

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE



Struktura a početnost drobných zemních savců v Krušných horách (2016 – 2017)

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Zpracoval: Marek Veit

2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marek Veit

Územní technická a správní služba

Název práce

Struktura a početnost drobných zemních savců v Krušných horách

Název anglicky

The structure and abundance of small mammals in the Ore Mountains

Cíle práce

Zjistit a porovnat strukturu a početnost drobných zemních savců. Především porovnat druhy a jejich početnost v jarním a podzimním období.

Metodika

Odchyty drobných zemních savců budou provedeny metodou odchytů do sklapovacích pastí.

Doporučený rozsah práce

20-30 stran

Klíčová slova

norník, myšice, rejsek, habitat, smrk, bučina, cykly

Doporučené zdroje informací

FELDHAMER, G A. *Mammalogy : adapta on, diversity, ecology*. Bal more: Johns Hopkins University Press, 2007. ISBN 9780801886959.

MERRITT, J F. *The biology of small mammals*. Bal more, Md.: Johns Hopkins University Press, 2010. ISBN 978-0-8018-7950-0.

MITTERMEIER, R A. – WILSON, D E. *Handbook of the mammals of the world. 5., Monotremes and Marsupials*. Barcelona: Lynx, 2015. ISBN 978-84-96553-99-6.

VYSOKÁ ŠKOLA ZEMĚDĚLSKÁ V PRAZE, – BEJČEK, V. *Communi es of Small Terrestrial Mammals on the Spoil Banks in the Most Basin*. Praha: MON, 1988.

WILSON, D E. – LACHER, T. – MITTERMEIER, R A. *Handbook of mammals of the world. 6., Lagomorphs and Rodents I*. Barcelona: Lynx, 2016. ISBN 978-84-941892-3-4.

Zárybnická M., Riegert J., Šťastný K. 2013. The role of Apodemus mice and Mircotus voles in the diet of the Tengmalm's owl in Central Europe. *Popula on Ecology* 55(2): 353–361.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FŽP

Vedoucí práce

prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

prof. Vladimír Bejček

Elektronicky schváleno dne 6. 3. 2018

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 3. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 24. 04. 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Struktura a početnost drobných zemních savců v Krušných horách (2016 – 2017)“ vypracoval samostatně a použil pouze podklady a publikace uvedené v seznamu použité literatury. Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval prof. RNDr. Karlu Šťastnému, CSc. za odborné vedení a pomoc při zpracování bakalářské práce. Dík patří také Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. a Mgr. Jiřímu Šindelářovi za poskytnutá data, vysvětlivky a rady.

Abstrakt

Ve střední části Krušných hor byl prováděn odchyt a výzkum drobných zemních savců v šesti různých biotopech. V rozmezí dvou let 2016 – 2017 bylo provedeno celkem 8 odchytů, které probíhaly kvadrátovou metodou. Pomocí sklapovacích pastí bylo odloveno 204 živočichů. Dohromady byly zjištěny 4 druhy hlodavců (*Apodemus flavicollis*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis*, *Microtus arvalis*) a 2 druhy hmyzožravců (*Sorex araneus*, *Sorex minutus*). V roce 2016 bylo odchyceno celkem 44 živočichů s převahou druhu *A. flavicollis*. Nejvyšší relativní početnost drobných zemních savců byla zjištěna v lokalitě „VOLNÁ PLOCHA OBORA“, kde byl nejpočetnějším druhem *M. agrestis*. V roce 2017 bylo odchyceno 160 jedinců s jednoznačně nejpočetnějším druhem *A. flavicollis*, což odpovídá 2–3letým cyklům myšice lesní v uvedené části Krušných hor. Potravně bohatý rok 2017 s vysokým počtem myšice lesní se projevil i na větší hnízdní úspěšnosti sýce rousného ve srovnání s rokem 2016.

Klíčová slova: norník, myšice, rejsek, habitat, smrk, bučina

Abstract

Small ground mammals were captured and researched in six different biotopes of the central part of the Ore Mountain Range. 8 catches were carried out using the quadrature method in years 2016-2017. 204 animals were captured using cage traps. In total 4 species of rodents (*Apodemus flavicollis*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis*, *Microtus arvalis*) and 2 species of insect-eaters (*Sorex araneus*, *Sorex minutus*) were found. 44 animals were captured in 2016, *A. flavicollis* was the most dominant species. The highest relative number of small ground mammals was found in locality „VOLNÁ PLOCHA OBORA“ where the most numerous species was *M. agrestis*. In 2017 a total of 160 animals were captured with *A. flavicollis* being unambiguously the most common species, which corresponds with the 2-3 year cycles of yellow-necked wood mice in the specified part of the Ore Mountains. The food rich year of 2017, with a high number of yellow-necked wood mice, was also reflected in the greater nesting success of the Tengmalm's owls in comparison with 2016.

Keywords: bank vole, yellow-necked mouse, shrewmouse, habitat, spruce, beechwood

Obsah

1. Úvod	6
2. Literární rešerše	7
2.1 Charakteristika zjištěných druhů	7
2.1.1 Hmyzožravci (Eulipotyphla)	7
2.1.2 Hlodavci (Rodentia)	10
2.2 Charakteristika území	16
2.2.1 Charakteristika odchyťových ploch	17
3. Metodika	22
3.1 Metodika odchyťů	22
3.1.1 Harmonogram odchyťů	22
3.2 Materiál	22
3.3 Zpracování materiálu	23
3.4 Zpracování dat	23
4. Výsledky	24
4.1 Porovnání společenstev drobných zemních savců v jednotlivých lokalitách v obou letech	24
4.2 Porovnání společenstev drobných zemních savců v jednotlivých letech a lokalitách	26
5. Diskuze	29
6. Závěr	31
7. Použitá literatura	33
8. Seznam obrázků	33

1. Úvod

Drobní zemní savci významně zasahují do současné kulturní krajiny, jelikož představují významné primární konzumenty a zároveň zdroj sekundární produkce. Jsou dobrým ukazatelem hodnoty prostředí, a proto se jejich pozorováním ve všech typech krajiny u nás zabývala velká spousta autorů, například Zejda & Pelikán 1969, Anděra 1992, Bryja & Zukal 2000, a nespočet dalších. Díky těmto a dalším autorům máme dnes velké množství informací o všech druzích, jejich výskytu a početnosti, i přesto se najdou lokality s nedostatečnými informacemi (Groušlová 2011).

Tito savci se vyskytují téměř na celé ploše našeho státu a především díky svému značnému reprodukčnímu potenciálu jsou hojně zastoupeni v potravě mnoha živočichů (Bejček, Šťastný 2000).

Jedním z lovců těchto drobných savců je například sýc rousný (*Aegolius funereus*). Tato menší sova se vyskytuje v řadě oblastí ČR a její kvantita závisí na dostupnosti a množství potravy. Proto se v závislosti na kolísání početnosti drobných savců v průběhu let mění i abundance sýce rousného. Tento jev se opakuje v pravidelných několikaletých cyklech. Odhad početnosti sýce rousného hovoří k r. 2000 o 1500-2000 párech (Šťastný, Bejček 2003). V našich podmínkách se sýc rousný vyskytuje jak v jehličnatých, tak i smíšených a listnatých lesích (Šťastný et al. 1997) a druhová skladba lesních porostů se nezdá být pro sýce důležitá (Diviš 2004). Z drobných savců do jeho potravy patří například hraboši rodu *Microtus*, rejsek obecný (*Sorex araneus*), myšice lesní (*Apodemus flavicollis*) nebo norník rudý (*Clethrionomys glareolus*).

Tato práce je zaměřena pouze na část Krušných hor, kde studium krušnohorské populace sýce rousného probíhá nepřetržitě již od roku 1999 (Drdáková 2003) a pomůže tak ke sjednocení údajů o potencionální potravě, která má zásadní vliv na hnízdění a početnost této sovy (Zárybnická et al. 2015).

