

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



**Biodiverzita drobných zemních savců v bezlesích biotopech na Sokolovsku**  
**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Bakalant: Červená Lucie  
Vedoucí práce: Ing. Cudlín Ondřej, Ph.D.

2014

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Červená Lucie

Aplikovaná ekologie

Název práce

**Biodiverzita drobných zemních savců v bezlesích biotopech na Sokolovsku**

Anglický název

**Biodiversity of small terrestrial mammals in grassland habitats on the Sokolov area**

---

### Cíle práce

Cílem práce je stanovit a porovnat biodiverzitu drobných zemních savců na plochách v nelesních biotopech na Velké podkrušnohorské výsypce a na kontrolních plochách mimo výsypku.

### Metodika

Odchyty budou prováděny v liniích na plochách v nelesních biotopech (louky, mokřady) na Velké Podkrušnohorské výsypce a na obdobných kontrolních plochách mimo výsypku. Na každé ploše budou položeny dvě lini po 13 sklapovacích pastech. Vzdálenost mezi liniemi bud 25m. Návnada bude tvořena knotem petrolejky namočeným ve směsi opražené mouky a tuku. Odchyty budou probíhat v červnu – červenci a v září-říjnu 2013. Pasti budou kontrolovány každé dopoledne po tři dny. Vzorky budou následně zmrazeny, aby se na nich později mohla provést pitva. Data budou vhodnými metodami zpracována a vyhodnocena.

### Harmonogram zpracování

březen - duben 2013 - zpracování literární rešerše

květen 2013 - terénní observace, uvedení metodik

červen - říjen 2013 - terénní práce

listopad - prosinec 2013 - zpracování výsledků

leden 2014 - první verze BP

15.dubna 2014 - finální bakalářská práce

## Rozsah textové části

30 stran včetně příloh.

## Klíčová slova

drobní zemní savci, nelesní ekosystémy, rekultivace

---

## Doporučené zdroje informací

- Anděra, M., Horáček, I., 2005: Poznáváme naše savce. Sobotáles, Praha, 327 p.
- Bejček, V., 1983: Sukcese a produktivita drobných savců na výsypkách v Mostecké pánvi. Československá akademie věd. Praha. 70 p.
- Golley, F. B., Petruswicz, K., Ryszkowski, L., 1975: Small mammals: their produktivity and population dynamics. International Biological Programme 5. Cambridge University Press, Cambridge, 401 p.
- Charvátová, P., 2011: Biodiverzita a populační dynamika drobných zemních savců na několika typech rekultivací na Velké podkrušnohorské výsypce. Bakalářská práce, ZF JCU, 59 p.
- Rathke, D., Bröring, U., 2004: Colonization of post- mining landscapes by shrews and rodents (Mammalia: Rodentia, Soricomorpha). Ecological Engineering: 24: 149-156.
- Wolf, P., 2002: Vliv stanoviště na drobné hlodavce na rozhraní lesa a louky. Disertační práce. PF UP v Olomouci, 115 p.
- 

## Vedoucí práce

Cudlín Ondřej, Ing., Ph.D.

---

Elektronicky schváleno dne 19.11.2013

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 18.12.2013

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Děkan fakulty

---

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci s názvem „Biodiverzita drobných zemních savců v bezlesích biotopech na Sokolovsku“ jsem zpracovala samostatně a pod vedením vedoucího bakalářské práce Ing. Ondřeje Cudlína, Ph.D. Použitá literatura a další informační zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

V Praze den .....

.....

Červená Lucie

## **Poděkování**

V první řadě bych chtěla poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Ondřeji Cudlínovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a železné nervy. Dále Ing. Zuzaně Čadkové, DiS. za poskytnutí prostor a výpomoc při zpracování materiálu, Lukáši Šmolíkovi, Miroslavu Seidlovi a Elišce Teutscherové za výpomoc při odchytech a Pavle Červené za korekturu.

## **Abstrakt**

Cílem bakalářské práce bylo popsat diverzitu drobných zemních savců ve vybraných bezlesích biotopech Velké podkrušnohorské výsypky. Během roku 2013 byly na dvanácti plochách uskutečněny dva odchyty. Pro odchyty byly vybrány tři luční a tři mokřadní plochy na území Velké podkrušnohorské výsypky a po třech plochách od každého biotopu mimo území výsypky. Pro odchyty byla využita metoda standartních linií za využití sklapovacích pastí. Získaná data byla vyhodnocena v programu R a diverzita byla porovnávaná na základě počtu druhů vyskytujících se na jednotlivých plochách. Celkově bylo odchyceno sedmdesát čtyři jedinců sedmi druhů: rejsek malý (*Sorex minutus*), rejsek obecný (*Sorex araneus*), hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*), norník rudý (*Myodes glareolus*), hraboš polní (*Microtus arvalis*), myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*) a myšice lesní (*Apodemus flavicollis*). Největší diverzita (tři druhy) byla zjištěna na mokřadních plochách Dolní Nivy, Klára a Křemenitá. Nejvyšší abundance (osmnáct jedinců) byla zaznamenána na luční ploše Matyáš a mokřadní ploše Dolní Nivy. Podle získaných výsledků bylo zjištěno, že se diverzita ani abundance na plochách výsypky neliší od ploch mimo ni.

**Klíčová slova:** drobní zemní savci, rekultivace, louky, mokřady

## **Abstract**

The objective of the bachelor thesis is describing a diversity of small mammals in selected forest-free habitats of Velká podkrušnohorská spoil heap. There were realized two catching in the twelve areas during the year 2013. There were chosen three meadow areas and three wetland areas within the boundaries of Velká podkrušnohorská spoil heap and another three of each type of habitats outside of the territory. Standard method of capturing with snap traps in lines was used for the catching. The retrieved data were analysed by R program and the diversity was compared on the basis of number of species occurring in individual areas. In total, there were caught seventy-four specimen of seven species: *Sorex minutus*, *Sorex araneus*, *Microtus agrestis*, *Myodes glareolu*, *Microtus arvalis*, *Apodemus sylvaticus*, and *Apodemus flavicollis*. The biggest diversity (three species) was found in wetland areas of Dolní Niva, Klára and Křemenitá. The biggest abundance (eighteen specimens) was recorded in meadow area Matyáš and wetland area Dolní Nivy. According to the received data, it was found neither the diversity nor the abundance of areas in the boundaries of spoil heap differ from areas outside of it.

**Key words:** small terrestrial mammals, recultivation, meadow, wetland

# OBSAH

1	ÚVOD .....	9
2	LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	11
2.1	Velká podkrušnohorská výsypka.....	11
2.2	Rekultivace .....	11
2.2.1	Průběh rekultivace.....	12
2.2.2	Způsoby rekultivace .....	13
2.3	Metody odchyť.....	15
2.4	Druhy odchytené na Sokolovsku .....	17
2.4.1	Rejskovití .....	17
2.4.2	Hrabošovité .....	19
2.4.3	Myšovité .....	22
3	MATERIÁL A METODIKA .....	25
3.1	Metodika odchyty .....	25
3.2	Popis lokalit .....	26
3.2.1	Louky .....	26
3.2.2	Mokřady .....	29
3.3	Metodika zpracování materiálu .....	32
3.4	Metodika vyhodnocení výsledků.....	32
4	VÝSLEDKY .....	33
5	DISKUZE.....	36
5.1	Odchyty v mokřadech.....	36
5.2	Luční odchyty .....	37
5.3	Diverzita drobných savců na výsypce a mimo ní .....	38
6	ZÁVĚR.....	40
7	LITERATURA.....	41



# 1 ÚVOD

Studium drobných zemních savců je často využíváno při sledování vývoje prostředí silně pozmeněného člověkem. Jedná se například o výsypky po těžbě hnědého uhlí nebo holiny vzniklé působením průmyslových imisí. Tito savci patří mezi biologické indikátory, kdy změna v jejich výskytu, populační dynamice či velikosti a struktuře jejich společenstev může naznačovat změnu stavu a vývoje prostředí. Pomocí jejich studia můžeme dostat nepřímé informace o charakteru a kvalitě prostředí. Zatímco velké savce a ptáky, kteří rovněž patří mezi bioindikátory, můžeme zkoumat jen na základě vizuálních a akustických projevů, u drobných zemních savců je zapotřebí jejich odlovení pomocí pastí z důvodu skrytého způsobu života a jejich složitější determinace. Výhodou ve sledování vývoje prostředí pomocí drobných zemních savců jsou dostatečné informace o jednotlivých druzích, kdy pouhá absence či prezence druhu na sledovaném území přináší informace o stavu prostředí (Bejček et Šťastný, 2000).

Bakalářská práce je zaměřena na biodiverzitu drobných zemních savců na Velké podkrušnohorské výsypce nedaleko Sokolova. V minulých letech proběhlo několik studií zaměřených na toto území, kdy byly sledovány rozdíly mezi jednotlivými typy rekultivací za pomoci odchytů drobných zemních savců. Miklas (2009) sledoval rozdíl mezi hydrickým, zemědělským a lesnickým typem rekultivace. O dva roky později na tento výzkum navázala Charvátová (2009), která do svého výzkumu přidala plochy rekultivované za pomoci řízené sukcese. Také Cudlín (2012) prováděl výzkum na území Velké podkrušnohorské výsypky, kdy jednotlivé rekultivované plochy porovnával s plochami na Třeboňsku. Výsledky u všech dopadly velice podobně, kdy největší diverzita byla zjištěna na plochách mokřadních a nejmenší diverzita na plochách zemědělsky rekultivovaných nebo ovlivněných intenzivním hospodařením či managementem.

Cílem práce bylo pokračovat ve výzkumu diverzity drobných zemních savců tohoto území. Pro výzkum zaměřený na bezlesé biotopy bylo vybráno celkem šest ploch, které zastupovaly mokřadní a luční biotopy. Abychom mohli porovnat, zda je diverzita na výsypce odlišná než na těžbou neovlivněném okolí, vybrali jsme tři mokřadní a tři luční plochy mimo výsypku. Odchyty byly uskutečněny v červnu a říjnu roku 2013, za užití sklapovacích pastí a využití metody standartních linií.

## CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

- 1) Pomocí odchytů zjistit biodiverzitu drobných zemních savců na vybraných plochách na Velké podkrušnohorské výsypce a na plochách mimo výsypku.
- 2) Porovnat výsledky z ploch Velké podkrušnohorské výsypky s plochami mimo výsypku.

