i>            | 2         | 6        | 1        | 2       | 2        |
| AupCar  | 1   | 0   | <i>Auplopus carbonarius</i>    | 1         | 6        | 3        | 2       | 4        |
| BemTar  | 0   | 1   | <i>Bembix tarsata</i>          | 5         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| BemTri  | 1   | 1   | <i>Bembecinus tridens</i>      | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| BomBoh  | 1   | 0   | <i>Bombus bohemicus</i>        | 1         | 6        | 4        | 5       | 4        |
| BomHum  | 0   | 1   | <i>Bombus humilis</i>          | 3         | 3        | 1,2      | 1       | 2        |
| BomLap  | 1   | 1   | <i>Bombus lapidarius</i>       | 1         | 6        | 1,2      | 1       | 4        |
| BomTer  | 1   | 1   | <i>Bombus terrestris</i>       | 1         | 6        | 1,2      | 1       | 4        |
| BomVes  | 0   | 1   | <i>Bombus vestalis</i>         | 2         | 3        | 4        | 5       | 4        |

| zkratka | STZ | Vys | moje | Název druhu | Rozšíření                       | Ekologie | Hnízdění | Potrava | Vegetace |   |
|---------|-----|-----|------|-------------|---------------------------------|----------|----------|---------|----------|---|
| CalFas  |     | 1   | 0    | CalFas      | <i>Caliadurgus fasciatellus</i> | 2        | 6        | 1       | 2        | 2 |
| CerCya  |     | 1   | 1    | CerCya      | <i>Ceratina cyanea</i>          | 1        | 6        | 2       | 1        | 4 |
| CerQua  |     | 1   | 0    | CerQua      | <i>Cerceris quadrifasciata</i>  | 3        | 5        | 1       | 2        | 1 |
| CerRyb  |     | 0   | 1    | CerRyb      | <i>Cerceris rybyensis</i>       | 1        | 6        | 1       | 2        | 3 |
| ColDav  |     | 0   | 1    | ColDav      | <i>Colletes daviesanus</i>      | 2        | 5        | 1       | 1        | 1 |
| CraPel  |     | 0   | 1    | CraPel      | <i>Crabro peltarius</i>         | 4        | 5        | 1       | 2        | 1 |
| CroAnn  |     | 1   | 0    | CroAnn      | <i>Crossocerus annulipes</i>    | 2        | 3        | 2       | 2        | 4 |
| CroExi  |     | 0   | 1    | CroExi      | <i>Crossocerus exiguus</i>      | 2        | 3        | 1       | 2        | 1 |
| CryVer  |     | 1   | 1    | CryVer      | <i>Cryptocheilus versicolor</i> | 1        | 6        | 1       | 2        | 2 |
| DasHir  |     | 0   | 1    | DasHir      | <i>Dasypoda hirtipes</i>        | 2        | 5        | 1       | 1        | 1 |
| DidLun  |     | 1   | 0    | DidLun      | <i>Didineis lunicornis</i>      | 2        | 3        | 2       | 2        | 4 |
| DinPic  |     | 1   | 1    | DinPic      | <i>Dinetus pictus</i>           | 3        | 5        | 1       | 2        | 1 |
| DioMin  |     | 0   | 1    | DioMin      | <i>Diodontus minutus</i>        | 1        | 3        | 1       | 2        | 2 |
| DolCor  |     | 1   | 0    | DolCor      | <i>Dolichurus corniculatus</i>  | 2        | 1,5      | 1       | 2        | 2 |
| DrySti  |     | 0   | 1    | DrySti      | <i>Dryudella stigma</i>         | 2        | 5        | 1       | 2        | 1 |
| EctCon  |     | 1   | 0    | EctCon      | <i>Ectemnius continuus pu</i>   | 1        | 6        | 2       | 2        | 4 |
| EntBre  |     | 1   | 0    | EntBre      | <i>Entomognathus brevis</i>     | 2        | 3        | 2       | 2        | 4 |
| EpeVar  |     | 0   | 1    | EpeVar      | <i>Epeolus variegatus</i>       | 3        | 5        | 4       | 5        | 4 |
| EpiRuf  |     | 0   | 1    | EpiRuf      | <i>Episyron rufipes</i>         | 3        | 5        | 1       | 2        | 1 |
| EvaLit  |     | 0   | 1    | EvaLit      | <i>Evagetes littoralis</i>      | 5        | 5        | 4       | 4        | 4 |