Cíle bakalářské práce je:

- zjistit a porovnat strukturu a početnost drobných zemních savců v jednotlivých letech, z důvodu dalších pozorování, zda populační a reprodukční vlastnosti drobných zemních savců ovlivňují reprodukční úspěšnost sýce rousného

2. Literární rešerše

2.1 Charakteristika zjištěných druhů

2.1.1 Hmyzožravci – *Eulipotyphla*

Mezi hmyzožravce patří převážně drobní savci, jejichž délka těla se pohybuje v rozmezí od 5 cm do 15 cm a hmotnost do 200 g. Někteří jedinci se dokonce řadí k nejmenším savcům (Anděra, Gaisler 2012). Zatím je zjištěno asi 440 druhů, přičemž na našem území se vyskytuje 10 druhů ze 3 čeledí (Anděra, Horáček 2005).

Počtem druhů se hmyzožravci řadí do kategorie středně velkých. Obývají pestrou škálu různých prostředí – lesy, pouště, stepi, tundry, vysokohorské polohy. Značná většina těchto živočichů žije pozemním životem, některé druhy se však přizpůsobili životu v podzemí či ve vodě.

Přední i zadní končetiny hmyzožravců jsou krátké s pěti prsty, a pokud nejsou vyvinuta k plavání či hrabání, našlapují při chůzi na celá chodidla. Charakteristická je pro ně protáhlá hlava s pohyblivým rypáčkem, kde se nacházejí dva hlavní smysly – hmat a čich. I sluch je u hmyzožravců dobrý, jelikož mimo běžně slyšitelných zvuků, jsou schopni vydávat a přijímat ultrazvuky. V lebce mají malou mozkovnu a v tlamě je chrup s 26 – 44 ostrými zuby, které jim nedorůstají a časem se obrušují, proto se stává, že někteří jedinci ve stáří umřou hladem.

Potravu jim tvoří hlavně hmyz a jiní bezobratlí živočichové, avšak v jejich potravě můžeme nalézt i semena či ovoce. Za potravou se vydávají hlavně v noci, mnohé druhy rejsků jsou však aktivní i přes den (Anděra, Horáček 2005).

Rozmnožování je převážně jednou nebo dvakrát do roka (Laštůvka 1996). Březost trvá přibližně 11 – 43 dnů a výsledkem je větší počet mláďat. Obvykle je v jednom vrhu až 12 mláďat, u kterých je postnatální vývoj poměrně pomalý, a proto se osamostatňují až za několik týdnů (Anděra, Gaisler 2012).

Rejskovití (*Soricidae*)

Jsou nejpočetnější čeledí hmyzožravců s téměř 380 druhy. Jejich malé tělo dorůstá jen do několika centimetrů a mohou vážit 2 – 180 g. Typická je protáhlá hlava s pohyblivým rypáčkem a drobnýma očima. Rychlý metabolismus je důvodem pro jejich aktivitu ve dne i v noci a častý příjem potravy. Pohybují se čile a ozývají se pisklavým hlasem. V zimě nehibernují (Anděra, Gaisler 2012).

Rejsek obecný (*Sorex araneus*)

Tělesné rozměry:

Hmotnost: 4,5 – 13 g, délka těla: 60 – 80 mm, délka ocasu: 35 – 50 mm, délka zadní tlapky: 11,8 – 13,5 mm.

Popis

Rejsek obecný je u nás jeden z nejběžnějších drobných savců. Dosahuje menší velikosti a má jemnou lesklou srst hnědého zbarvení. U mláďat je srst kaštanově hnědá a během života přechází v tmavě hnědou až hnědočernou. Oči i uši jsou drobné a zakryté srstí. Zuby, jako u ostatních druhů rodu *Sorex*, mají na špičce červený pigment (Anděra, Gaisler 2012).

Rozšíření

Osídluje velkou část Eurasie a na východě leží hranice rozšíření ve střední Sibiři. V Evropě je možné ho najít izolovaně ve střední Francii a v Pyrenejích. Nevyskytuje se na Islandu, v Irsku a ve Středozeří. V ČR se vyskytuje na celém území (Anděra, Gaisler 2012).

Biotop

Je velice přizpůsobivý a proto je možné ho nalézt ve všech typech biotopů, dokonce i v člověkem velice ovlivněných stanovištích (výsypky, ruderální plochy). Nadmořská výška pro něj není téměř limitující, a proto obývá stanoviště od 140 do 1600 m. Často je objevován na hřebenech a vrcholech hor (Krkonoše, Hrubý Jeseník), ovšem nerozšířenější je na místech

s kvalitní vrstvou hrabanky či humusu a vyvinutým bylinným patrem. Hojně obývanými biotopy jsou louky, rašeliniště, smrčiny či břehy vodních toků (Anděra, Gaisler 2012).

Způsob života

Rejsek obecný je velice čilý a za den naběhá až několik set metrů. Je aktivní ve dne i v noci a to především díky neschopnosti hladovět déle jak 3 hodiny. Potravou mu jsou bezobratlí živočichové (slimáci, žížaly), příležitostně však konzumuje i mršiny, semena či lesní plody. Obývá hnízda ze suché trávy, mechů a listů umístěných těsně pod povrchem země. Samice má během roku obvykle 2 vrhy po 4 – 7 mláďatech. Mladí rejskové opouští hnízdo po 22 – 24 dnech a žijí nanejvýše 18 měsíců (Anděra, Gaisler 2012).

Rejsek malý (*Sorex minutus*)

Tělesné rozměry:

Hmotnost: 2,5 – 5 g, délka těla: 40 – 63 mm, délka ocasu: 40 – 46 mm, délka zadní tlapy: 10 – 11,2 mm.

Popis

Rejsek malý je nejmenší střeoevropský savec. Od rejska obecného se také liší delším ocasem ve srovnání s tělem, který je také hustěji osrstěný a u kořene zúžený. Jasně znatelný rozdíl je ve viditelnějších boltcích a protáhlém rypáčku. Zbarvení srsti je světle hnědé, v zimních měsících až našedlé (Anděra, Gaisler 2012).

Rozšíření

Vyskytuje se v téměř celé Evropě až za severní polární kruh. Východ obývá až po střední Sibiř a dokonce je možné na něj narazit i v Himalájích a Tibetu. Nevyskytuje se na Islandu a v nejjihnější Středomoří. V ČR se vyskytuje téměř na celém území (Anděra, Gaisler 2012).

Biotop

Nejraději obývá vlhké až podmáčené prostředí. Dále běžně obývá rašeliniště, louky, horské smrčiny, smrkové monokultury, listnaté i smíšené lesy, paseky břehy vodních koryt či kamenité sutě. V menším měřítku je možné ho nalézt v blízkosti zemědělských objektů či lidských obydlí. Mezi místa s minimálním výskytem patří městské aglomerace a extrémně suchá místa (stepi, výsypky). Rozpětí nadmořské výšky je 140 – 1600 m, a proto se běžně vyskytuje v horách (Krkonoše, Hrubý Jeseník) – Anděra, Gaisler (2012).

Způsob života

Žije převážně samotářsky s teritoriálními rysy chování. Je aktivní ve dne i v noci a pohyblivější než rejsek obecný. Pravděpodobně si nehrabe vlastní nory, ale využívá chodeb jiných drobných savců nebo si vytváří malá kulovitá hnízda ve starých pařezech, pod padlou kůrou či v trsech trávy. Živí se převážně potravou, která je k dispozici na zemi, a proto jsou základem pavouci, sekáči a roztoči. Rostlinami se živí výjimečně, ale požírá své výkaly. Rozmnožuje se jednou až dvakrát ročně. Vrh tvoří obvykle 2 – 8 mlád'at a v blízkosti matky stráví 2 měsíce. V přírodě se dožívá nejvýše 16 měsíců (Anděra, Gaisler 2012).

2.1.2 Hlodavci - Rodentia

Hlodavci jsou velikou skupinou počtem převyšující ostatní druhy savců. Adaptovali se na život v nejrůznějších podmínkách, a proto je možné je najít v lesích, na polích či poblíž vod. Problém jim nedělá ani život v blízkosti člověka. Nejčastěji obývají zem a podzemí, některé druhy však preferují život ve sladkovodním prostředí či na stromech.

Většina druhů se liší vnějším vzhledem, ale vnitřní stavbu těla mají podobnou. Jde především o lebku a chrup. Celkový počet zubů není jednotný, ale za základ se považuje 22 zubů. Mají pár řezáků přeměněných na dorůstající obloukovité hlodavé zuby. K rozměňování potravy jim slouží stoličky a třenové zuby a místo špičáků mají velkou mezeru zvanou *diastema*.