## 2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 2.1 Velká podkrušnohorská výsypka

Výsypka nacházející se v Sokolovské pánvi mezi obcemi Lomnice, Boučí, Dolní Nivy a Vintířov vznikla ke konci 20. století postupným sloučením šesti menších, dříve samostatných výsypek Pastviny, Týn, Matyáš, Boučí, Vintířovská a Lomnická. Výsypka je 8,5 km dlouhá, šířka se pohybuje od 2 do 2,5 km. Svou rozlohou 1957 ha se řadí mezi největší výsypky na území České republiky. Nejnižše položený bod na území Velké podkrušnohorské výsypky se nachází v nadmořské výšce 445 m a nejvýše položený ve výšce 600 m.

Tato výsypka je nejvíce diverzifikovanou výsypkou Sokolovska. Jsou zde zastoupeny plochy různého stáří, různých substrátů a různých typu rekultivací (lesnická, zemědělská, hydriká i řízená sukcese). Na území Velké podkrušnohorské výsypky je relativně vysoká diverzita s výskytem řady významných i ohrožených druh, což je zapříčiněno velkou různorodostí biotopů (Matoušů 2007 ex. Pecharová et al., 2001)

### 2.2 Rekultivace

Sádlo a Tichý (2002) popisují rekultivaci jako opětovné vytvoření úrodné půdy. Vráblíková et al. (2009) popisují rekultivaci nejen ve vztahu k zemědělství jako opětovnou kultivaci zanedbané, zničené nebo poškozené půdy, ale charakterizují rekultivaci i z ekologického hlediska, jako lidskou činnost zaměřenou na obnovu přirozených vlastností a hodnot člověkem narušené krajiny. K značné destrukci krajiny dochází při těžbě nerostných surovin (Štýs et al., 1981), dále mají významný podíl na rekultivovaných plochách skládky odpadů, složiště odpadních látek a kalů (Vráblíková et al., 2009). Cílem rekultivací je vytvořit opět krajinu ekologicky stabilní, avšak o úspěšnosti a míře efektivity rekultivace rozhoduje mnoho faktorů například ekologické podmínky, důlně technologické proces a způsob a intenzita rekultivace (Štýs et al., 1981).

### 2.2.1 Průběh rekultivace

Jelikož se jednotlivé plochy podléhající rekultivacím značně liší v podmínkách, není možné strukturu rekultivačních opatření generalizovat. Štýs et al., (1981) popisuje její rámcovou osnovu, kde ji člení na fázi přípravnou, důlně technickou, biotechnickou a post rekultivační.

Přípravná fáze – má převážně preventivní a optimalizační funkci, kdy by se již při průzkumu ložisek měly zvážit možnosti následné rekultivace a rekultivační záměry by měly být zahrnuty do územně plánovací dokumentace (Štýs et al., 1981). Tato fáze je zaměřena na pedologický, geologický a hydrogeologický průzkum nadložních hornin a zemin (Vráblíková et al., 2009).

Důlně technická fáze – fáze má převážně preventivní charakter a probíhá souběžně s těžbou. Je zaměřena na vytváření podmínek, které se podílejí na celkové úspěšnosti následné rekultivace (Štýs et al., 1981). Je nutné se zaměřit na selektivní odklizení zemin (zajistit další využití odklizené úrodné půdy), na vhodné umístění výsypek (v krajině, ale také vůči jiným výsypkám) a přizpůsobit tvarování výsypek, tak aby odpovídaly plánovaným rekultivacím (Štýs, 1990).

Biotechnická fáze – tvořena dvěma skupinami procesů. Fáze technická je zaměřena na práce technické povahy, které mají za úkol zlepšit ekologické vlastnosti území a odstranit deficitní povahy stanoviště (Štýs et al., 1981). Patří sem například terénní úpravy, návoz zúrodnitelných zemin, výstavba komunikací, hydromeliorační a hydrotechnické úpravy (Vráblíková et al., 2009). Druhá fáze (biotechnická) má v rámci cyklu rekultivací finální charakter. Jejím úkolem je zlepšování ekologických vlastností na rekultivovaném území. Podle této fáze rozlišujeme rekultivace lesnické, zemědělské, hydrické (Štýs et al., 1981) a v neposlední řadě rekultivace rekreační, které slouží k odpočinku, ale mohou mít i funkci vzdělávací prostřednictvím naučných stezek (Frouz et al., 2007).

Postrekultivační fáze – v této fázi jsou rekultivované plochy předávány do následné péče (Štýs et al., 1981)

## 2.2.2 Způsoby rekultivace

### Zemědělská rekultivace

Tento typ rekultivace napomáhá k obnovování půdního fondu. Plochy pro zemědělskou rekultivaci jsou převážně vybírány tak, aby navazovaly na stávající zemědělsky využívané území a mohly tak sloužit k zemědělskému obhospodařování. K tomuto účelu lze také využít plochy rovné či mírně sklonité, například vnitřní úroňové výsypky (Vráblíková et al., 2009). Rekultivaci zemědělské předchází řada technických procesů, kdy nejprve probíhají terénní úpravy, zřízení příjezdových komunikací a hlavně navezení ornice. Poté se plochy osejí rekultivačním osivem, které musí obsahovat alespoň 20 % víceletých pícnin. (Pokorný et al., 2001). Jsou vytvářena nová pole, louky, pastviny, ale i sady či vinice (Štýs et al., 1981).

### Lesnické rekultivace

Je to nejběžnější biologický způsob rekultivace, ceněný svou významností pro krajinu, jelikož les plní funkci hygienickou, klimatickou a vodohospodářskou (Pokorný et al., 2001). Využívá se na plochách, které nebyly vhodné pro rekultivaci zemědělskou (Vráblíková et al., 2009). Při lesní rekultivaci vznikne buď les, který je součástí územní ekologické stability, nebo plocha s plantáží energetických dřevin. Podobně jako u zemědělské rekultivace musí i na plochách určených pro lesnickou rekultivaci proběhnout řada technických opatření. Nejprve se půda musí biologicky oživit, čehož se dosáhne pěstováním a zaoráváním melioračních rostlin po dobu jednoho roku až pěti let. Je nutné volit dřeviny podle stanovištních podmínek (Pokorný et al., 2001). Mohou být založeny lesy produkční, ale i účelové, které mohou nést funkci půdotvornou, asanační, léčebnou či doprovodnou (Štýs et al., 1981).

### Hydrická rekultivace

Tento typ rekultivace má úzkou návaznost na rekultivace lesní a zemědělské. Je značně náročný jelikož, při rekultivacích musí být dohlíženo na kvalitu vody. Také se musí věnovat dostatečná pozornost sanačním pracím jako je těsnění dna, stabilizace břehů apod. (Vráblíková et al., 2009). V rámci sokolovských výsypek se neustále budují menší vodní plochy, nejen z důvodu zachycení dešťové vody a úpravy vody povrchové, ale hlavně z důvodu navrácení vodních ekosystémů do krajiny (Frouz et al., 2007). Během rekultivace jsou například tvořeny nové rybníky, ale i meliorační a asanační vodní plochy (Štýs et al., 1981).

### Ostatní rekultivace

Do této kategorie se řadí plochy, které nemají sloužit k hospodářskému účelu, ale jejich úkolem je zvýšit diverzitu v krajině, posílení ekologické stability či slouží k rekreačním účelům (Vráblíková et al., 2009).

### 2.3 Metody odchytnů

U sledování drobných zemních savců se využívají především metody odchytné, jelikož některé druhy lze se spolehlivostí určit pouze při detailním prozkoumání jejich tělesných znaků a rozměrů (Anděra et Gaisler, 2012). K odchytnu se využívají tři základní typy pastí: pérové sklapovací, živochytky a padací pasti. Nejdostupnější pasti jsou pasti sklapovací, které lze zakoupit ve dvou velikostech a snadno se do nich odchytnávají drobní savci různých velikostí od rejška až po potkana. V poslední době se ale od sklapovacích pastí ustupuje a využívají se spíše metody, které nevedou k usmrcení zvířete (Anděra et Horáček, 2005). Zvýšený důraz na využívání neinvazivních metod vedl k vývoji nových postupů, mezi které patří například chlupová pasti, kontrola ptačích budek, rozbor vývržků sov, apod. (Anděra et Gaisler, 2012).

Méně invazivní jsou pasti živochytné. Jedná se o speciálně konstruované pasti, které jsou založeny na jednotném principu – plechové či dřevěné truhlíky s vnitřním mechanismem, který je napojen na padací dvířka. Dřevěné pasti jsou při odchytech účinnější, ale snadněji podléhají povětrnostním podmínkám, což vede k jejich poruchovosti (Anděra et Horáček, 2005). Nevýhodou živochytných pastí je potřeba kontrol pravidelně v intervalu jedné až dvou hodin, jelikož u chycených živočichů může dojít k usmrcení prochladnutím či hladem, jako je tomu například u rejskovitých (Anděra et Gaisler, 2012).

U živochytných i sklapovacích pastí může složení úlovku ovlivnit volba návnady. Pokud je výzkum zaměřen na odchyty rejskovitých nebo myšic, je vhodné vybrat návnadu masitou, u hrabošů naopak návnadu tvoří kořenová zelenina (Anděra et Horáček, 2005). Pokud je cílem studie ucelený obraz o druhové diverzitě na lokalitě, lze návnadu v pastech postupně obměňovat (Anděra et Gaisler, 2012). Při výzkumech početnosti drobných zemních savců je potřeba využít návnadu standartní, nejčastěji se jedná o nastříhaný knot napuštěný směsí tuku a zapražené mouky.

Dalším druhem odchytných pastí jsou pasti padací, které jsou ve formě plechového válce, větší širokohrdlé láhve nebo umělé nádoby zakopány do půdy s hrdlem na úrovni terénu. Tento typ pastí se nevnadí, jelikož savci (zejména rejskovití) padají do nádoby sami, čemuž napomáhají mělké cestičky, které jsou vyhrabány směrem k pasti. Tento typ není vhodný na odchyt myšic či větších hrabošů, jelikož se často stává, že z pasti utečou (Anděra et Horáček, 2005). Je vhodné nechat pasti na lokalitě po delší časové období, aby mohly být odchyty realizovány opakovaně po dobu měsíců i let. V meziobdobí je však nutností zakrýt otvory pastí, aby nedocházelo k nežádoucím odchytnům a úhynu (Anděra et Gaisler, 2012).

Pasti lze klást dvojím způsobem. Buď jsou pokládány na místa, kde je výskyt drobných savců očekáván – k norám, do trsů trav, do kořenů stromů apod. (Anděra et Horáček, 2005), nebo jsou kladeny v pravidelných intervalech ve formě linií či kvadrátů.