| EvaPec  |     | 0   | 1    | EvaPec      | <i>Evagetes pectinipes</i>      | 3        | 5        | 4       | 4        | 4 |
| EvaPro  |     | 1   | 1    | EvaPro      | <i>Evagetes proximus</i>        | 4        | 3        | 4       | 4        | 4 |
| GymLae  |     | 0   | 1    | GymLae      | <i>Gymnomerus laevipes</i>      | 2        | 4        | 2       | 2        | 4 |
| HalLeu  |     | 0   | 1    | HalLeu      | <i>Halictus leucaheneus</i>     | 3        | 5        | 1       | 1        | 1 |
| HalMac  |     | 1   | 1    | HalMac      | <i>Halictus maculatus</i>       | 1        | 6        | 1       | 1        | 2 |
| HalSex  |     | 0   | 1    | HalSex      | <i>Halictus sexcinctus</i>      | 3        | 5        | 1       | 1        | 1 |
| HalSim  |     | 1   | 1    | HalSim      | <i>Halictus simplex</i>         | 2        | 3        | 1       | 1        | 2 |
| HalSub  |     | 1   | 1    | HalSub      | <i>Halictus subauratus</i>      | 2        | 3        | 1       | 1        | 1 |
| HalTum  |     | 1   | 1    | HalTum      | <i>Halictus tumulorum</i>       | 1        | 6        | 1       | 1        | 3 |
| HarEle  |     | 0   | 1    | HarEle      | <i>Harpactus elegans</i>        | 3        | 5        | 1       | 2        | 1 |
| HedArd  |     | 1   | 1    | HedArd      | <i>Hedychridium ardens</i>      | 2        | 3        | 4       | 3        | 4 |
| HedKra  |     | 0   | 1    | HedKra      | <i>Hedychridium krajniki</i>    | 5        | 5        | 4       | 3        | 4 |
| HedNie  |     | 0   | 1    | HedNie      | <i>Hedychrum niemelai</i>       | 2        | 3        | 4       | 3        | 4 |
| HedRut  |     | 0   | 1    | HedRut      | <i>Hedychrum rutilans</i>       | 2        | 3        | 4       | 3        | 4 |
| HedVal  |     | 1   | 1    | HedVal      | <i>Hedychridium valesiens</i>   | 2        | 3        | 4       | 3        | 4 |
| HedZel  |     | 0   | 1    | HedZel      | <i>Hedychridium zelleri</i>     | 5        | 5        | 4       | 3        | 4 |
| HopCla  |     | 1   | 1    | HopCla      | <i>Hoplitis claviventris</i>    | 2        | 6        | 2       | 1        | 4 |
| HylAnn  |     | 1   | 1    | HylAnn      | <i>Hylaeus annularis</i>        | 1        | 3        | 2       | 1        | 4 |
| HylBre  |     | 0   | 1    | HylBre      | <i>Hylaeus brevicornis</i>      | 1        | 3        | 2       | 1        | 4 |
| HylCom  |     | 1   | 0    | HylCom      | <i>Hylaeus communis</i>         | 2        | 6        | 2       | 1        | 4 |
| HylCon  |     | 1   | 0    | HylCon      | <i>Hylaeus confusus</i>         | 1        | 6        | 2       | 1        | 4 |
| HylHya  |     | 1   | 0    | HylHya      | <i>Hylaeus hyalinatus</i>       | 2        | 3        | 2       | 1        | 4 |
| HylLep  |     | 0   | 1    | HylLep      | <i>Hylaeus leptcephalus</i>     | 2        | 6        | 2       | 1        | 4 |
| HylPec  |     | 0   | 1    | HylPec      | <i>Hylaeus pectoralis</i>       | 4        | 4        | 2       | 1        | 4 |
| HylVar  |     | 1   | 1    | HylVar      | <i>Hylaeus variegatus</i>       | 2        | 3        | 2       | 1        | 4 |
| ChrGer  |     | 0   | 1    | ChrGer      | <i>Chrysis germari</i>          | 2        | 3        | 4       | 3        | 4 |
| ChrScu  |     | 0   | 1    | ChrScu      | <i>Chrysis scutellaris</i>      | 4        | 2        | 4       | 3        | 4 |

| zkratka | STZ | Vys | moje    | Název druhu                      | Rozšíření | Ekologie | Hnízdění | Potrava | Vegetace |
|---------|-----|-----|---------|----------------------------------|-----------|----------|----------|---------|----------|
| LasAer  | 1   | 0   | LasAer  | <i>Lasioglossum aeratum</i>      | 3         | 5        | 1        | 1       | 2        |