Převaha rostlinné potravy se projevuje na vnitřní stavbě těla. Žaludek je jednodušší, ale mají dlouhé tlusté střevo a obvykle i vyvinuté tenké střevo. Zvláštností některých druhů, jsou lícni torby.

Tělo je pokryté srstí, případně jsou chlupy přeměněny na ostny. Tlapky jsou lysé nebo je kryje krátká srst.

Některé druhy překonávají nepříznivá období hromaděním potravin či spánkem. Většina hlodavců je obdařena vysokou plodností, na které se mohou podílet už mláďata stará několik týdnů.

Základní členění hlodavců se několikrát změnilo a dosud není ustálené. Celkově je rozlišováno 33 čeledí s celkovým počtem zhruba 2300 druhů a nové druhy stále přibývají.

Dnes zástupci žijí na všech kontinentech, především díky zavlečení člověkem (Anděra, Gaisler 2012).

Křečkovití (*Cricetidae*)

Jedná se o druhou nejpočetnější čeleď hlodavců, která se rozděluje na šest podčeledí, z nichž u nás mají zastoupení dvě – křečci a hraboši.

Početnější skupinou jsou hraboši. Mají zaoblenou hlavu, krátké nohy a od křečků se liší například stavbou zubů či absencí lícni torby. Pro většinu druhů je typická vysoká plodnost.

Dnes je známo více než 150 druhů, z nichž se na našem území vyskytuje 6 druhů, včetně jednoho nepůvodního (Anděra, Gaisler 2012).

Norník rudý (*Clethrionomys glareolus*)

Tělesné rozměry:

Hmotnost: 15 – 35 g, délka těla: 80 – 122 mm, délka ocasu: 38 – 65 mm, délka zadní tlapky: 16 – 19,5 mm.

Popis

Jeden z našich nejběžnějších savců. Jeho červeně rezavý hřbet je jasným rozlišením od ostatních hrabošů. Odlišuje se také většími boltci, dlouhými smyslovými chlupy na čenichu či dlouhým ocasem. Srst na bocích má obvykle zbarvenou do šedohněda a břicho má nažloutlé až čistě bílé. Tlapky jsou také světlé barvy (Anděra, Gaisler 2012).

Rozšíření

Jedná se o druh vázaný na lesní zónu Evropy a západní Asie. V Evropě se nevyskytuje ve Fennoskandii, ve Středomoří na Pyrenejském poloostrově a u Černého moře, u nás běžný druh s celoplošným rozšířením. (Anděra, Gaisler 2012).

Biotop

Jako lesní druh hraboše má nejčastější výskyt v listnatých a smíšených lesích s bohatým bylinným patrem. Objevuje se také v blízkosti vodních toků se zarostlými břehy, na rašeliništích či v rákosinách. V horských oblastech je běžný bez ohledu na nadmořskou výšku, nejčastěji však obývá porosty kosodřevin. Problém mu nečiní ani okraj městské aglomerace, v samotném centru zástavby ho však nenajdeme (Anděra, Gaisler 2012).

Způsob života

Tento savec je aktivní ve dne i v noci. Hnízdo staví v pařezech, pod kořeny či v podzemí a vyplňuje ho mech a listím. Pestrou potravu tvoří semena, plody, zelené výhonky či klíčící semenáčky. Při nedostatku potravy v letních měsících svůj jídelníček obohacuje o žaludy či houby. Naopak v zimních měsících mu jako potrava poslouží kůra a pupeny dřevin. Také jako jediný z hrabošů, ve větší míře konzumuje živočišnou potravu, která zahrnuje larvy hmyzu, pavouky či zdechliny. Rozmnožování probíhá několikrát do roka, především při dostatku potravy. Ve vrhu je 2 – 8 mláďat, která jsou schopná zapojit se do rozmnožování už po 3 – 4 týdnech. V přírodě se dožívá nejvýše 17 - 20 měsíců, většinou však hyne v roce svého narození (Anděra, Gaisler 2012).

Hraboš polní (*Microtus arvalis*)

Tělesné rozměry:

Hmotnost: 11 – 40 g, délka těla: 80 – 130 mm, délka ocasu: 21 – 50 mm, délka zadní tlapky: 13 – 18 mm.

Popis

Druh střední velikosti s krátkým jednobarevným ocasem a světlými zadními tlapkami. Krátké silné ušní boltce těsně přiléhají k hlavě. Srst je zbarvena do žlutošedé, šedohnědé až narezavělé se světlejšími odstíny naspodu těla (Anděra, Gaisler 2012).

Rozšíření

Druh rozšířený téměř po celé Evropě, východní hranici tvoří pohoří Altaj. Nevyskytuje se ve Velké Británii, na velké části Pyrenejského poloostrova a ve Středozeří. V ČR se vyskytuje téměř na celém území s výjimkou souvislých jehličnatých monokultur (Anděra, Gaisler 2012).

Biotop

Typické prostředí osídlené tímto druhem jsou zemědělské krajiny. Mimo pole obývá meze, louky či příkopy. Rovněž se vyskytuje v mokřadech a na březích vodních toků. Při vyšší početnosti se stahuje k hospodářským objektům (kravíny) či civilizačním prvkům (cesty, komunikace). Obývání horských oblastí mu také nečiní problém (Sněžka, Praděd) – Anděra, Gaisler (2012).

Způsob života

Jako sociální druh žije obvykle v koloniích, jejichž základ tvoří staré samice. Hraboš polní obývá podzemní část přibližně 10 – 20 cm pod povrchem, kde si tvoří spleť chodeb, hnízd, krmných komůrek a zásobáren. Potravou mu jsou rostliny, semena a kořeny, příležitostně se živí hmyzem či bezobratlými živočichy. Při nedostatku potravy v zimních měsících ohryzává kůru dřevin. Plodnost je velice vysoká. Samice rodí 4 - 7krát do roka a ve vrhu je 2 – 12 mláďat, která se již po 3 - 4 týdnech mohou zapojit do rozmnožování. V přírodě se obvykle dožívají roku a půl (Anděra, Gaisler 2012).

Hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*)

Tělesné rozměry:

Hmotnost: 28 – 51 g, délka těla: 95 – 134 mm, délka ocasu: 32 – 51 mm, délka zadní tlapky: 16,8 – 20,2 mm.

Popis

Na rozdíl o hraboše polního je robustnější a jeho blanité boltce jsou větší s řídkými dlouhými chlupy. Liší se také delším světlým ocasem a většími zadními tlapkami s tmavým pigmentem. Hřbetní srst bývá rezavá až skořicově hnědá, místy s černými chlupy. Světlejší srst na břiše je šedá či nažloutlá (Anděra, Gaisler 2012).

Rozšíření

Vyskytuje se ve Fennoskandii a většině Velké Británie. Jeho území se také táhne přes Evropu až k Sibiři. Jižní hranice kopíruje Alpy. Chybí v Irsku a na většině Pyrenejského poloostrova. U nás obývá ostrůvkovitě přibližně 70 % území. Nenachází se většinou v nížinách (Anděra, Gaisler 2012).

Biotop

Objevuje se hlavně na vlhčích či chladnějších stanovištích s hustější bylinnou a travní vegetací. Optimálně vyhledává mokřady, bažiny, rašeliniště nebo podmáčené louky a paseky. V horských oblastech se vyskytuje zcela běžně (Krkonosé, Hrubý Jeseník), kde obývá subalpínské louky, kamenné sutě, dokonce kalamitní a imisní holiny. U hospodářských a obytných budov se vyskytuje jen zřídka. (Anděra, Gaisler 2012).

Způsob života

Aktivní je především za soumraku a v noci, v zimních měsících i přes den. Útočiště mu poskytují nory a kulovitá hnízda, doplněná o síť chodíčků vyšlapaných ve vegetaci. Hlavní složkou potravy jsou traviny a mokřadní vegetace, doplněná o borůvky, lišejníky a mechy. Živočišnou složkou se téměř neživí. V zimních měsících ohryzává kůru a letorosty mladých

stromků. Samice rodí několikrát za sezonu 4 – 5 mlád'at, která již po 2 týdnech přijímají zelenou potravou. Většina hrabošů mokřadních se dožívá 6 – 8 měsíců (Anděra, Gaisler 2012).