Metoda využívající pokládání pastí v liniích, nazývaná též jako metoda standartních linií, má svou výhodu v jednoduchosti a snadnosti. Na druhou stranu se u této metody obtížně stanovuje absolutní populační hustota (Dykyjová et al., 1989). Při liniiových odchytech jsou pasti kladeny do řad se sponem mezi jednotlivými pastmi nejčastěji ve vzdálenosti tří až pěti metrů. Délka linie může být zvolena libovolně, avšak minimálně padesát metrů.

Složitější kvadrátová metoda je sice pracnější, na druhou stranu však přináší spolehlivější výsledky. Při této metodě musí být nejprve vytyčena čtvercová plocha o straně padesát až sto metrů, ve které jsou následně do několika řad rozloženy odchytové body se shodným sponem (Anděra et Horáček, 2005). Pro lesní ekosystémy jsou nejčastěji vytyčeny kvadráty o ploše 0,56 ha, na které je rozloženo nejméně 6x6 odchytových bodů se sponem patnácti metrů. Na nelesních ekosystémech je zapotřebí hustější spon, proto se nejčastěji pokládá 11x11 odchytových bodů se sponem deseti metrů. Optimální odchyťová doba je pět až šest dnů a minimálně pak tři dny (Dykyjová et al., 1989).

Tyto metody byly užity například Bejčkem (1983) na výsypkách Mostecké pánve, kdy použil standartní linie na lokalitách s ranými stadii sukcese a odchyťové kvadráty na lokalitách s pozdějšími stadii sukcese. Metoda odchyťových kvadrátů byla také využita na lokalitách Velké podkrušnohorské výsypky, kdy Charvátová (2011) za využití živochytných pastí zkoumala drobné savce na různých typech rekultivace. Také Miklas (2009) uskutečnil výzkum na Velké podkrušnohorské výsypce, kdy při studiu různých typů rekultivací kombinoval standartní linie a odchyťové kvadráty za užití sklapovacích pastí.



## 2.4 Druhy odchycené na Sokolovsku

### 2.4.1 Rejskovití

Rejskovití se, jakožto nejpočetnější čeleď hmyzožravců, vyznačují menší velikostí s délkou těla do několika centimetrů, přičemž nejmenší druhy dosahují hmotnosti necelých 2 gramů a největší až 180 gramů (Anděra et Gaisler, 2012). Stejně jako ostatní hmyzožravci jsou charakterističtí svým protáhlým pohyblivým rypáčkem s dlouhými hmatovými chlupy, který je centrem jejich hlavních smyslů – čichu a hmatu (Pelikán et al., 1979). Chrup, se zřetelně zvětšeným prvním párem řezáků v dolní i horní čelisti, se sčítá z 26 až 32 (Anděra et Gaisler, 2012) ostrých zubů s červenohnědým hrotem (Pelikán et al., 1979).

Jedinci z čeledi rejskovitých jsou neobyčejně čilí (Pelikán et al., 1979), což je zapříčiněno vysokou úrovní jejich bazálního metabolismu a s ním spojenou neustálou potřebou příjmu potravy (Anděra et Gaisler, 2012). Den se u rejskovitých nedělí na noc a den, ale na období spánku a období lovu, přičemž některé druhy vystřídají spánek s lovem 10–15 krát či vícekrát za den (Dmitrijev, 1987). Není u nich zaznamenána hibernace, ale v chladném a mírném pásu se přizpůsobili na zvýšenou energetickou náročnost zimního období fyziologickými adaptacemi, jako je například netřesová termogeneze (Anděra et Gaisler, 2012). Rejskovité lze v porostu odhalit podle pisklavého, jemně cvrčivého a dosti hlasitého hlasu (Pelikán et al., 1979). U některých druhů byly zaznamenány rudimentální formy echolokace, kterou využívají při hledání kořisti (Anděra et Gaisler, 2012)

#### Rejssek obecný (*Sorex araneus*)

V rámci čeledi rejskovitých dosahuje tento druh střední velikosti (Anděra et Gaisler, 2012). Vyznačuje se tmavohnědým až hnědočerným zbarvením srsti na hřbetě (Reichholf, 2006), zesvětlujícím se na bocích, odkud přechází do žlutého břicha (Pelikán et al., 1979). U rejska obecného (obr. 1) je zbarvení proměnlivé. Mláďata mají povětšinou kaštanově hnědé zbarvení (Reichholf, 2006), zatímco jedinci, kteří přezimovali, mají srst zbarvenou velmi tmavě, až sytě hnědočerně (Anděra et Gaisler, 2012). Rozměry těla se



Obr. 1 – Rejssek obecný (Anděra, URL1)

pohybují mezi 60–80 mm (Pelikán et al., 1979). Ocas, ve spod světlejší než z vrchu (Anděra et Gaisler, 2012), je poměrně krátký - 35–50 mm - (Pelikán et al., 1979) a odpovídá 50–70% délky těla, přičemž se ve stáří v důsledku odírání viditelně zkracuje (Anděra et Gaisler, 2012). Délka zadní tlapy je mezi 12–14 mm a váha dospělého jedince se pohybuje od 9 do 12 gramů (Pelikán et al., 1979). Ušní boltce jsou stejně jako oči (Anděra et Gaisler, 2012) drobné a zcela nebo z větší části skryté v srsti (Reichholf, 2006).

Potravu tvoří převážně bezobratlí (kroužkovci, hlístice, slimáci, dospělci a larvy hmyzu), v malé míře se živí semeny či lesními plody. Příležitostně konzumují mršiny (Anděra et Gaisler, 2012) či drobné obratlovce a při nadbytku si shromažďuje krátkodobé zásoby (Pelikán et al., 1979). Z důvodu rychlého metabolismu nejsou schopni hladovět déle než 2–3 hodiny a denně dokáží denně spořádat potravu odpovídající 60-90% tělesné váhy (Anděra et Gaisler, 2012).

V přírodě lze živého rejseka zahlédnout jen vzácně (Anděra et Horáček, 2005). Přestože je aktivní ve dvouhodinových intervalech přes den i noc (Anděra et Gaisler, 2012), většinu svého času tráví v hustém podrostu a norách (Anděra et Horáček, 2005). Rejsek obecný je velmi přizpůsobivý a s výjimkou městských aglomerací ho lze nalézt na všech typech stanovišť, včetně těch člověkem ovlivněných (Anděra et Gaisler, 2012). Upřednostňuje vlhčí místa s bohatým bylinným porostem, nebo silnou vrstvou opadanky a humusu (Pelikán et al., 1979). V České republice je celoplošně rozšířen (Anděra et Gaisler, 2012) od nížin až po vrcholky hor (Anděra et Horáček, 2005).

### **Rejsek malý (*Sorex minutus*)**

Přestože se rejsek malý (obr. 2) podobá zbarvením rejseku obecnému, nelze tyto druhy zaměnit (Anděra et Horáček, 2005). Rejsek malý je světlejší, často do šeda zbarvený (Reichholf, 2006), hlava s rypáčkem je štíhlejší a ušní boltce bývají výraznější (Anděra et Gaisler, 2012). Váha rejseka malého se pohybuje mezi 2-7 gramy, tělo je zřetelně menší, než je tomu u rejseka obecného (40–65 mm)(Pelikán et al., 1979). Ocas je relativně delší (65–90%), hustěji osrstěný a u kořene nápadně zúžený (Anděra et Gaisler, 2012). Zadní



Obr. 2 – Rejsek malý (Anděra, URL 2 )

tlapka je 9–12 mm dlouhá (Pelikán et al., 1979), obvykle však nepřesáhne 11 mm (Anděra et Horáček, 2005).

Stejně jako rejsek obecný je i rejsek malý aktivní ve dne i v noci. Periody klidu a aktivity jsou u rejska malého kratší (Pelikán et al., 1979), přičemž noční aktivita převažuje. Rejsek malý, stejně jako rejsek obecný, je rozšířen na celém území České republiky. Nejvíce mu vyhovují rašeliniště a vlhčí podmáčené louky, přesto ho můžeme najít i v jehličnatých a listnatých lesích, zejména lužního charakteru, ve smíšených lesích, na březích vodních toků i na kamenitých a balvanitých sutích (Anděra et Gaisler, 2012).

Jelikož se stejně jako rejsek obecný řadí do hmyzožravců, skládá se i jeho potrava hlavně z brouků, pavouků, sekáčů, různých stadií hmyzu a měkkýšů. Za den tento malý tvor dokáže spořádat potravu o váze 125% své tělesné hmotnosti (Anděra et Gaisler, 2012).

#### 2.4.2 Hrabošoviti

Jedná se o menší až drobné savce s krátkými hrabavými nohama (Pelikán et al., 1979). Přední nohy jsou čtyřprsté, zatímco zadní jsou pětiprsté (Anděra et Horáček, 2005). Hrabošoviti mají zkrácenou zaoblenou hlavu (Anděra et Gaisler, 2012) s chrupem sčítajícího se z 16 zubů (Pelikán et al., 1979). Stoličky, bez kořenů a vhodné k rozmělnování rostlinné potravy, mají třecí plochu tvarovanou do trojúhelníkovitých nebo zaoblených kliček (Anděra et Horáček, 2005). Charakteristický je také krátký ocas, který nepřesahuje délku těla. Řada druhů má mimořádně velkou plodnost a tendenci k sezónním i meziročním fluktuacím početnosti (Anděra et Gaisler, 2012).

##### Norník rudý (*Myodes glareolus*)

Tento druh při určování nelze zaměnit s jiným druhem z čeledi hrabošovitých vyskytujících se na území České republiky. Na první pohled se od ostatních odlišuje svou srstí (Anděra et Gaisler, 2012), která je v základu šedá (Reichholf, 2006) s červenavě rezavým nádechem na hřbetě, přičemž zimní zbarvení je výraznější než letní. Srst na bocích je šedohnědého zbarvení. Odkud přechází na našedlou či čistě bílou spodinu. Délka těla se pohybuje mezi 80–122 mm. Dvoubarevný ocas (Anděra et Gaisler, 2012), svrchu tmavý



Obr. 3 – Norník rudý (Anděra, URL 3 )

a vespod bílý (Dmitrijev, 1987), dosahuje délky mezi 36–65 mm. Tlapky mají světlejší zbarvení a délka zadní tlapky bývá mezi 16–19,5 mm (Anděra et Gaisler, 2012). Od ostatních hrabošovitých se dále liší většími ušními boltci a stoličkami, u kterých chybí kořeny jen v mládí; během života jedince se vyvíjejí (Pelikán et al., 1979).