| LasCal  | 1   | 1   | LasCal  | <i>Lasioglossum calceatum</i>    | 1         | 6        | 1        | 1       | 3        |
| LasFul  | 0   | 1   | LasFul  | <i>Lasioglossum fulvicorne</i>   | 2         | 3        | 1        | 1       | 2        |
| LasGla  | 1   | 1   | LasGla  | <i>Lasioglossum glabriusculu</i> | 3         | 2        | 1        | 1       | 1        |
| LasLat  | 1   | 1   | LasLat  | <i>Lasioglossum laticeps</i>     | 1         | 6        | 1        | 1       | 2        |
| LasLav  | 0   | 1   | LasLav  | <i>Lasioglossum lativentre</i>   | 1         | 1        | 1        | 1       | 2        |
| LasLeu  | 0   | 1   | LasLeu  | <i>Lasioglossum leucozoniu</i>   | 2         | 5        | 1        | 1       | 2        |
| LasLuc  | 1   | 1   | LasLuc  | <i>Lasioglossum lucidulum</i>    | 2         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| LasMal  | 1   | 1   | LasMal  | <i>Lasioglossum malachuru</i>    | 2         | 3        | 1        | 1       | 2        |
| LasMor  | 1   | 1   | LasMor  | <i>Lasioglossum morio</i>        | 1         | 6        | 1        | 1       | 2        |
| LasNis  | 0   | 1   | LasNis  | <i>Lasioglossum nitidiusculu</i> | 2         | 3        | 1        | 1       | 2        |
| LasPau  | 1   | 1   | LasPau  | <i>Lasioglossum pauxillum</i>    | 1         | 6        | 1        | 1       | 2        |
| LasPol  | 1   | 1   | LasPol  | <i>Lasioglossum politum</i>      | 2         | 3        | 1        | 1       | 2        |
| LasSab  | 0   | 1   | LasSab  | <i>Lasioglossum sabulosum</i>    | 3         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| LasSex  | 0   | 1   | LasSex  | <i>Lasioglossum sexstrigatu</i>  | 3         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| LasZon  | 0   | 1   | LasZon  | <i>Lasioglossum zonulum</i>      | 2         | 4        | 1        | 1       | 2        |
| LesSub  | 1   | 0   | LesSub  | <i>Lestica subterranea</i>       | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| MegLea  | 1   | 0   | MegLea  | <i>Megachile leachella</i>       | 4         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| MegPil  | 1   | 0   | MegPil  | <i>Megachile pilidens</i>        | 2         | 3        | 1        | 1       | 1        |
| MegVer  | 1   | 1   | MegVer  | <i>Megachile versicolor</i>      | 1         | 6        | 2        | 1       | 4        |
| MimAtr  | 0   | 1   | MimAtr  | <i>Mimumesa atratina</i>         | 2         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| MisAte  | 0   | 1   | MisAte  | <i>Miscophus ater</i>            | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| MisBic  | 0   | 1   | MisBic  | <i>Miscophus bicolor</i>         | 2         | 3        | 1        | 2       | 1        |
| NomAlb  | 0   | 1   | NomAlb  | <i>Nomada alboguttata</i>        | 3         | 5        | 4        | 5       | 4        |
| NomCon  | 1   | 0   | NomCon  | <i>Nomada conjungens</i>         | 2         | 1        | 4        | 5       | 4        |
| NomDis  | 0   | 1   | NomDis  | <i>Nomada distinguenda</i>       | 4         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| NomFla  | 1   | 0   | NomFla  | <i>Nomada flavoguttata</i>       | 1         | 6        | 4        | 5       | 4        |
| NomFlp  | 1   | 0   | NomFlp  | <i>Nomada flavopicta</i>         | 4         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| NomLat  | 1   | 0   | NomLat  | <i>Nomada lathburiana</i>        | 3         | 3,5      | 4        | 5       | 4        |
| NomMar  | 1   | 0   | NomMar  | <i>Nomada marshamella</i>        | 2         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| NomMin  | 0   | 1   | NomMin  | <i>Nomada minuscula</i>          | 5         | 5        | 4        | 5       | 4        |