Myšovití (*Muridae*)

Do této skupiny hlodavců patří téměř třetina druhů řádu. Pro většinu zástupců je typická protáhlá zahrocená hlava s velkýma očima i ušními boltci. Dalším znakem je dlouhý lysý ocas. Dobře skáčou i šplhají, ale žijí převážně na zemi ve vegetaci. Čeleď zahrnuje 5 podčeledí a u nás žije pouze 8 zástupců jediné z nich – myší (Anděra, Gaisler 2012).

Myšice lesní (*Apodemus flavicollis*)

Tělesné rozměry:

Hmotnost: 18 – 45 g, délka těla: 90 – 123 mm, délka ocasu: 87 – 127 mm, délka zadní tlapky: 23 – 27 mm.

Popis

Náš největší zástupce z druhů myšic. Typické ryšavě hnědé až kaštanové zbarvení na hřbetu a bocích razantně odděluje hranice tvořená bílým břichem. Dalším znakem je žlutá hrdelní skvrna. U mladých jedinců nejsou barvy a jejich přechody tak výrazné. Jedním z nevýraznějších poznávacích znaků je dlouhý ocas, který je mnohdy delší než samotné tělo (Anděra, Gaisler 2012)

Rozšíření

Obývá většinu Evropy od jižní Fennoskandie přes část Velké Británie, střední Francii až po severní hranici Španělska. Nevyskytuje se ve Středozeří a za severním polárním kruhem. U nás žije téměř na celém území s výjimkou nezalesněných ploch a oblastí bez rozptýlené zeleně (Anděra, Gaisler 2012).

Biotop

Hlavními oblastmi výskytu jsou lesní biotopy, převážně však listnaté lesy. Myšici lesní můžeme dále najít v břehových porostech vodních toků, v močálech či rašeliništích.

V chladnějších měsících se stahuje k hospodářským a obytným budovám. Zřídka se vyskytuje na polích a travnatých plochách. K nalezení je v údolích i v horských oblastech (Anděra, Gaisler 2012).

Způsob života

Aktivní je výhradně v noci. Staví si hnízda z trávy, umístěná nejen na zemi (mezi kořeny, pod kameny), ale i v dutinách stromů či v budkách pro ptáky. Nory si tvoří zřídka. Potrava je především směs semen a plodů, však její pozornosti neujdou ani houby a mechorosty.

Množství drobných živočichů (larvy, pavouci) v potravě během roku velmi kolísá (nejvíce na jaře). Samice rodí několikrát za sezonu 4 – 5 mláďat a za rok tak může odchovat až 20 – 27 potomků, kteří se osamostatňují po třech týdnech. Průměrný věk je 3 – 6 měsíců (Anděra, Gaisler 2012).

2.2 Charakteristika území

Krušné hory jsou souvislý celek horského pásma o délce 130 km, vytvářející přirozenou hranici mezi Čechami a Německem.

Tento geomorfologický celek je lidskou činností narušovaný již od počátku 19. století. První pozorovatelné změny biotopů se objevily s rozšiřujícím se zemědělstvím, avšak největší vliv na zdejší krajinu měl rozvíjející se průmysl, který byl velice náročný na spotřebu dřeva. Díky tomuto zdejší krajina přišla o velké původní lesní porosty, které nahradily neodolné smrkové monokultury.

Zásadní změny v charakteru porostů Krušných hor byly způsobeny emisemi tepelných elektráren a chemických továren vzniklých v blízkém okolí, což mělo za následek devastaci stávajících lesních ekosystémů v hřebenových partiích hor. Nutným vytěžením mrtvých smrkových lesů došlo k nevratné změně struktury celé krajiny.

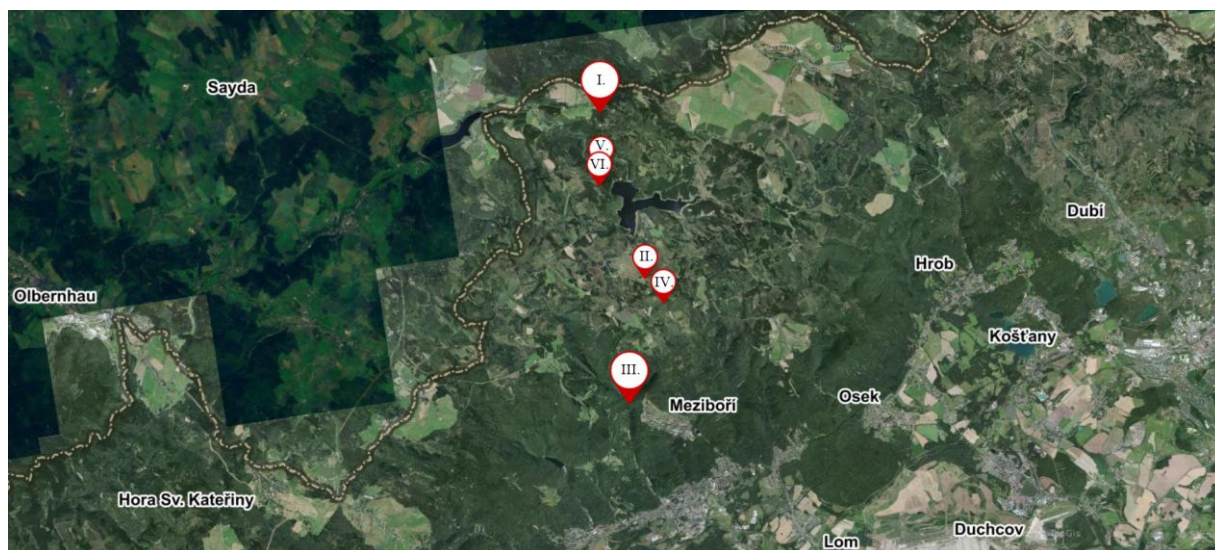
Na rozlehlých volných plochách cíleně docházelo k pomalé obnově lesních porostů, kterou komplikovala celá řada faktorů. Nejzásadnějšími faktory však byly imise měnící chemismus

půdy a mění se teplotní a vláhové poměry (Drdáková 2004). Výsledkem toho je změna z původně homogenního prostředí na krajinu mozaikově uspořádanou (Holý 2002), ve které se vyskytují nejrůznější biotopy od rozsáhlých holin a mladých porostů náhradních dřevin až po zbytky poškozených vzrostlých porostů smrku ztepilého (Drdáková 2004). Změny prostředí vyvolané odumíráním lesů měly také vliv na druhové zastoupení a početnost ve společenstvech rostlin a živočichů (Hruška 1978). Značné změny vegetace, půdy a klimatické podmínky podpořily přeměnu či vznik nových ekosystémů a vytvořily možnost pro invazi nových druhů organismů (Sobotová 2008).

2.2.1 Charakteristika odchyťových ploch

Výběru lokalit pro studium drobných zemních savců musí být věnována náležitá pozornost. Stanoviště by měla mít převážně stejnorodý porost na dostatečně velké ploše, aby jeho plocha kryla nejen samotnou odchyťovou plochu čtvercového či obdélníkového tvaru (kvadrát), ale i jeho okolí (Pelikán 1975). Oblasti odchyťů byly vybrány tak, aby splnily předchozí požadavky a zahrnovaly habitaty s pravděpodobným výskytem chytaných živočichů.