Potrava norníka rudého (obr. 3) je značně pestrá. Přestože je z větší části býložravý a konzumuje jak zelené části rostlin, tak i semena, třetina jeho stravy se skládá i z živočišné složky a to hlavně hmyz (Pelikán et al., 1979). V létě stravu obohacuje i o plody rostlin a houby (Anděra et Horáček, 2005).

Přestože je aktivní přes den i noc, můžeme se s ním setkat nejčastěji za soumraku a v noci od nížin po hřebeny hor (Anděra et Horáček, 2005). Jakožto lesní druh je nejhojněji k nalezení v listnatých a smíšených lesích s bohatým bylinným patrem (Anděra et Gaisler, 2012). Méně se vyskytuje ve smrčínách, v kosodřevinách, břehových porostech, křovinách, kamenných sutích či rákosinách (Anděra et Horáček, 2005).

### **Hraboš polní (*Microtus arvalis*)**

Jedná se o středně velký druh hraboše, jehož tělo dorůstá 80–130 mm. Poměrně krátký ocas, dosahující 21–50 mm, je jednobarevný (Anděra et Gaisler, 2012) nebo nevýrazně dvoubarevný (Pelikán et al., 1979). Ušní boltce o velikosti 9–11 mm jsou silné, hustě a krátce osrstěné (Anděra et Gaisler, 2012). Světlé zadní tlapky s nepigmentovanými chodidly nebývají větší jak 18 mm (Anděra et Horáček, 2005). Srst hraboše



Obr. 4 – Hraboš polní (Anděra, URLA)

polního (obr. 4) bývá svrchu žlutohnědé, šedohnědé či slabě narezavělá a světlejší šedobílá spodina má žlutavý nádech (Anděra et Gaisler, 2012).

Stejně jako předešlé druhy je aktivní ve dne i v noci, kdy 2-3 hodinové období klidu střídá s pobyty mimo hnízdo (Anděra et Horáček, 2005). Hraboš polní je nesmírně žravý (Dmitrijev, 1987). Z jara a v létě si nejvíce pochutnává na listech a stoncích rostlin, později na semenech, kořenech a oddencích, příležitostně chytá i hmyz a jiné bezobratlé (Anděra et Gaisler, 2012). Je velice plodný a neobyčejně rychle se množí (Dmitrijev, 1987), proto není při přemnožení v populaci vzácností projev kanibalismu (Anděra et Gaisler, 2012).



Hraboše polního lze nalézt na celém území České republiky od nížin po hory. Přestože je charakteristickým obyvatelem kulturních stepí, za vlivu zemědělství se rozšířil i mimo ně (Pelikán et al., 1979). Upřednostňuje suchá stanoviště otevřené krajiny, ale v dobách přemnožení může pronikat i do lesů (Anděra et Horáček, 2005), kde dočasně obývá světliny, paseky a lesní louky (Pelikán et al, 1979).

### **Hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*)**

Hraboš mokřadní (obr. 5) je v mnoha ohledech podobný hraboši polnímu. Srst má oproti hraboši polnímu delší a hrubší (Pelikán et al., 1979), na hřbetní straně tmavší, rezavě až skořicově hnědou s příměsí černých chlupů, na světlejším břiše je šedavá či se žlutým nádechem (Anděra et Horáček, 2005). O něco robustnější tělo dosahuje délky 95–134 mm. Výrazně dvoubarevný



Obr. 5 – Hraboš mokřadní (Anděra, URL5)

ocas, ze spodu téměř bílý, je o něco delší než u hraboše polního a dosahuje 32 –51 mm. Další rozlišovacím znakem jsou větší blanité boltce porostlé dlouhými chlupy, které nepřesahují jeho okraj (Anděra et Gaisler, 2012). Nejspolehlivějším znakem jsou zadní tlapky, které obvykle měří nad 18 mm a mají tmavě pigmentovaná chodidla (Anděra et Horáček, 2005).

V závislosti na množství potravy a na teplotních poměrech je aktivní ve dne i v noci (Reichholf, 2006). Stejně jako hraboš polní si pochutnává na částech rostlin (mokřadní byliny, ostřice a sítiny) (Pelikán et al., 1979), v menší míře na borůvkách, meších či lišejnících (Anděra et Horáček, 2005). Okrajovou součástí potravy také může tvořit živočišná složka, kdy požívá larvy dvoukřídlého hmyzu (Anděra et Gaisler, 2012).

Hraboš mokřadní je u nás méně častý než hraboš polní, doposud nebyl zjištěn v nížinách středních a východních Čech (Reichholf, 2006). Jeho výskyt je místy ostrůvkovitý, což je důsledkem zkulturnění krajiny a zejména odvodňováním (Anděra et Horáček, 2005). Je vázán na vlhká stanoviště s chladnějším mikroklimatem a hustším pokryvem bylinné či travní vegetace (Anděra et Gaisler, 2012). Optimální podmínky nalézá na podmáčených nekosených loukách, rašeliništích, bažinách, na vlhkých lesních pasekách i na březích stojatých a tekoucích vod (Anděra et Horáček, 2005).

### 2.4.3 Myšovítí

Zástupci této čeledi jsou menšího až drobného vzrůstu a jejich vzhled připomíná myš (Pelikán et al., 1979). Dlouhý ocas, který minimálně přesahuje dvě třetiny délky těla, je holý a pokrytý šupinkami nebo zrohovatělou kůží v podobě ocasních kroužků (Anděra et Gaisler, 2012). U všech myšic lze kůži z ocasu snadno stáhnout, což usnadňuje únik při napadení predátorem. Obnažený kus ocasu brzy zaschne, ulomí se či si ho myšice sama odkousne a znovu nenaroste (Anděra et Horáček, 2005). Hlavy mají protáhlejší a zakroucenější, než je tomu u hrabošovitých (Anděra et Gaisler, 2012), s dlouhými ušními boltci čnicími výrazně ze srsti (Pelikán et al., 1979) a s velkýma očima (Anděra et Horáček, 2005). Chrup se počítá ze šestnácti zubů, v horní i dolní čelisti jsou pouze tři stoličky s kořeny (Pelikán et al., 1979) a na rozdíl od stoliček hrabošovitých (Anděra et Gaisler, 2012) je žvýkací plocha tvořena třemi řadami hrbolků s prostředním nejvíce vystouplým (Pelikán et al., 1979). Myšovítí obývají zejména zem a vegetaci, přestože zdatně šplhají a skáčou (Anděra et Horáček, 2005).

#### Myšice lesní (*Apodemus flavicollis*)

Ze čtyř u nás se vyskytujících druhů myšic je myšice lesní (obr. 6) největší, ačkoliv se v závislosti na stáří, pohlaví a obývaném stanovišti (Anděra et Horáček, 2005) tělesnými rozměry v nemalé míře překrývá s myšicí křovinnou (Anděra et Gaisler, 2012). Dospělí jedinci mají boky a hřbet zbarvený ryšavě hnědým až kaštanovým odstínem, který ostře přechází do téměř čistě bílého břicha.



Obr. 6 – Myšice lesní (Anděra, URL 6)

U mladších jedinců může být přechod ze světle šedohnědých boků do šedobílého břicha bez zřetelné hranice (Anděra et Gaisler, 2012). Na hrdle bývá typický žlutý límec či alespoň protáhlá žlutá skvrna (Reichholf, 2006), která se na vnitřní straně předních končetin napojuje na tmavší zbarvení boků (Anděra et Horáček, 2005). Délka těla bez ocasu bývá mezi 90–123 mm (Anděra et Gaisler, 2012). Ze srsti jim ční velké lysé ušní boltce o velikosti 18,5–21 mm (Pelikán et al., 1979) a výrazné jsou i korálkově černé oči o velikosti až 5 mm (Anděra et Horáček, 2005). Dvoubarevný ocas je poměrně delší než u myšice křovinné (Reichholf, 2006). Jeho délka je v rozmezí 87–127 mm, u dospělců bývá stejně dlouhý nebo spíše delší než tělo a lze na něm spočítat 180–230

kroužků tvořených zrohovatělou kůží. Nejvýznamnějším rozlišovacím znakem mezi myšicí křovinnou a lesní, je velikost zadní tlapky, která se pohybuje v rozpětí 23–27 mm. U dospělé myšice lesní bývá nad hranicí 24 mm, samice a mladší jedinci ovšem mohou mít velikost tlapky pod touto hranicí a poté se rozpětí hodnot překrývá s myšicí křovinnou (Anděra et Horáček, 2005).

Jedná se o typicky nočního tvora, který svůj denní úkryt opouští 1-2 hodiny po setmění. Velmi rychle běhá, dobře skáče až na vzdálenost jednoho metru (Anděra et Horáček, 2005) a při šplhání si pomáhá dlouhým ocasem, který slouží jako úchopný orgán (Reichholf, 2006). Potravu tvoří hlavně plody a semena lesních dřevin a bylin, larvy i dospělý hmyz a jiní živočichové (Pelikán et al., 1979). V menší míře konzumuje houby, mechorosty či hálky (Anděra et Gaisler, 2012). V létě může menší část potravy tvořit i zelené části rostlin (Reichholf, 2006).

Tento druh lesního hlodavce se vyskytuje na celém území České republiky, zvláště v listnatých a smíšených lesích. (Anděra et Horáček, 2005). Můžeme ho také nalézt v břehových porostech podél vodních toků a nádrží, v močálech, na rašeliništích či na křovinatých stráních. Nejméně se zdržuje ve smrkových a borových monokulturách, travnatým plochám se zcela vyhýbá (Anděra et Gaisler, 2012).

### **Myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*)**

Jak už bylo napsáno výše, myšice křovinná (obr. 7) tvoří s myšicí lesní dvojici druhů, jejichž determinace je zvláště u dospělců problematická. Stejně jako myšice lesní má zakroucenou hlavu, výrazné, velké, koráلكově černé oči a velké ušní boltce, které bývají u myšice křovinné menších rozměrů (14,5–18,5 mm), než je tomu u myšice lesní. Dvoubarevný lysý ocas, který je svrchu tmavší než vespod, bývá relativně kratší (70–106 mm) (Anděra et Gaisler, 2012) a tvořen 120–190 kroužky ze zrohovatělé pokožky (Reichholf, 2006). Nejpodstatnějším znakem při determinaci bývá velikost zadní tlapky, která se pohybuje v rozmezí 19,5–23 mm. Tělo o velikosti 75–110 mm (Anděra et Gaisler, 2012) má našedivější srstí (Pelikán et al., 1979), na hřbetě zbarvenou do hněda až světle rezava,



Obr. 7 – Myšice křovinná (Anděra, URL 7)

přecházející přes boky bez výrazné hranice do šedého či špinavě bílého břicha (Anděra et Gaisler, 2012). Stejně jako myšice lesní může mít na hrdle žlutou skvrnu, která má menší rozměry, příčně protáhlý tvar a nezasahuje na přední končetiny. Může však zcela chybět (Anděra et Horáček, 2005).