| NomShe  | 1   | 1   | NomShe  | <i>Nomada sheppardana</i>        | 2         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| NomStri | 0   | 1   | NomStri | <i>Nomada striata</i>            | 2         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| NysDis  | 0   | 1   | NysDis  | <i>Nysson distinguendus</i>      | 2         | 5        | 4        | 4       | 4        |
| NysMac  | 0   | 1   | NysMac  | <i>Nysson maculosus</i>          | 2         | 5        | 4        | 4       | 4        |
| NysSpi  | 0   | 1   | NysSpi  | <i>Nysson spinosus</i>           | 2         | 1        | 4        | 4       | 4        |
| NysTri  | 1   | 0   | NysTri  | <i>Nysson trimaculatus</i>       | 2         | 6        | 4        | 4       | 4        |
| OmaBid  | 0   | 1   | OmaBid  | <i>Omalus bidentulus</i>         | 2         | 1        | 4        | 3       | 4        |
| OsmAur  | 0   | 1   | OsmAur  | <i>Osmia aurulenta</i>           | 2         | 2        | 2        | 1       | 4        |
| OsmCae  | 1   | 0   | OsmCae  | <i>Osmia caerulescens</i>        | 2         | 3        | 2        | 1       | 4        |
| OsmRuf  | 0   | 1   | OsmRuf  | <i>Osmia rufa</i>                | 1         | 6        | 2        | 1       | 4        |
| OxyBip  | 0   | 1   | OxyBip  | <i>Oxybelus bipunctatus</i>      | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| Oxy_hem | 0   | 1   | Oxy_her | <i>Oxybelus haemorrhoidal</i>    | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| OxyTri  | 0   | 1   | OxyTri  | <i>Oxybelus trispinosus</i>      | 2         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| OxyVar  | 0   | 1   | OxyVar  | <i>Oxybelus variegatus</i>       | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| PanBan  | 0   | 1   | PanBan  | <i>Panurgus banksianus</i>       | 4         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| PanCal  | 0   | 1   | PanCal  | <i>Panurgus calcaratus</i>       | 3         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| PasCly  | 0   | 1   | PasCly  | <i>Passaloecus clypealis</i>     | 3         | 4        | 2        | 2       | 4        |
| PasSin  | 0   | 1   | PasSin  | <i>Passaloecus singularis</i>    | 1         | 1        | 2        | 2       | 4        |

| zkratka | STZ | Vys | moje    | Název druhu                     | Rozšíření | Ekologie | Hnízdění | Potrava | Vegetace |
|---------|-----|-----|---------|---------------------------------|-----------|----------|----------|---------|----------|
| PanBan  | 0   | 1   | PanBan  | <i>Panurgus banksianus</i>      | 4         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| PanCal  | 0   | 1   | PanCal  | <i>Panurgus calcaratus</i>      | 3         | 5        | 1        | 1       | 1        |
| PasCly  | 0   | 1   | PasCly  | <i>Passaloecus clypealis</i>    | 3         | 4        | 2        | 2       | 4        |
| PasSin  | 0   | 1   | PasSin  | <i>Passaloecus singularis</i>   | 1         | 1        | 2        | 2       | 4        |
| PemLet  | 0   | 1   | PemLet  | <i>Pemphredon lethifer</i>      | 1         | 6        | 2        | 2       | 4        |
| PemWes  | 1   | 0   | PemWes  | <i>Pemphredon wesmaeli</i>      | 2         | 6        | 2        | 2       | 4        |
| PolDom  | 0   | 1   | PolDom  | <i>Polistes dominulus</i>       | 1         | 6        | 3        | 2       | 4        |
| PolNim  | 0   | 1   | PolNim  | <i>Polistes nimpha</i>          | 2         | 3        | 3        | 2       | 4        |
| PriCod  | 1   | 0   | PriCod  | <i>Priocnemis cordivalvata</i>  | 2         | 1        | 1        | 2       | 3        |
| PriFen  | 0   | 1   | PriFen  | <i>Priocnemis fennica</i>       | 2         | 4        | 1        | 2       | 2        |
| PriMin  | 0   | 1   | PriMin  | <i>Priocnemis minuta</i>        | 3         | 2        | 1        | 2       | 1        |