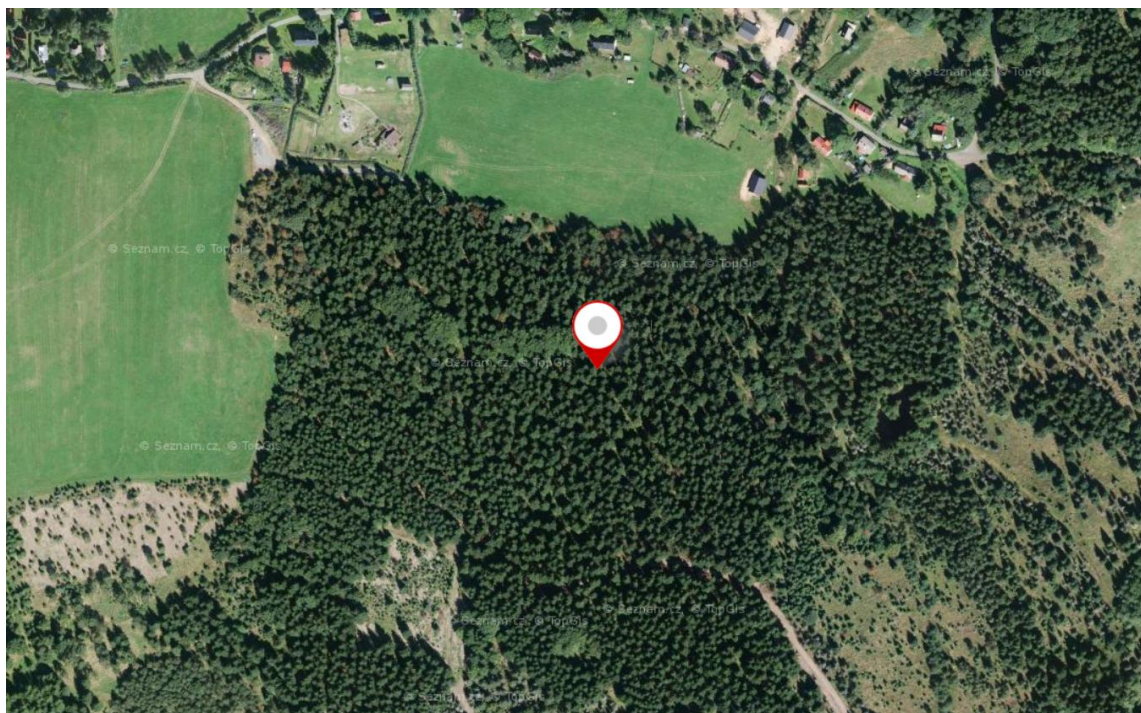
Oblast vybraných stanovišť se nachází severně od Litvínova, přibližně 7 – 25 km od tohoto města, kde je stanoven 6 jednotlivých odchyťových ploch. Vybrané lokality tvoří smrkové porosty („SMRK – JIŘETÍN“, „PUNGENS - OBORA“, „SMRK – FLÁJE“), bučiny („BUČINA – ŠUMNÝ DŮL“, „BUČINA - ZÁMEČEK“) a louka („VOLNÁ PLOCHA - OBORA“). Umístění všech odchyťových ploch je zachycené na obr. č. 1.



Obr. 1: Mapa oblasti odchyťových ploch (Mapy.cz, upravil Veit 2018)

I. odchyťová plocha – „SMRK - JIŘETÍN“ (N50° 42.316' E13° 34.416')

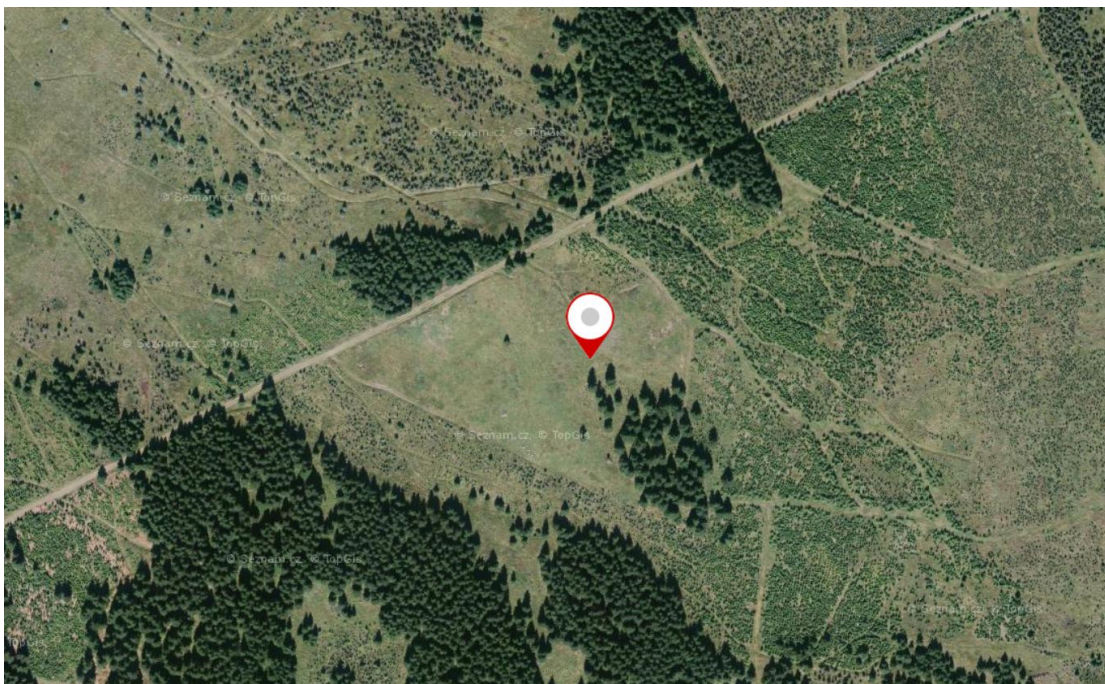
Tento biotop (obr. č. 2) o rozloze několik desítek hektarů je tvořen zalesněnou plochou se značnou dominancí smrku ztepilého (*Picea abies*), který tvoří přibližně 95 % sledované plochy. Zbylou část porostu doplňuje jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Odchyťová plocha je téměř bez bylinného patra. Terén je mírně svažité, avšak bez problémů dostupný.



Obr. 2: I. odchyťová plocha (Mapy.cz, upravil Veit 2018)

II. odchyťová plocha – „VOLNÁ PLOCHA - OBORA“ (N50° 39.644' E13° 35.548')

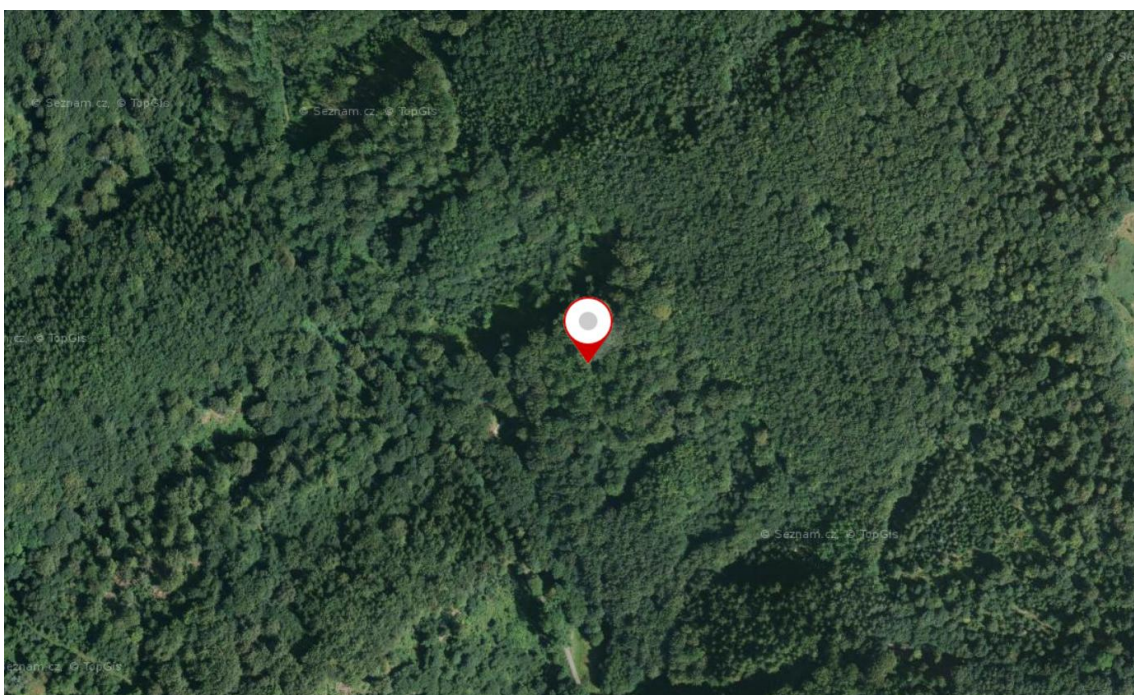
Jedná se trvale zatravněnou plochu situovanou v oboře Fláje o velikosti přibližně 18 ha. Louka (obr. č. 3) je občasně kosena a ohraničena ze tří stran lesním porostem, z poslední strany vytváří hranici cesta. Habitat tvoří převážně travinno - bylinný porost, kde převažuje kostřava luční (*Festuca pratensis*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*) či lipnice luční (*Poa pratensis*).