Hlavní vrchol aktivity je přibližně dvě hodiny po setmění s druhým menším oživením ve druhé polovině noci. Je neobyčejně pohyblivá, dobře skáče a šplhá. Složení potravy je závislé na sezónních a místních podmínkách (Anděra et Gaisler, 2012). Nejčastěji tvoří potravu menší semínka rostlin (zvláště lesních trav), žaludy, bukvice, ale i pupeny a mladé výhonky rostlin (Reichholf, 2006). Stejně jako u myšice lesní tvoří část potravy živočišná složka, která se v potravě objevuje zejména v jarních a letních měsících (Anděra et Horáček, 2005).

Je jedním z nejběžnějších druhů savců vyskytujících se na celém území České republiky od nížin po hory (Anděra et Horáček, 2005). Myšice lesní není nikterak vybíravá, co se stanoviště týče, ale vyhýbá se místům s vysokými stavy myšice lesní (Reichholf, 2006). Přednost dává otevřené krajině, kde se zdržuje při okraji lesního porostu, v hájích, sadech, na křovinatých stráních a mezích, v polích, rákosinách, podél vodních toků, ale i v lesích včetně smrkových monokultur (Anděra et Gaisler, 2012).



### 3 MATERIÁL A METODIKA

#### 3.1 Metodika odchyty

Pro odchyty, které se uskutečnily v termínech 12.–14. června a 26.–28. října roku 2013, byla vybrána metoda standartních linií. Jednak pro její snadnost, ale také pro její prostorovou nenáročnost, jelikož kvadráty by bylo prostorově složité rozmístit na plochách mokřadního charakteru. Při obou termínech odchyťů byly užity sklapovací pasti, které sice jedince usmrtí, ale vzorky byly dále poskytnuty pro parazitologický výzkum. Na každé ploše bylo rozloženo dvacet šest odchyťových bodů ve dvou souběžných liniích o délce šedesáti pěti metrů, vzdálených od sebe dvacet metrů. Každá linie byla o třinácti pastech se sponem pět metrů. Výjimkou byly pouze dvě mokřadní plochy Klára a Satr. Na mokřadu Klára byly z důvodu nedostatku prostoru vytvořeny dvě linie po deseti pastech a jedna linie po šesti pastech. Na mokřadu Satr byla zvolena jednu linie po dvaceti šesti pastech. Jako návnada posloužil nastříhaný knot z petrolejové lampy se směsí mouky a tuku. Odchyt v obou případech trval přes tři noci, kdy byly pasti následně každý den během ranních až brzkých odpoledních hodin kontrolovány.

## 3.2 Popis lokalit

Pro výzkum bylo vybráno celkem dvanáct ploch. Tři mokřady se nacházely na Velké podkrušnohorské výsypce a tři mokřady, sloužící jako kontrolní plochy, byly umístěny mimo výsypku. Kontrolní plochy byly vybrány tak, aby svým charakterem co nejvíce odpovídaly mokřadům vyskytujícím se na výsypce a tvořily s nimi jednotlivé dvojice. To samé platilo pro šest ploch lučního charakteru, kdy se tři louky nacházely na Velké podkrušnohorské výsypce a tři mimo výsypku.

### 3.2.1 Louky

#### Louka Vřesová

- 50°15'37.116"N, 12°40'54.967"E
- Lokalita Vřesová (obr. 8) se nachází mimo Velkou podkrušnohorskou výsypku a sloužila jako kontrolní lokalita. Louka se nachází severozápadně od obce Vřesová. K lokalitě se lze dostat po silnici vedoucí z obce Vřesová do obce Dolní Nivy, na které je po pravé straně odbočka na kamenolom.
- Dominantní rostlinné druhy – kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), lipnice hajní / luční (*Poa nemoralis/pratensis*).

#### Louka Matyáš

- 50°12'25.757"N, 12°37'1.174"E
- Lokalita (obr. 9) spadající na území Velké podkrušnohorské výsypky leží na pravé straně silnice směrem od obce Boučí na obec Svatava, za odbočkou na obec Lomnice.
- Dominantní rostlinné druhy – vikev chlupatá (*Vicia hirsuta*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), lipnice luční (*Poa pratense*), zvonek rozkladitý (*Campanula patula*).



Obr. 8 – Louka Vřesová



Obr. 9 – Louka Matyáš

### **Louka u Dolních Niv**

- 50°15'10.752"N, 12°38'15.185"E
- Louka (obr. č. 10) leží poblíž silnice mezi obcemi Dolní Nivy a Jindřichovice, mimo Velkou podkrušnohorskou výsypku a sloužila jako kontrolní plocha. Na louce je uplatňována střídavá pastva.
- Dominantní rostlinné druhy – jetel luční (*Trifolium pratense*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), pampeliška (*Taraxacum sp.*), zvonek rozkladitý (*Campanula patula*).

### **Louka Panské**

- 50°14'23.023"N, 12°41'19.617"E
- Lokalita (obr. 11), ležící na území Velké podkrušnohorské výsypky nedaleko skládky za obcí Vřesová, je udržována kosením.
- Dominantní rostlinné druhy – metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), vikev chlupatá (*Vicia hirsuta*).



Obr. 10 – Louka u Dolních niv

Obr. 11 – Louka Panské

### **Louka u Boučí**

- 50°14'12.103"N, 12°35'20.467"E
- Louka (obr. 12), nacházející se za obcí Boučí, je udržována kosením a občasnou pastvou hospodářských zvířat. Leží mimo Velkou podkrušnohorskou výsypku a sloužila jako kontrolní plocha.
- Dominantní rostlinné druhy – ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*), lipnice luční (*Poa pratensis*), rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*).

### **Louka Lomnice**

- 50°13'8.589"N, 12°36'57.141"E
- Louka Lomnice (obr. 13), rozkládající se na území Velké podkrušnohorské výsypky, sousedí s obcí Lomnice a přílehlým letištěm pro modelová letadla.
- Dominantní rostlinné druhy – pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnice luční (*Poa pratense*).



*Obr.12 – Louka u Boučí*



*Obr.13 – Louka Lomnice*



### 3.2.2 Mokřady

#### Mokřad Křemenitá

- 50°15'34.873"N, 12°40'45.239"E
- Tato lokalita (obr. 14) se nachází v blízkosti louky Vřesová. Leží mimo území Velké podkrušnohorské výsypky a sloužila jako kontrolní plocha.
- Dominantní rostlinné druhy – tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), přeslička luční (*Equisetum pratense*).

#### Mokřad Vřesová („Satr)

- 50°15'4.333"N, 12°40'34.501"E
- Lokalita (obr. 15) se nachází na území Velké podkrušnohorské výsypky, poblíž silnice ze směru od obce Vřesová na Dolní Nivy u odbočky na skládku.
- Dominantní rostlinné druhy – pýr plazivý (*Elytrigia repens*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*).



Obr. 14 – Mokřad Křemenitá



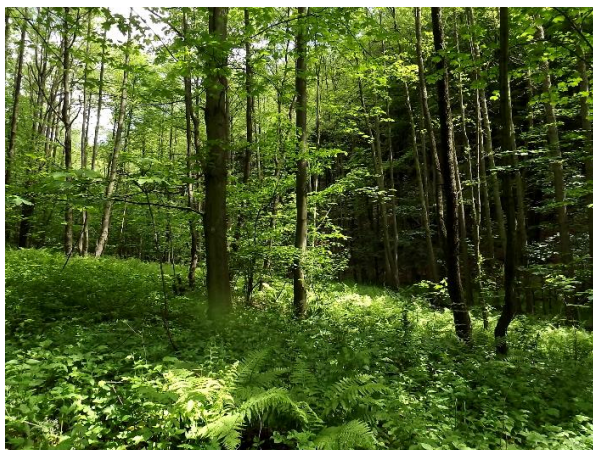
Obr. 15 – Mokřad Satr

### **Mokřad u Dolních Niv**

- 50°15'11.437"N, 12°38'29.798"E
- Mokřad (obr. 16) se stejně jako louka u Dolních Niv sloužila jako kontrolní plocha a nachází se v okolí silnice mezi obcemi Dolní Nivy a Jindřichovice, tentokrát na levé straně.
- Dominantní rostlinné druhy – papratka samičí (*Athyrium filix-femina*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), krabilice chlupatá (*Chaerophyllum hirsutum*).

### **Mokřad Jezírka záchranářů**

- 50°13'32.669"N, 12°39'49.169"E
- Jezírka záchranářů (obr. 17) je soubor umělých mokřadů ležících na levé straně silnice směřující z obce Lomnice do obce Vintířov a řadí se mezi plochy na Velké podkrušnohorské výsypce.
- Dominantní rostlinné druhy - rákos obecný (*Phragmites australis*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*).



Obr. 16 – Mokřad u Dolních Niv



Obr. 17 – Mokřad Jezírka záchranářů

### **Mokřad u Háje**

- 50°15'19.754"N, 12°35'42.912"E
- K značně odlehle lokalitě (obr. 18), nacházející se za obcí Háj, se nelze dostat autem, ale musí se dojít pěšky přes pole. Lokalita sloužila jako kontrolní plocha.
- Dominantní rostlinné druhy – ostřice (*Carex sp.*), rašeliník (*Sphagnum sp.*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), přeslička luční (*Equisetum pratense*).

### **Mokřad Klára**

- 50°13'21.028"N, 12°38'49.682"E
- Lokalita (obr. 19) ležící na území Velké podkrušnohorské výsypky, se nachází nedaleko lokality Jezírka záchranářů.
- Dominantní rostlinné druhy – pýr plazivý (*Elytrigia repens*), rákos obecný (*Phragmites australis*), ledenec přímořský, (*Tetragonolobus maritimus*).