| PriPus  | 1   | 0   | PriPus  | <i>Priocnemis pusilla</i>       | 1         | 6        | 1        | 2       | 2        |
| PseNeg  | 0   | 1   | PseNeg  | <i>Pseudospinolia neglecta</i>  | 2         | 5        | 4        | 3       | 4        |
| PsePus  | 0   | 1   | PsePus  | <i>Pseudomalus pusillus</i>     | 3         | 5        | 4        | 3       | 4        |
| RopQui  | 1   | 1   | RopQui  | <i>Rophites quinquespinosus</i> | 2         | 3        | 1        | 1       | 2        |
| ScoSex  | 1   | 0   | ScoSex  | <i>Scolia sexmaculata</i>       | 3         | 5        | 4        | 3       | 4        |
| SmiRuf  | 0   | 1   | SmiRuf  | <i>Smicromyrme rufipes</i>      | 2         | 5        | 4        | 3       | 4        |
| SphCra  | 1   | 1   | SphCra  | <i>Sphecodes crassus</i>        | 2         | 6        | 4        | 5       | 4        |
| SphEph  | 1   | 1   | SphEph  | <i>Sphecodes ephippius</i>      | 1         | 6        | 4        | 5       | 4        |
| SphFer  | 1   | 0   | SphFer  | <i>Sphecodes ferruginatus</i>   | 2         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| SphGeo  | 1   | 0   | SphGeo  | <i>Sphecodes geoffrellus</i>    | 2         | 5        | 4        | 5       | 4        |
| SphGib  | 1   | 0   | SphGib  | <i>Sphecodes gibbus</i>         | 2         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| SphHya  | 0   | 1   | SphHya  | <i>Sphecodes hyalinatus</i>     | 3         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| SphLon  | 0   | 1   | SphLon  | <i>Sphecodes longulus</i>       | 3         | 5        | 4        | 5       | 4        |
| SphMin  | 1   | 1   | SphMin  | <i>Sphecodes miniatus</i>       | 1         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| SphMon  | 1   | 1   | SphMon  | <i>Sphecodes monilicornis</i>   | 1         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| SphNig  | 1   | 0   | SphNig  | <i>Sphecodes niger</i>          | 2         | 3        | 4        | 5       | 4        |
| SphPel  | 0   | 1   | SphPel  | <i>Sphecodes pellucidus</i>     | 2         | 5        | 4        | 5       | 4        |
| SphPun  | 1   | 1   | SphPun  | <i>Sphecodes puncticeps</i>     | 2         | 5        | 4        | 5       | 4        |
| SpxFun  | 0   | 1   | SpxFun  | <i>Sphegex funerarius</i>       | 5         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| TachGra | 0   | 1   | TachGra | <i>Tachysphex grandii</i>       | 4         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| TachHel | 0   | 1   | TachHel | <i>Tachysphex helveticus</i>    | 4         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| TacObs  | 0   | 1   | TacObs  | <i>Tachysphex obscuripenn</i>   | 3         | 5        | 1        | 2       | 1        |
| TacUni  | 0   | 1   | TacUni  | <i>Tachysphex unicolor</i>      | 2         | 5        | 1        | 2       | 2        |
| TipFem  | 0   | 1   | TipFem  | <i>Tiphia femorata</i>          | 1         | 3        | 4        | 3       | 4        |
| TipUni  | 0   | 1   | TipUni  | <i>Tiphia unicolor</i>          | 4         | 3        | 4        | 3       | 4        |
| TraBys  | 0   | 1   | TraBys  | <i>Trachusa byssina</i>         | 1         | 1        | 1        | 1       | 3        |
| TryAtt  | 0   | 1   | TryAtt  | <i>Trypoxylon attenuatum</i>    | 2         | 6        | 2        | 2       | 4        |
| TryDec  | 0   | 1   | TryDec  | <i>Trypoxylon deceptorium</i>   | 3         | 4        | 2        | 2       | 4        |
| TryMin  | 1   | 1   | TryMin  | <i>Trypoxylon minus</i>         | 1         | 6        | 2        | 2       | 4        |
| VesVul  | 1   | 1   | VesVul  | <i>Vespula vulgaris</i>         | 1         | 1        | 3        | 2       | 4        |