Obr. 3: II. odchyťová plocha (Mapy.cz, upravil Veit 2018)

III. odchyťová plocha – „BUČINA – ŠUMNÝ DŮL“ (N 50°37.634', E 13°35.155')

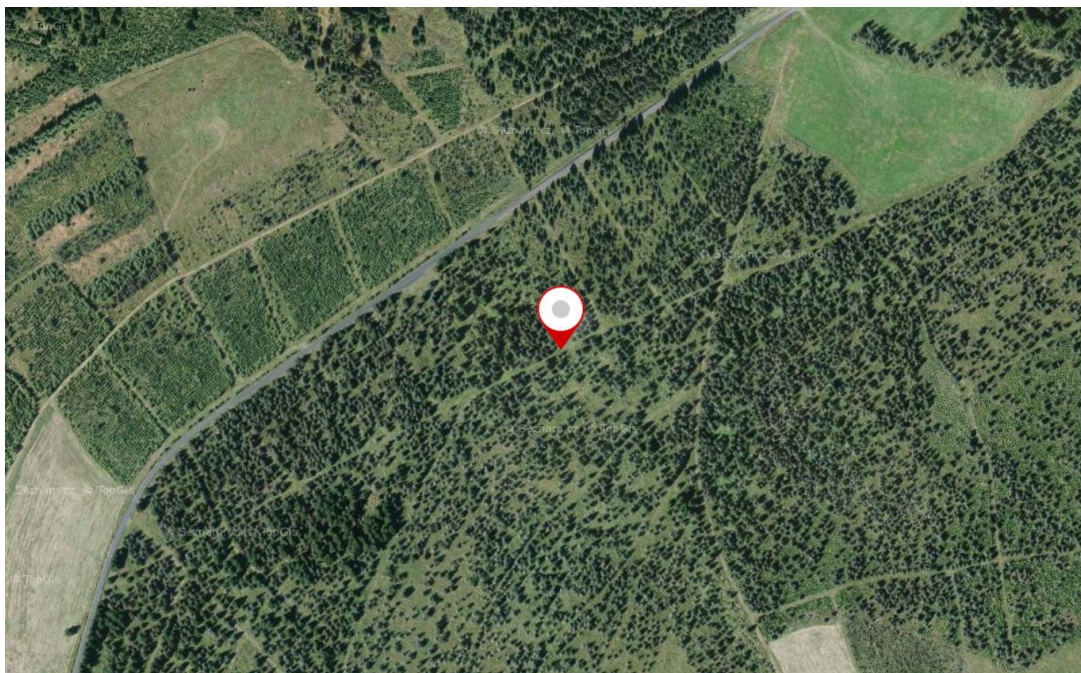
Velice hustý lesní porost o rozloze několika hektarů. Na celé sledované ploše se nachází pouze buk lesní (*Fagus sylvatica*) s minimálním výskytem bylinného či keřového patra. Biotop je místy podmáčen, z důvodu protékajícího potoka. Hranice tvoří cesta a jehličnaté či smíšené lesy. Tato odchyťová plocha je zobrazena na obr. č. 4.



Obr. 4: III. odchyťová plocha (Mapy.cz, upravil Veit 2018)

IV. odchyťová plocha – „PUNGENS - OBORA“ (N50° 39.246' E13° 36.011')

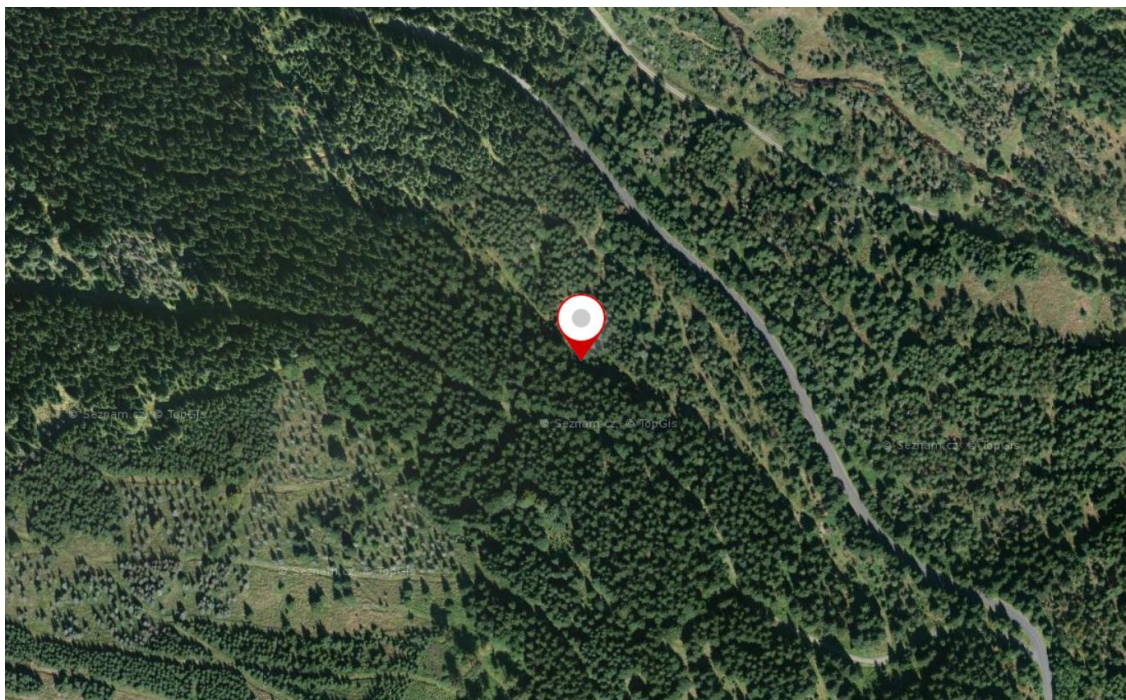
Souvislá plocha porostu (obr. č. 5) nacházející se v oboře Fláje. Rozlohu několik desítek hektarů zaplňuje převážně smrk pichlavý (*Picea pungens*) s nepatrným výskytem břízy bělokoré (*Betula pendula*). Bylinné patro není příliš bohaté, avšak místy se vyskytuje například kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) či lipnice hajní. Lesní habitat je ze 2 stran ohraničen cestou .



Obr. 5: IV. odchyťová plocha (Mapy.cz, upravil Veit 2018)

V. odchyťová plocha – „SMRK - FLÁJE“ (N50° 41.386' E13° 34.451')

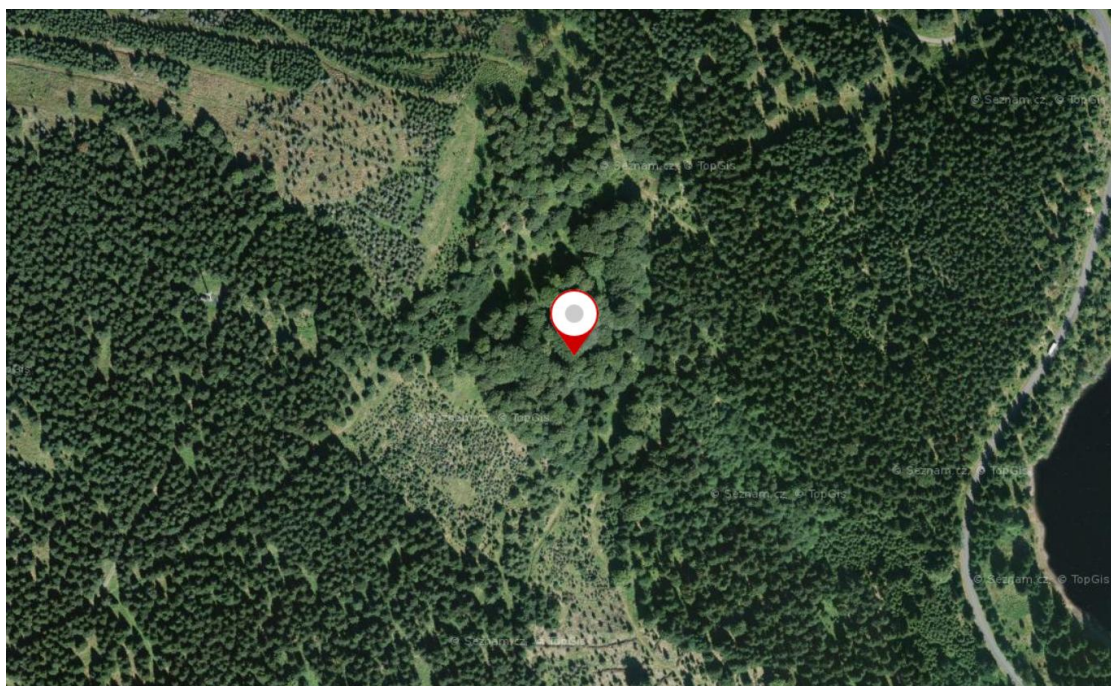
Nepříliš široký pruh o délce několika kilometrů je tvořen z 90 % smrkem ztepilým a z 10 % bukem lesním. Skromné bylinné patro roste pouze místy a na okrajích lesa. Hranice ze všech stran vytváří silnice či lesní cesty. Terén má lehký sklon a místy se vyskytuje padlé mrtvé dřevo, to však přístupu nijak nebrání. Lokalita je zachycena na obr. č. 6.