Obr. 18 – Mokřad Háj



Obr. 19 – Mokřad Klára



### **3.3 Metodika zpracování materiálu**

Po vyndání z pastí byli jedinci označeni cedulkou se základními údaji (číslo pasti, číslo lokality, datum a názvy dvou nejbližších rostlin), vloženi do sáčků a zamraženi. Po rozmražení v laboratoři byly jedincům přeměřeny rozměry podle metodiky, kterou sepsali Anděra a Horáček (2005). U každého jedince se vždy změřila délka těla bez ocasu (LC), délka ocasu (LCd), délka ušního boltce (LA) a délka zadního chodidla (LTP) s přesností na milimetry. Dále byla zjištěna váha jedinců s přesností na 0,01 g. Pomocí těchto údajů byli jedinci zařazeni do druhu. Jedinci byli též rozpitváni, aby se zjistilo jejich pohlaví a případná aktivita.

### **3.4 Metodika vyhodnocení výsledků**

Zpracovaná data byla statisticky vyhodnocena v programu R (R Development Core Team, 2012). Z důvodu malého počtu dat byla zvolena neparametrická alternativa pro dvouvýběrový t-test. Za pomoci dvouvýběrového Wilcoxonova testu byly porovnány výsledky z ploch na výsypce s plochami mimo Velkou podkrušnohorskou výsypku. Byly spočítány testy pro porovnání abundance a diverzity na výsypce a mimo ni. Dále byly také spočítány pro abundance a diverzitu pouze na mokřadech a pouze na loukách.

Pro porovnání diverzit na jednotlivých plochách byl zvolen jednoduchý ukazatel diverzity a to počet druhů.



## 4 VÝSLEDKY

V rámci jarního a podzimního odchyty bylo chyceno sedmdesát čtyři jedinců sedmi druhů (tab. 1 a tab. 2). V prvním termínu bylo odchyceno deset jedinců drobných savců. Konkrétně se jednalo o jednoho jedince normíka rudého (*Myodes glareolus*), čtyři jedince hraboše polního (*Microtus arvalis*) a pět jedinců myšice lesní (*Apodemus flavicollis*). Při druhém, již úspěšnějším, odchyty bylo odchyceno šedesát čtyři jedinců. S největším zastoupením byla odchycena myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*) v počtu dvaceti pěti jedinců. Dále bylo odchyceno sedmnáct jedinců hraboše polního (*Microtus arvalis*), devět jedinců normíka rudého (*Myodes glareolus*) a devět jedinců myšice lesní (*Apodemus flavicollis*), dva jedinci rejška obecného (*Sorex araneus*) a jeden jedinec rejška malého (*Sorex minutus*). Odchytení jedinci se řadili do dvou řádů a to do řádu hmyzožravců (*Insectivora*) a řádu hlodavců (*Rodentia*). Řád hlodavců měl mezi odchytenými jedinci největší zastoupení, a to v počtu sedmdesát jedna jedinců. Naproti tomu z řádu hmyzožravců byli odchytení pouze tři jedinci. Na loukách Vřesová a Matyáš byl odchyten rejsek obecný (*S. araneus*) a na mokřadní ploše Satr rejsek malý (*S. minutus*).

Tab. 1 – Počty odchytených drobných savců na kontrolních plochách.

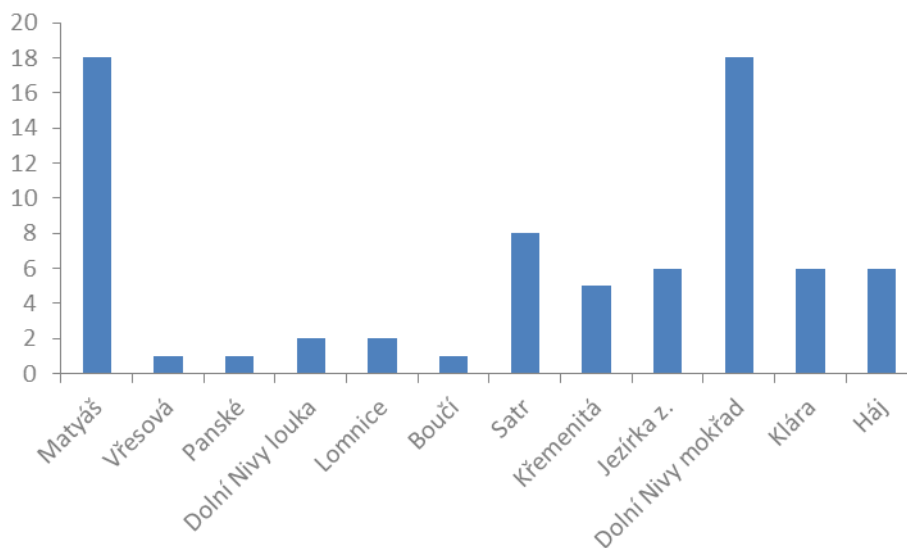
	Louky						Mokřady						celkem	
	Vřesová		Dolní Nivy		Boučí		Křemenitá		Dolní Nivy		Háj			
	červen	říjen	červen	říjen	červen	říjen	červen	říjen	červen	říjen	červen	říjen		
<i>Apodemus flavicollis</i>					1		2	1		2	3		5	14
<i>Apodemus sylvaticus</i>								1			7		1	9
<i>Microtus arvalis</i>			2											2
<i>Myodes glareolus</i>								1	1	5				7
<i>Sorex araneus</i>		1												1
													33	

Tab. 2 – Počty odchytených drobných savců na plochách Velké podkrušnohorské výsypky.

	Louky						Mokřady						celkem
	Matyáš		Panské		Lomnice		Satr		Jezírka z.		Klára		
	červen	říjen	červen	říjen	červen	říjen	červen	říjen	červen	říjen	červen	říjen	
<i>Apodemus sylvaticus</i>						1		7		4		4	16
<i>Microtus agrestis</i>												1	1
<i>Microtus arvalis</i>	2	15		1		1							19
<i>Myodes glareolus</i>										2		1	3
<i>Sorex araneus</i>		1											1
<i>Sorex minutus</i>								1					1
													41

Při jarním odchytu byla mokřadní plocha Dolní nivy se dvěma druhy a třemi jedinci plochou s největší diverzitou a největší četností. Na lučních plochách Matyáš, Dolní Nivy a mokřadní ploše Křemenitá byl zachycen pouze jeden druh (ne pro všechny plochy stejný) o dvou jedincích na každé ploše. Na luční ploše Boučí byl zachycen pouze jeden jedinec a na zbylých sedmi plochách nebyl zachycen žádný jedinec.

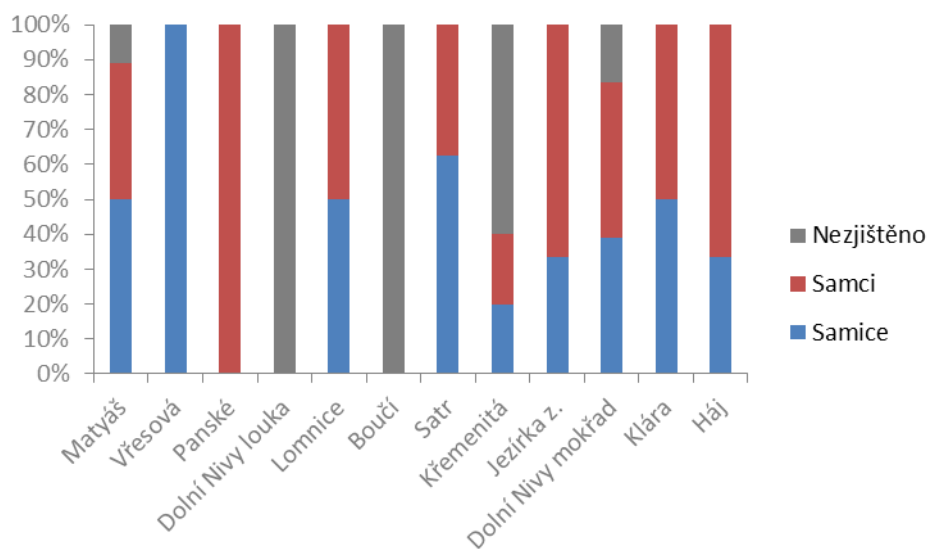
Největší diverzita v rámci podzimního odchytu byla zjištěna opět na mokřadní ploše Dolní Nivy. Tentokrát zde bylo odchyceno patnáct jedinců patřící do tří druhů. Stejný počet druhů se vyskytoval také na mokřadní ploše Křemenitá, kde bylo odchyceno šest jedinců, a na mokřadní ploše Klára, kde byli odchyceni tři jedinci. Plochou s největší zachycenou početností byla louka Matyáš s šestnácti jedinci celkově dvou druhů. Na mokřadních plochách Satr a Jezírka záchranářů byly chyceny dva druhy a na každou plochu připadlo osm jedinců. Také na mokřadní ploše Háj byly zachyceny dva druhy, ale pouze šest jedinců. Po jednom jedinci bylo chyceno na lučních plochách Panské a Vřesová. Na lučních plochách Boučí a Dolní Nivy nebyl chycen v pozimním odchytu ani jeden jedinec. Jednotlivé rozložení jedinců na lokalitách a jejich poměrové zastoupení pohlaví je zobrazeno v tabulkách (obr. 20 a obr. 21).



obr. 20 – Graf počtů jedinců na lokalitách

Celkově byla na území Velké podkrušnohorské výsypky nejvyšší diverzita na mokřadní ploše Klára a nejvyšší početnost na luční ploše Matyáš. Mimo území Velké podkrušnohorské výsypky byla nejvyšší diverzita shodně na mokřadních plochách Křemenitá a Dolní Nivy. Mokřadní plocha Dolní Nivy byla zároveň také plochou s největší početností.