**Příloha č. 2.** Přehled seznam druh vyskytující se podle Červeného seznam.

| zkratka | STZ      | Výsypky   | Název druhu                       | Označení | čeleď        | Nadčeleď     |
|---------|----------|-----------|-----------------------------------|----------|--------------|--------------|
| AmmMar  | 0        | 1         | <i>Ammoplanus marathroicus</i>    | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| AmmPub  | 0        | 1         | <i>Ammophila pubescens</i>        | EN       | Sphecidae    | Apoidea      |
| AndBar  | 0        | 1         | <i>Andrena barbilabris</i>        | VU       | Andrenidae   | Apoidea      |
| CraPel  | 0        | 1         | <i>Crabro peltarius</i>           | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| HylPec  | 0        | 1         | <i>Hylaeus pectoralis</i>         | CR       | Colletidae   | Apoidea      |
| NomDis  | 0        | 1         | <i>Nomada distinguenda</i>        | EN       | Apidae       | Apoidea      |
| TachGra | 0        | 1         | <i>Tachysphex grandii</i>         | EN       | Crabronidae  | Apoidea      |
| TachHel | 0        | 1         | <i>Tachysphex helveticus</i>      | CR       | Crabronidae  | Apoidea      |
| BemTri  | 1        | 1         | <i>Bembecinus tridens</i>         | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| BomHum  | 0        | 1         | <i>Bombus humilis</i>             | VU       | Apidae       | Apoidea      |
| BemTar  | 0        | 1         | <i>Bembix tarsata</i>             | CR       | Crabronidae  | Apoidea      |
| DinPic  | 1        | 1         | <i>Dinetus pictus</i>             | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| MimLit  | 0        | 0         | <i>Mimumesa littoralis</i>        | CR       | Crabronidae  | Apoidea      |
| NomMin  | 0        | 1         | <i>Nomada minuscula</i>           | RE       | Apidae       | Apoidea      |
| EpeVar  | 0        | 1         | <i>Epeolus variegatus</i>         | VU       | Apidae       | Apoidea      |
| SpxFun  | 0        | 1         | <i>Sphex funerarius</i>           | EN       | Sphecidae    | Apoidea      |
| HalLeu  | 0        | 1         | <i>Halictus leucaheneus</i>       | VU       | Halictidae   | Apoidea      |
| HalSex  | 0        | 1         | <i>Halictus sexcinctus</i>        | VU       | Halictidae   | Apoidea      |
| LasAer  | 1        | 0         | <i>Lasioglossum aeratum</i>       | VU       | Halictidae   | Apoidea      |
| LasGla  | 1        | 1         | <i>Lasioglossum glabriusculum</i> | VU       | Halictidae   | Apoidea      |
| CerQua  | 1        | 0         | <i>Cerceris quadrifasciata</i>    | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| MisBic  | 0        | 1         | <i>Miscophus bicolor</i>          | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| LasSex  | 0        | 1         | <i>Lasioglossum sexstrigatum</i>  | VU       | Halictidae   | Apoidea      |
| NysMac  | 0        | 1         | <i>Nysson maculosus</i>           | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| LesSub  | 1        | 0         | <i>Lestica subterranea</i>        | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| MegLea  | 1        | 0         | <i>Megachile leachella</i>        | EN       | Megachilidae | Apoidea      |
| Oxy_hem | 0        | 1         | <i>Oxybelus haemorrhoidalis</i>   | EN       | Crabronidae  | Apoidea      |
| OxyVar  | 0        | 1         | <i>Oxybelus variegatus</i>        | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| PasCly  | 0        | 1         | <i>Passaloecus clypealis</i>      | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| SphLon  | 0        | 1         | <i>Sphecodes longulus</i>         | VU       | Halictidae   | Apoidea      |
| TacObs  | 0        | 1         | <i>Tachysphex obscuripennis</i>   | VU       | Crabronidae  | Apoidea      |
| HedKra  | 0        | 1         | <i>Hedychridium krajniki</i>      | CR       | Chrysididae  | Chryridoidea |
| HedZel  | 0        | 1         | <i>Hedychridium zelleri</i>       | CR       | Chrysididae  | Chryridoidea |
| ChrGer  | 0        | 1         | <i>Chrysis germari</i>            | VU       | Chrysididae  | Chryridoidea |
| OmaBid  | 0        | 1         | <i>Omalus bidentulus</i>          | VU       | Chrysididae  | Chryridoidea |
| AnoCav  | 0        | 1         | <i>Anoplius caviventris</i>       | EN       | Pompilidae   | Vespoidea    |
| TipUni  | 0        | 1         | <i>Tiphia unicolor</i>            | CR       | Tiphiidae    | Vespoidea    |
| EvaLit  | 0        | 1         | <i>Evagetes littoralis</i>        | RE       | Pompilidae   | Vespoidea    |
| EpiRuf  | 0        | 1         | <i>Episyron rufipes</i>           | VU       | Pompilidae   | Vespoidea    |
| EvaPec  | 0        | 1         | <i>Evagetes pectinipes</i>        | EN       | Pompilidae   | Vespoidea    |
| PolNim  | 0        | 1         | <i>Polistes nimpha</i>            | VU       | Vespidae     | Vespoidea    |
| PriMin  | 0        | 1         | <i>Priocnemis minuta</i>          | EN       | Pompilidae   | Vespoidea    |
| ScoSex  | 1        | 0         | <i>Scolia sexmaculata</i>         | CR       | Scolidae     | Vespoidea    |
| celkem  | <b>8</b> | <b>37</b> |                                   |          |              |              |