Obr. 6: V. odchyťová plocha (Mapy.cz, upravil Veit 2018)

VI. odchyťová plocha – „BUČINA - ZÁMEČEK“ (N 50°41.141', E 13°34.402')

Souvislý porost (obr. č. 7) s výraznou dominantou buku lesního a občasným výskytem smrku ztepilého o přibližné rozloze 1,5 ha. Les je izolovaný a obklopený ze všech stran smrkem ztepilým. Husté bylinné patro tvoří zejména svízel přítula (*Galium aparine*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*) či kopřiva dvoudomá. Z keřů se zde vyskytuje ostružiník maliník (*Rubus idaeus*). Strmý a místy velice podmáčený terén značně stěžuje přístup a pokládku sklapovacích pastí.



Obr. 7: VI. odchyťová plocha (Mapy.cz, upravil Veit 2018)

3. Metodika

3.1 Metodika odchyť

V každé odchyťové lokalitě byl vytyčen kvadrát o přibližné rozloze 40 x 100 m. Sklapovací pasti byly pokládány ve sponu 10 m a jako návnada posloužila směs sádla, špeku a mouky, nanesená na knoty do petrolejové lampy. Jednotlivý odchyť byl prováděn vždy 3 noci a pasti se kontrolovaly vždy následující ráno. Při všech odchytech bylo tak na každém z 6 stanovišť umístěno 40 pastí. Získaný materiál byl označen názvem stanoviště a datem.

3.1.1 Harmonogram odchyť

Pozorování a odchyty probíhaly v letech 2016 – 2017. V každém roce byly uskutečněny 4 odchyty (duben, červen, srpen, říjen) s 2 měsíčními rozestupy pro pokrytí celé sezóny a zachycení trendů početnosti. Odchyty začínají v dubnu, jelikož v této době začínají být drobní savci po zimě více aktivní (metabolicky i pohlavně) a tato aktivita se začíná snižovat právě koncem října. Celkem bylo na každém z 6 stanovišť provedeno 8 odchyť.

3.2 Materiál

Dohromady byly zjištěny dva druhy řádu hmyzožravců (*Eulipotyphla*) a čtyři druhy z řádu hlodavců (*Rodentia*). Celkem bylo odloveno 204 jedinců drobných zemních savců. Za dobu odchyť se použilo celkem 1920 ks sklapovacích pastí. Přehled veškerého sebraného materiálu je uveden v tab.č. 1.

DRUH/STANOVIŠTĚ	SMRK JĚTÍN	VOLNÁ PLOCHA OBORA	BUČINA ŠUMNÝ DŮL	PUNGENS OBORA	SMRK FLÁJE	BUČINA ZÁMEČEK
<i>Sorex araneus</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Sorex minutus</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Clethrionomys glareolus</i>	6	0	43	7	9	10
<i>Microtus arvalis</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Microtus agrestis</i>	0	11	2	2	1	0
<i>Apodemus flavicollis</i>	6	3	27	19	24	30
<i>Celkem</i>	12	16	72	28	34	42

Tab. č. 1 Celkový přehled získaného materiálu

3.3. Zpracování materiálu

Získaný a označený materiál ze všech odchytových ploch byl rozdělen a následně zpracován. Prvním zjišťovaným údajem byla hmotnost, měřena pomocí závěsné váhy. Dále byla zaznamenávána délka napřimené těla. Údaj se zjišťoval vzdáleností mezi špičkou čenichu a řitním otvorem. K tomuto účelu posloužilo posuvné měřítko. Délka ocasu byla zjišťována stejným postupem, měření ovšem probíhalo od řitního otvoru po konec ocasu (bez koncových ocasních chloupků). Rozměr natažené zadní tlapky udávala vzdálenost od paty po konec prstů (bez drápků). Délka ušního boltce byla opět měřena digitální šuplerou. U rejskovitých se tento parametr nezaznamenává.

Po změření všech těchto údajů bylo nutné provést pitvu pro zjištění a zaznamenání stavu pohlavních orgánů. U samců byl hlavním údajem rozměr varlat. Měřena byla i velikost přídatných žláz. Díky těmto údajům bylo možné odvodit, zda jde o jedince juvenilního, subadultního či adultního. Dále bylo u samců dle velikosti pohlavních žláz hodnoceno, zda jsou pohlavně aktivní či nikoliv.

Hlavním důvodem pitvy u samic byl stav dělohy, která vypovídala o tom, zda jde o virgo, subadultní či adultní samici s pohlavní aktivitou. U březích samic byl zjišťován počet a velikost embryí (Anděra, Horáček 1982).

3.4 Zpracování dat

Ke zhodnocení struktury a početnosti drobných zemních savců ze získaných dat bylo použito prostého porovnání počtu jedinců jednotlivých druhů. Relativní velikost každého druhu drobných zemních savců byla měřena jako množství živočichů ulovených na 100 past'onocí. Pro výpočet byl použit vzorec - $A = 100 * n/P$, kde n vyjadřuje počet odchycených jedinců daného druhu a P označuje množství past'onocí ($P = \text{počet položených pastí} * \text{počet nocí expozice}$) - Losos et al. (1985).

Dále byla počítána dominance v %, která byla zjištěna pomocí vzorce $D = n * 100/s$, kde n udává počet ulovených jedinců daného druhu, a s vyjadřuje množství odchycených jedinců všech druhů v dané lokalitě (Groušlová 2011). Dle tohoto vzorce byly vyhodnoceny druhy eudominantní se zastoupením více než 10 % celkového počtu jedinců z jedné oblasti, dále byly zaznamenávány druhy dominantní v rozmezí 5 - 10 % a subdominantní se zastoupením 2 - 5 %.

4. Výsledky

4.1 Porovnání společenstev drobných zemních savců v jednotlivých lokalitách v obou letech

Společenstva drobných zemních savců byla posuzována dle struktury a relativní početnosti dohromady za roky 2016 a 2017.

Nejvyšší počet drobných zemních savců byl odchycen na stanovišti „BUČINA ŠUMNÝ DŮL“, kde byly za oba roky uloveny 3 druhy savců v celkovém počtu 72 jedinců. Lokalitou s druhým nejvyšším počtem uloveného materiálu (42 ks) bylo stanoviště „BUČINA ZÁMEČEK“, kde se vyskytly 3 druhy. S počtem 34 jedinců a třemi druhy následovala oblast „SMRK FLÁJE“. Ve společenstvu „PUNGENS OBORA“ se jako u všech předchozích objevily pouze 3 druhy živočichů o celkovém počtu 28 ks. Nejvyšší diverzita byla zaznamenána v oblasti „VOLNÁ PLOCHA OBORA“, kde bylo odchyceno pouze 16 jedinců, ovšem ve čtyřech různých druzích. Posledním a nejméně početným a rozmanitým kvadrátem s početností 12 ks byl „SMRK JIŘETÍN“, kde byly pouze 2 druhy drobných zemních savců. Přehled druhové diverzity a počtu jedinců v jednotlivých lokalitách uvádí tab. č. 2.