Porovnání odlišností diverzit mezi plochami na výsypce a plochami mimo výsypku bylo uskutečněno za pomoci Wilcoxonova dvouvýběrového testu. Hypotéza, že jsou si získané hodnoty na dvanácti plochách na výsypce a mimo výsypku rovny, nebyla při hodnotách testovacího kritéria  $n=12$   $Z=20,5$   $p=0,733$  zamítnuta na hladině významnosti 0,05. Pro porovnání počtu druhů na třech párových lučních plochách (tři na výsypce a tři mimo výsypku) vyšel  $n=6$   $Z=7,5$   $p=0,1876$  a na třech párových mokřadech (tři na výsypce a tři mimo výsypku) vyšel test  $n=6$   $Z=3$   $p=0,6193$ . Pro porovnání počtu jedinců na dvanácti plochách na výsypce a mimo výsypku vyšel test  $n=12$   $Z=26,5$   $p=0,1922$ . Pro porovnání počtu jedinců na třech párových lučních plochách vyšel test  $n=6$   $Z=6,5$   $p=0,4795$  a porovnání jedinců na třech párových mokřadech na výsypce a mimo výsypku  $n=6$   $Z=8$   $p=0,1642$ . Z výsledků je tedy zřejmé, že abundance ani diverzita se statisticky neliší celkově ani na jednotlivých biotopech.



obr. 21 – graf poměru pohlaví na lokalitách

## 5 DISKUZE

### 5.1 Odchyty v mokřadech

Hustotu a složení populace drobných zemních savců mohou ovlivnit různé faktory. Například Schweiger et al. (2000) uvádí ve své práci, že složení a hustotu populace ve značné míře ovlivňuje velikost plochy, na které se populace nachází. Z tohoto důvodu by se měly volit plochy tak, aby si byly velikostně co nejvíce podobné. I přes snahu vytvořit plochy co nejvíce si podobné jsme se zvláště na mokřadních biotopech nevyhnuli odlišnostem ve velikostech odchytočných ploch a odchytů na okraji biotopů, což mohlo ovlivnit druhové složení i počet odlovených jedinců. Týkalo se to mokřadních ploch Satr a Klára. Na mokřadu Klára byly z důvodu nedostatečné velikosti plochy zvoleny tři odchytové linie, zatímco na ploše Háj, která sloužila jako kontrolní plocha pro mokřad Klára, byly užity dvě odchytové linie. Podobně na tom byl mokřad Satr, na kterém se uskutečnil odchyt pouze na jedné linii o dvacet šest pastech, zatímco na kontrolní ploše Křemenitá byly využity linie dvě.

Řada autorů při svých výzkumech drobných zemních savců, ať už na výsypkách (Cudlín 2012, Milas 2009, Charvátová 2011, Slábová et al. 2005a,b) nebo mimo ně (Hlůška et al. 2008, Nitra 2012), zjistila nejvyšší diverzitu na mokřadních nebo přirozeně vlhčích plochách. Jinak tomu nebylo ani při našem výzkumu. Největší diverzitu vykazovaly tři mokřadní plochy: Klára, Křemenitá a Dolní Nivy. Na všech třech byly odchyceny tři druhy. Na mokřadu Klára byly odchyceny čtyři myšice křovinné (*A. sylvaticus*), jeden jedinec normíka rudého (*M. glareolus*) a jediný odchycený jedinec hraboše mokřadního (*M. agrestis*). Hraboš mokřadní byl na této ploše odchycen i při odchycích v roce 2009 prováděným Charvátovou (2011), lze tedy usoudit, že zde našel optimální podmínky pro život. Na mokřadu Křemenitá převládala v odchycích myšice lesní (*A. flavicollis*). Druhy myšice křovinná (*A. sylvaticus*) a normík rudý (*M. glareolus*) byly odchyceny jen v počtu jednoho exempláře. U mokřadu Dolní Nivy, což byla spolu s luční plochou Matyáš plocha s největší abundancí, bylo zastoupení odchycených druhů vyrovnanější. Bylo zde zachyceno šest normíků rudých (*M. glareolus*), sedm myšic lesních (*A. flavicollis*) a pět myšic křovinných (*A. sylvaticus*). Myšice lesní (*A. flavicollis*) byla odchycena až při podzimním odchytu. Přestože myšice křovinná dává přednost otevřené krajině, může osidlovat i jiná stanoviště. Naproti tomu myšice lesní (*A. flavicollis*) obývá primárně smíšený les, který byl na ploše Dolní Nivy (Anděra et Horáček, 2005). Je ale zajímavé, že obě myšice, jak myšice křovinná (*A. sylvaticus*),

tak i myšice lesní (*A. flavicollis*), byly odchyceny v říjnovém odchyty, jelikož myšice lesní (*A. flavicollis*) se vůči myšici křovinné (*A. sylvaticus*) chová nadřazeně a agresivně a většinou dojde k jejímu vytlačení (Anděra et. Gaisler, 2012).

## 5.2 Luční odchyty

Dalším ovlivňujícím faktorem, který opět popsali Schweiger et al. (2000) ve své práci, je vztah výskytu drobných zemních savců, vegetace rostoucí na sledovaném místě a jak tato vegetace vyhovuje požadavkům jednotlivých druhů na biotop. Pokud dojde ke změně vegetačního pokryvu, odrazí se tato změna i v druhovém zastoupení drobných zemních savců na lokalitě. Druhy, kterým vyhovovaly podmínky před změnou, mohou být částečně nebo zcela vytlačeny druhy, kterým vyhovují podmínky nové. Je možné, že z tohoto důvodu nebyl během říjnového odchyty zachycen žádný jedinec na luční lokalitě Dolní Nivy, která během léta podléhala pastvě hospodářského dobytka a tím i změně výšky bylinného porostu. Přestože další plochy vykazovaly nárůst jedinců mezi jarním a říjnovým odchytem, na luční ploše Dolní Nivy klesl počet odchycených jedinců na nulu.

Faktorem ovlivňujícím populační dynamiku drobných savců je dle Vlasáka (1985) také počasí. Nestejnoměrné rozložení ročních dešťových srážek může značně ovlivnit rozmnožování savců, kdy některé druhy reagují na období sucha zvýšenou prenatalní mortalitou či zastavením rozmnožování, jako je tomu například u hraboše polního (*Microtus arvalis*). Druhý extrém, kdy je nadměrnými srážkami způsobeno podmáčení nebo zaplavení terénu v letních měsících, může u drobných zemních savců vyvolat zvýšenou ztrátu na mláďatech a je-li podmáčení dlouhodobější, může vyvolat migraci dospělců. Toto mohlo způsobit rozdílnost v početnosti odchycených jedinců mezi jarním a podzimním odchytem. Jarním odchytem předcházely vytrvalé a intenzivní deště, kdy došlo k podmáčení či zamokření většiny lučních ploch. Plocha Lomnice byla při jarních odchytech silně podmáčena a místy se dokonce stále držela vrstva vody. Ostatní luční plochy nebyly zamokřené v takové míře jako plocha Lomnice, jelikož byly umístěny v mírně svažitém terénu. S podobnou problematikou se setkal i Cudlín (2008), kdy se odchyty v letech 2002 a 2003 od sebe výrazně odlišovaly z důvodu extrémního počasí (v srpnu a v září roku 2002 četné srážky a v roce 2003 naopak extrémní sucho). Vliv podmáčení a záplav na populacích lužních lesů na povodí Labe a Dunaje sledovali Pachinger a Haferkorn (1998), kdy po záplavách zjistili značné snížení populační hustoty drobných zemních savců s převládajícím druhem myšice křovinné (*A. sylvaticus*).

Z výsledků také vyplývá, že negativní vliv na druhovou diverzitu i početnost může mít intenzivní management na plochách. Na luční ploše Panské, která byla udržována pravidelným kosením, byl odchycen pouze jeden jedinec hraboše polního (*M. arvalis*). Podobné to bylo i na luční ploše Lomnice, která byla nejen při jarním odchyту podmáčena, ale i udržována pravidelným kosením. Zde byl odchycen jeden hraboš polní (*M. arvalis*) a jedna myšice křovinná (*A. sylvaticus*). Na luční ploše Boučí udržované pravidelným kosením a podléhající pastvě hospodářských zvířat, byla zachycena jedna myšice lesní (*A. flavicollis*). Pastvě také podléhala luční plocha Dolní Nivy, kde byli zachyceni dva hraboši polní (*M. Arvalis*). Ani na louce Vřesová nebyla velká úspěšnost odchytu, přestože i ona podléhala údržbě kosením a byl zde zachycen pouze jeden rejsek obecný (*S. araneus*). K stejnému názoru dospěl i Cudlín (2012), kdy na plochách Sokolovska a Třeboňska zachytil nízkou diverzitu u ploch s intenzivním managementem či pastvou hospodářského dobytka.

Výjimkou mezi loukami byla plocha Matyáš, která byla spolu s mokřadem Dolní Nivy, plochou s nejvyšší abundancí. Bylo zde odchyceno celkem osmnáct jedinců drobných zemních savců, přičemž sedmnáct z nich bylo hrabošů polních (*M. arvalis*) a pouze jeden exemplář rejska obecného (*S. araneus*). Rozdíl v početnosti mezi ostatními loukami a plochou Matyáš mohl být způsoben managementem na této ploše. Louka Matyáš nebyla před žádným odchytem kosena a při obou odchytech zde byl vysoký porost bylinného patra. Se stejným jevem se setkal i Cudlín (2008), kdy zaznamenal vyšší abundanci na plochách, které nebyly intenzivně zemědělsky využívány a měly vyšší porost. Tuto teorii také podporuje studie Yletyinen a Norrdahla (2008), z které vyplývá, že drobní savci mají tendenci preferovat nekosená stanoviště. Ke stejnému výsledku také dospěli Slábová et al. (Cudlín, 2008 ex. Slábová et al., 2005a) při studiu drobných savců na výsypkách.

### **5.3 Diverzita drobných savců na výsypce a mimo ni**

S největší četností byly odchyceny druhy myšice křovinná (*A. sylvaticus*) a hraboš polní (*M. arvalis*). Z celkového počtu sedmdesáti čtyř odchycených jedinců byla myšice křovinná (*A. sylvaticus*) odchycena dvacet pět krát a hraboš polní (*M. arvalis*) dvacet jeden krát. Z výsledků lze usoudit, že hraboš polní je vázaný na vyšší bylinný porost, jelikož z dvaceti jedna jedinců jich bylo odchyceno devatenáct na louce Matyáš, která nepodléhala intenzivnímu managementu ani pastvě hospodářských zvířat. Byl také zachycen v červnovém odchytu na louce Dolní Nivy, na které tou dobou byl vysoký bylinný porost a pastva se na ni byla přesunuta až po ukončení odchyťů. Myšice křovinná (*A. sylvaticus*) byla převážně

chycena na mokřadních plochách. Nejvíce na mokřadu Satr, kde byla odchycena sedm krát. Naproti tomu na lučních plochách byla odchycena jen jedna myšice křovinná (*A. sylvaticus*), konkrétně na ploše Lomnice.