**Příloha č.3** Přehled chráněných druhů s rozdělením do čeledí.

| <b>zkratka</b> | <b>STZ</b> | <b>su</b> | <b>Vys</b> | <b>moje</b> | <b>Název druhu</b>                | <b>Označení</b> | <b>čeleď</b> |
|----------------|------------|-----------|------------|-------------|-----------------------------------|-----------------|--------------|
| AmmMar         | 0          | 1         | 1          | AmmMar      | <i>Ammoplanus marathroicus</i>    | VU              | Apoidea      |
| AmmPub         | 0          | 1         | 1          | AmmPub      | <i>Ammophila pubescens</i>        | EN              | Apoidea      |
| AndBar         | 0          | 1         | 1          | AndBar      | <i>Andrena barbilabris</i>        | VU              | Apoidea      |
| CraPel         | 0          | 1         | 1          | CraPel      | <i>Crabro peltarius</i>           | VU              | Apoidea      |
| HylPec         | 0          | 1         | 1          | HylPec      | <i>Hylaeus pectoralis</i>         | CR              | Apoidea      |
| NomDis         | 0          | 1         | 1          | NomDis      | <i>Nomada distinguenda</i>        | EN              | Apoidea      |
| AnoCav         | 0          | 1         | 1          | AnoCav      | <i>Anoplius caviventris</i>       | EN              | Vespoidea    |
| TachGra        | 0          | 1         | 1          | TachGra     | <i>Tachysphex grandii</i>         | EN              | Apoidea      |
| TachHel        | 0          | 1         | 1          | TachHel     | <i>Tachysphex helveticus</i>      | CR              | Apoidea      |
| BemTri         | 1          | 1         | 1          | BemTri      | <i>Bembecinus tridens</i>         | VU              | Apoidea      |
| TipUni         | 0          | 1         | 1          | TipUni      | <i>Tiphia unicolor</i>            | CR              | Vespoidea    |
| BomHum         | 0          | 1         | 1          | BomHum      | <i>Bombus humilis</i>             | VU              | Apoidea      |
| BemTar         | 0          | 1         | 1          | BemTar      | <i>Bembix tarsata</i>             | CR              | Apoidea      |
| EvaLit         | 0          | 1         | 1          | EvaLit      | <i>Evagetes littoralis</i>        | CR (RE)         | Vespoidea    |
| HedKra         | 0          | 1         | 1          | HedKra      | <i>Hedychridium krajniki</i>      | CR              | Chryridoidea |
| HedZel         | 0          | 1         | 1          | HedZel      | <i>Hedychridium zelleri</i>       | CR              | Chryridoidea |
| DinPic         | 1          | 1         | 1          | DinPic      | <i>Dinetus pictus</i>             | VU              | Apoidea      |
| MimLit         | 0          | 0         | 0          | MimLit      | <i>Mimumesa littoralis</i>        | CR              | Apoidea      |
| NomMin         | 0          | 1         | 1          | NomMin      | <i>Nomada minuscula</i>           | CR (RE)         | Apoidea      |
| EpeVar         | 0          | 1         | 1          | EpeVar      | <i>Epeolus variegatus</i>         | VU              | Apoidea      |
| EpiRuf         | 0          | 1         | 1          | EpiRuf      | <i>Episyron rufipes</i>           | VU              | Vespoidea    |
| SpxFun         | 0          | 1         | 1          | SpxFun      | <i>Sphex funerarius</i>           | EN              | Apoidea      |
| EvaPec         | 0          | 1         | 1          | EvaPec      | <i>Evagetes pectinipes</i>        | EN              | Vespoidea    |
| HalLeu         | 0          | 1         | 1          | HalLeu      | <i>Halictus leucaheneus</i>       | VU              | Apoidea      |
| HalSex         | 0          | 1         | 1          | HalSex      | <i>Halictus sexcinctus</i>        | VU              | Apoidea      |
| ChrGer         | 0          | 1         | 1          | ChrGer      | <i>Chrysis germari</i>            | VU              | Chryridoidea |
| LasAer         | 1          | 0         | 0          | LasAer      | <i>Lasioglossum aeratum</i>       | VU              | Apoidea      |