Diverzita ani abundance na plochách Velké podkrušnohorské výsypky se podle vypočítaného Wilcoxonova testu statisticky nelišila od kontrolních ploch mimo výsypku. Na lučních plochách na výsypce byly odchyceny tři druhy, stejně tak jako na loukách mimo výsypku. Společnými druhy pro louky na výsypce i mimo ni byl hraboš polní (*M. arvalis*) a rejsek obecný (*S. araneus*). Jediné v čem se lišily, byly druhy myšic odchycených na lučních plochách. Na výsypce byla zachycena myšice křovinná (*A. sylvaticus*), naproti tomu mimo výsypku byla odchycena myšice lesní (*A. flavicollis*). V počtu odchycených jedinců se louky na výsypce oproti loukám mimo výsypku lišily, ale podle Wilcoxonova testu nebyl tento rozdíl statisticky významný. Na lučních plochách mimo výsypku byli odchyceni pouze čtyři jedinci, zatímco na lučních plochách na výsypce bylo odchyceno dvacet jedna exemplářů. Toto bylo zapříčiněno vysokou abundancí na ploše Matyáš, kde bylo odchyceno osmnáct z dvaceti jedna jedinců. Plochy mokřadní se od sebe početně lišily jedním druhem a pro ně společnými druhy byly myšice křovinná (*A. sylvaticus*) a norník rudý (*M. glareolus*). Na mokřadech Velké podkrušnohorské výsypky byly dále zachyceny druhy hraboš mokřadní (*M. agrestis*) a rejsek malý (*S. minutus*). Mimo výsypku byla zachycena dále jen myšice lesní (*A. flavicollis*). Rozdíl v abundanci mezi plochami na výsypce a mimo ni nebyl tak markantní, jako tomu bylo u ploch lučních. Na území Velké podkrušnohorské výsypky bylo zachyceno na mokřadních plochách dvacet jedinců, naproti tomu mimo výsypku bylo zachyceno dvacet devět jedinců. Wilcoxonův test dokázal, že se abundance ani diverzita na mokřadech statisticky neliší.

## 6 ZÁVĚR

V roce 2013 proběhlo sledování diverzity drobných zemních savců na mokřadních a lučních biotopech Velké podkrušnohorské výsypky na Sokolovsku. Celkem bylo odchyceno sedmdesát čtyři jedinců sedmi druhů: rejsek malý (*Sorex minutus*), rejsek obecný (*Sorex araneus*), hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*), norník rudý (*Myodes glareolus*), hraboš polní (*Microtus arvalis*), myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*) a myšice lesní (*Apodemus flavicollis*). Celkově na území Velké podkrušnohorské výsypky bylo odloveno čtyřicet jedna jedinců šesti druhů a mimo výsypku bylo odloveno třicet tři jedinců pěti druhů. Diverzita ani abundance na plochách výsypky se významně neliší od hodnot získaných mimo ni, což také potvrdily výsledky Wilcoxonova testu.

Největší diverzitu vykazovaly mokřadní plochy, jak na území Velké podkrušnohorské výsypky, tak mimo ni. Celkově na území výsypky byly odchyceny v mokřadních biotopech čtyři druhy, avšak pro jednotlivé plochy byl počet druhů mezi dvěma až třemi. Pro plochy mimo výsypku byl počet druhů na jednotlivých plochách taktéž mezi dvěma až třemi. Mokřadní plochy se nelišily ani v abundanci, kdy na mokřadních plochách výsypky bylo odchyceno dvacet jedinců a na plochách mimo výsypku bylo odchyceno dvacet devět jedinců.

Celkově na lučních plochách mimo výsypku byly zjištěny tři druhy, ale na každé ploše se nacházel pouze jeden druh. Nejmenší diverzitu vykazovaly plochy lučních biotopů mimo území výsypky. Co se týče abundance, byl mezi lučními plochami na výsypce a mimo ni velký rozdíl v celkovém počtu ulovených jedinců. Mimo území výsypky byli odchyceni jen čtyři jedinci, zatímco na území výsypky bylo odchyceno jedinců dvacet jedna, většina byla odlovena na louce Matyáš.

Během následujících let by měl odchyt na lučních a mokřadních biotopech Velké podkrušnohorské výsypky pokračovat v rámci navazující magisterské práce. Opět budou porovnány plochy na výsypce i mimo ni a budou zahrnuta i data z roku 2013, tak aby byl zjištěn vývoj na jednotlivých plochách.



## 7 LITERATURA

- ANDĚRA M., GAISLER J., 2012: Savci České republiky. Academia, Praha, 285 s.
- ANDĚRA M., HORÁČEK I., 2005: Poznáváme naše savce. Sobotáles, Praha, 327 s.
- BEJČEK, V., ŠŤASTNÝ, K. (2000). Využití populací a společenstev ptáků a savců pro hodnocení stavu prostředí v oblastech postižených povrchovou těžbou hnědého uhlí. Online: [http://www.umad.de/infos/iuappa/pdf/A\\_09.pdf](http://www.umad.de/infos/iuappa/pdf/A_09.pdf).
- BEJČEK V., 1983: Sukcese a produktivita drobných savců na výsypkách v Mostecké pánvi. Academia, Praha, 72 s.
- CUDLÍN O., 2008: Potravní preference drobných zemních savců a jejich vliv na biodiverzitu rostlinných společenstev mokřích orchidejových luk. České Budějovice, 2008. Diplomová práce. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta.
- CUDLÍN O., 2012: Drobní zemní savci na Sokolovsku a Třeboňsku. In: KUBÍK Š. et BARTÁK M. Česká zemědělská univerzita, Praha : 37–48.
- DMITRIJEV J., 1987: Savci. Lidové nakladatelství, Praha, 237 s.
- DYKYJOVÁ D. A KOLEKTIV, 1989: Metody studia ekosystémů. Academia, Praha, 690 s.
- FROUZ J., POPPERL J., PŘIKRYL I., ŠTRUDL J., 2007. Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. Sokolovská uhelná, právní nástupce a.s., Sokolov, 26pp.
- HLÔŠKA L., CHOVANCOVÁ B., SOLTESOVÁ A., 2008: Sukcesia drobných zemných cicavcov (Insectivora, Rodentia) na pokalamitných plochách TANAP-u. Výskumná stanica a muzeum TANAPu, Tatarská Lomnica, online: [http://www.wolf.sk/files/dokumenty/Hloska\\_pokalamitny\\_vyskum\\_cicavce\\_2008.pdf](http://www.wolf.sk/files/dokumenty/Hloska_pokalamitny_vyskum_cicavce_2008.pdf).
- CHARVÁTOVÁ P. Biodiverzita a populační dynamika drobných zemních savců na několika typech rekultivací na Velké podkrušnohorské výsypce. České Budějovice, 2011. Diplomová práce. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta.
- MATOUŠŮ A. Vliv kosení a mulčování na rozvoj luční vegetace na výsypkách s introdukovanými monolity luční půdy. České Budějovice, 2007. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, Biologická fakulta
- MIKLAS B. Vliv způsobu rekultivace ploch po povrchové těžbě na biodiverzitu – modelová skupina drobní savci. České Budějovice, 2009. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta.
- NYTRA L., 2012: Diverzita a početnost drobných savců zemědělské krajiny. Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agronomy, Mendel University, Brno, online: [http://mnet.mendelu.cz/mendelnet2012/articles/34\\_nytra\\_613.pdf](http://mnet.mendelu.cz/mendelnet2012/articles/34_nytra_613.pdf).

PACHINER K., HAFERKORN J., 1998: Comparisons of the small mammal communities in floodplain forests at the Danube and Elbe Rivers. *Ekologia (bratislava)*. 17(1): 11-19.

PELIKÁN J., GAISLER J., RÖDL P., 1979: *Naši savci*. Academia, Praha, 164 s.

POKORNÝ E., FILIP J., LÁZNIČKA V., 2001: *Rekultivace*. Mendlova zemědělská univerzita, Brno, 128 s.

R CORE TEAM., 2005: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Online: <http://www.R-project.org/>.

REICHHOLF J., 2006: *Savci*. Knižní klub, Praha, 288 s.

SCHWEIGER W. E., DIFFERNDORFER J. E., HOLT R. D., PIEROTTI R., GAINES M.S., 2000: The interaction of habitat fragmentation, plant, and small mammal succession in an old field. *Ecological Monographs* 70:3, strana 383-400.

SLÁBOVÁ M., BROUMOVÁ H., PECHAROVÁ M., 2005a: Sukcese společenstev drobných savců na výsypkách po těžbě hnědého uhlí - předběžné výsledky. Konference studentů DSP s mezinárodní účastí. Jihočeská univerzita, České Budějovice, online: [https://www.imwa.info/docs/imwa\\_2008/IMWA2008\\_102\\_Slabova.pdf](https://www.imwa.info/docs/imwa_2008/IMWA2008_102_Slabova.pdf).

SLÁBOVÁ M., BROUMOVÁ H., PECHAROVÁ M., 2005b: Communities of Small Mammals as Indicators of Biodiversity Changes in Reclaimed Areas after Coal Mining.

ŠTÝS S. A KOLEKTIV., 1981: *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. Nakladatelství technické literatury, Praha, 660 s.

ŠTÝS S., 1990: *Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů*. Nakladatelství technické literatury, Praha, 186 s.

VLASÁK, P., 1985: *Ekologie savců*. Academia, Praha.

VRÁBLÍKOVÁ P., ŠOCH M., VRÁBLÍK P., 2009: Rekultivovaná krajina a její možné využití. *UJEP, Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí*, 81 s. Online: <http://fzp.ujep.cz/projekty/wd-44-07-1/dokumenty/aktivity/A418.pdf>

YLETYINEN, S., NORRDAHL, K., 2008: Habitat use of field voles (*Microtus agrestis*) in wide and narrow buffer zones. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 123, Issues 1–3: 194-200.

## **Seznam obrázků:**

URL1: Biolib – Rejsek obecný (online) [cit. 13.3.2014], dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id3806/?taxonid=20518>

URL2: Biolib – Rejsek malý (online) [cit. 13.3.2014], dostupné z:  
<<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id3808/?taxonid=20519>>

URL3: Biolib – Norník rudý (online) [cit. 13.3.2014], dostupné z:  
<<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id13043/?taxonid=20662>>

URL4: Biolib – Hraboš polní (online) [cit. 13.3.2014], dostupné z:  
<<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id15371/?taxonid=20635&type=1>>

URL5: Biolib – Hraboš mokřadní (online) [cit. 13.3.2014], dostupné z:  
<<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id3668/?taxonid=20634>>

URL6: Biolib – Myšice lesní (online) [cit. 13.3.2014], dostupné z:  
<<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id3796/?taxonid=20612>>

URL7: Biolib – Myšice křovinná (online) [cit. 13.3.2014], dostupné z:  
<<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id3797/?taxonid=206>>