| LasGla         | 1          | 1         | 1          | LasGla      | <i>Lasioglossum glabriusculum</i> | VU              | Apoidea      |
| CerQua         | 1          | 0         | 0          | CerQua      | <i>Cerceris quadrifasciata</i>    | VU              | Apoidea      |
| MisBic         | 0          | 1         | 1          | MisBic      | <i>Miscophus bicolor</i>          | VU              | Apoidea      |
| LasSex         | 0          | 1         | 1          | LasSex      | <i>Lasioglossum sexstrigatum</i>  | VU              | Apoidea      |
| NysMac         | 0          | 1         | 1          | NysMac      | <i>Nysson maculosus</i>           | VU              | Apoidea      |
| LesSub         | 1          | 0         | 0          | LesSub      | <i>Lestica subterranea</i>        | VU              | Apoidea      |
| OmaBid         | 0          | 1         | 1          | OmaBid      | <i>Omalus bidentulus</i>          | VU              | Chryridoidea |
| MegLea         | 1          | 0         | 0          | MegLea      | <i>Megachile leachella</i>        | EN              | Apoidea      |
| Oxy_hem        | 0          | 1         | 1          | Oxy_hem     | <i>Oxybelus haemorrhoidalis</i>   | EN              | Apoidea      |
| OxyVar         | 0          | 1         | 1          | OxyVar      | <i>Oxybelus variegatus</i>        | VU              | Apoidea      |
| PasCly         | 0          | 1         | 1          | PasCly      | <i>Passaloecus clypealis</i>      | VU              | Apoidea      |
| PolNim         | 0          | 1         | 1          | PolNim      | <i>Polistes nimpha</i>            | VU              | Vespoidea    |
| PriMin         | 0          | 1         | 1          | PriMin      | <i>Priocnemis minuta</i>          | EN              | Vespoidea    |
| SphLon         | 0          | 1         | 1          | SphLon      | <i>Sphecodes longulus</i>         | VU              | Apoidea      |
| ScoSex         | 1          | 0         | 0          | ScoSex      | <i>Scolia sexmaculata</i>         | CR              | Vespoidea    |
| TacObs         | 0          | 1         | 1          | TacObs      | <i>Tachysphex obscuripennis</i>   | VU              | Apoidea      |

**Příloha č.4** Přehled sběrných míst s pokryvností a expozicí ve Střezovské rokli.

| Název    | E1% | E2% | E3% | Výška | Expozice |
|----------|-----|-----|-----|-------|----------|
| STZ_1_A1 | 40  | 40  | 40  | 25    | 1        |
| STZ_1_B1 | 50  | 25  | 30  | 20    | 0        |
| STZ_1_C1 | 80  | 5   | 20  | 50    | 1        |
| STZ_1_D1 | 50  | 10  | 20  | 30    | 0        |
| STZ_1_E1 | 60  | 30  | 25  | 30    | 0        |
| STZ_1_F1 | 40  | 25  | 10  | 40    | 1        |
| STZ_2_A1 | 30  | 10  | 5   | 40    | 1        |
| STZ_2_B1 | 20  | 20  | 5   | 30    | 1        |
| STZ_2_C1 | 70  | 30  | 0   | 60    | 1        |
| STZ_2_D1 | 65  | 20  | 0   | 25    | 1        |
| STZ_2_E1 | 15  | 5   | 0   | 10    | 1        |
| STZ_2_F1 | 5   | 0   | 0   | 10    | 1        |
| STZ_3_A1 | 10  | 0   | 10  | 10    | 1        |
| STZ_3_B1 | 30  | 50  | 30  | 25    | 1        |
| STZ_3_C1 | 25  | 30  | 35  | 50    | 0        |
| STZ_3_D1 | 55  | 30  | 25  | 45    | 0        |
| STZ_3_E1 | 25  | 25  | 0   | 40    | 1        |
| STZ_3_F1 | 10  | 15  | 15  | 30    | 1        |
| STZ_4_A1 | 10  | 20  | 25  | 20    | 1        |
| STZ_4_B1 | 20  | 30  | 30  | 50    | 1        |
| STZ_4_C1 | 30  | 50  | 10  | 60    | 0        |
| STZ_4_D1 | 15  | 30  | 20  | 50    | 1        |
| STZ_4_E1 | 10  | 20  | 0   | 35    | 1        |
| STZ_4_F1 | 25  | 10  | 10  | 45    | 1        |
| STZ_5_A1 | 40  | 40  | 10  | 35    | 1        |
| STZ_5_B1 | 0   | 0   | 0   | 0     | 1        |
| STZ_5_C1 | 10  | 10  | 10  | 35    | 1        |
| STZ_5_D1 | 40  | 50  | 45  | 55    | 0        |
| STZ_5_E1 | 15  | 20  | 10  | 40    | 1        |
| STZ_5_F1 | 50  | 20  | 5   | 35    | 1        |
| STZ_6_A1 | 35  | 30  | 30  | 50    | 0        |
| STZ_6_B1 | 30  | 35  | 30  | 50    | 0        |
| STZ_6_C1 | 60  | 50  | 45  | 60    | 1        |
| STZ_6_D1 | 50  | 30  | 50  | 40    | 0        |
| STZ_6_E1 | 50  | 45  | 30  | 55    | 1        |
| STZ_6_F1 | 30  | 35  | 35  | 40    | 0        |