Na stanovišti „SMRK JIŘETÍN“ byly zjištěny pouze 2 druhy drobných zemních savců (*C. glareolus* a *A. flavicollis*) se stejným množstvím odlovených jedinců a s nejnižší celkovou relativní početností $A = 1,26$. Naopak dominance u obou druhů byla vysoká ($D = 50 \%$).

Biotop „VOLNÁ PLOCHA OBORA“ byla charakterizována největší rozmanitostí ulovených druhů s celkovou relativní početností $A = 1,66$. Nejvyšší podíl vytvářel eudominantní druh *M. agrestis*, který tvořil 68,75 % z odloveného materiálu s relativní početností $A = 1,15$. Další eudominantní druh zde byl *A. flavicollis*, se zastoupením ve výši 18,75 % a $A = 0,31$. Dva zbývající druhy – *S. minutus*, *M. arvalis*, se zde vyskytovali ve stejném počtu, tudíž i se stejnou relativní početností $A = 0,10$ a dominancí $D = 6,25 \%$.

V lokalitě „BUČINA ŠUMNÝ DŮL“ byl nepočtenějším druhem *C. glareolus*, který tvořil 59,7% podíl jedinců v této lokalitě s relativní početností $A = 4,48$. Dalším eudominantním druhem byl *A. flavicollis* ($A = 2,81$) se zastoupením 37,5 %. Nejméně početným a zároveň subdominantním druhem v této oblasti byl *M. agrestis* s 2,8 % zastoupením a relativní

početností $A = 0,21$. Jednalo o oblast s nejvyšší celkovou relativní početností ve výši $A = 7,50$.

V oblasti „PUNGENS OBORA“ byly zjištěny 2 eudominantní a jeden dominantní druh. Nejpočetnějším druhem byl *A. flavicollis* ($D = 67,86\%$) s relativní početností $A = 1,98$. Následoval *C. glareolus* ($A = 0,73$) se zastoupením ve výši 25 %. Nejméně početným zde byl *M. agrestis* ($A = 0,21$), který dosahoval 7,14 %. Celková relativní početnost této lokality dosahovala výše $A = 2,92$.

Jako nejvíce zastoupený ($D = 70,6\%$) s nejvyšší relativní početností $A = 2,50$ byl ve společenstvu „SMRK FLÁJE“ vyhodnocen eudominantní *A. flavicollis*. Následoval eudominantní *C. glareolus* ($A = 0,94$) s podílem 26,5 %. Posledním subdominantním jedincem zde byl *M. agrestis* ($A = 0,10$) s minimálním podílem 2,94 %. Celková relativní početnost kvadrátu byla $A = 3,54$.

Posledním stanovištěm byla „BUČINA ZÁMEČEK“, kde nejpočetnějším druhem byl *A. flavicollis* s podílem 71,43 % a relativní početností $A = 3,13$. Druhé místo v této oblasti s podílem 23,81% zastával eudominantní *C. glareolus* ($A = 1,04$). Posledním a zároveň subdominantním druhem byl *S. araneus* ($A = 0,21$) se zastoupením 4,76 %. Celková relativní početnost dosahovala výše $A = 4,38$.

Údaje o dominanci a relativní početnosti populace v letech 2016 – 2017 jsou uvedeny v tab. č. 3 a tab. č. 4.

DRUH/STANOVIŠTĚ	SMRK JĚŘETÍN	VOLNÁ PLOCHA OBORA	BUČINA ŠUMNÝ DŮL	PUNGENS OBORA	SMRK FLÁJE	BUČINA ZÁMEČEK
<i>Sorex araneus</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Sorex minutus</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Clethrionomys glareolus</i>	6	0	43	7	9	10
<i>Microtus arvalis</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Microtus agrestis</i>	0	11	2	2	1	0
<i>Apodemus flavicollis</i>	6	3	27	19	24	30
Celkem	12	16	72	28	34	42

Tab. č. 2 Materiál získaný v letech 2016 – 2017

DOMINANCE %						
DRUH/STANOVIŠTĚ	SMRK JIŘETÍN	VOLNÁ PLOCHA OBORA	BUČINA ŠUMNÝ DŮL	PUNGENS OBORA	SMRK FLÁJE	BUČINA ZÁMEČEK
<i>Sorex araneus</i>	0	0	0	0	0	4,76
<i>Sorex minutus</i>	0	6,25	0	0	0	0
<i>Clethrionomys glareolus</i>	50	0	59,7	25	26,5	23,81
<i>Microtus arvalis</i>	0	6,25	0	0	0	0
<i>Microtus agrestis</i>	0	68,75	2,8	7,14	2,94	0
<i>Apodemus flavicollis</i>	50	18,75	37,5	67,86	70,6	71,43

Tab. č. 3 Dominance v letech 2016 - 2017

DRUH/STANOVIŠTĚ	SMRK JIŘETÍN	VOLNÁ PLOCHA OBORA	BUČINA ŠUMNÝ DŮL	PUNGENS OBORA	SMRK FLÁJE	BUČINA ZÁMEČEK
<i>Sorex araneus</i>	0	0	0	0	0	0,21
<i>Sorex minutus</i>	0	0,10	0	0	0	0
<i>Clethrionomys glareolus</i>	0,63	0	4,48	0,73	0,94	1,04
<i>Microtus arvalis</i>	0	0,10	0	0	0	0
<i>Microtus agrestis</i>	0	1,15	0,21	0,21	0,10	0
<i>Apodemus flavicollis</i>	0,63	0,31	2,81	1,98	2,50	3,13
<i>Celkem</i>	1,26	1,66	7,50	2,92	3,54	4,38

Tab. č. 4 Relativní početnost za roky 2016 - 2017

4.2 Porovnání společenstev drobných zemních savců v jednotlivých letech a lokalitách

V oblasti „SMRK JIŘETÍN“ proběhly nejmenší změny ze všech lokalit. V roce 2016 byly odchyceny 3 druhy drobných zemních savců a tento stav zůstal stejný i v příštím roce. Jediný

rozdíl byl zaznamenán v nárůstu jedinců druhu *C. glareolus*, kde v prvním roce byl odchycen pouze 1 exemplář, a v roce následujícím se podařilo ulovit 5 ks tohoto druhu. Díky tomu je rozdíl mezi roky 2016 ($A_{2016} = 0,84$) a 2017 ($A_{2017} = 1,67$) v početnosti i relativní početnosti dvojnásobný.

Ve společenstvu „VOLNÁ PLOCHA OBORA“ byly v roce 2017 zaznamenány pouze 4 kusy savců, což je 3x méně jedinců než v roce předchozím. Také ubyly 2 druhy drobných zemních savců (*S. minutus*, *M. arvalis*), ovšem jeden druh naopak přibyl (*A. flavicollis*). Relativní početnost klesla z $A_{2016} = 2,50$ na $A_{2017} = 0,84$.

V lokalitě „BUČINA ŠUMNÝ DŮL“ byl zaznamenán největší rozdíl mezi jednotlivými roky, jak v samotné početnosti, tak v početnosti relativní. Hodnoty v obou hodnotách v roce 2017 byly 6 krát vyšší než v roce předešlém. Přesto, že ubyl 1 druh (*M. agrestis*) se počet jedinců zvedl z 10 na 62 kusů a relativní početnost v tomto kvadrátu stoupla z $A_{2016} = 2,08$ na $A_{2017} = 12,92$.

Počtem druhů drobných zemních savců se biotop „PUNGENS OBORA“ nezměnil a v obou letech se zde vyskytovaly 3 druhy. Ovšem zásadní rozdíl v počtu chycených jedinců byl zaznamenán především u druhu *A. flavicollis*, kde byl v roce 2016 uloven pouze 1 kus, naproti tomu rok následující poskytl při odchycích 18 kusů tohoto druhu. Především díky tomuto rozdílu se početnost a relativní početnost mezi roky 2016 a 2017 lišily téměř 9 krát.

Společenstvo lesa „SMRK FLÁJE“ zaznamenalo v roce 2017 oproti roku předchozímu nárůst o 22 kusů drobných zemních savců. Největší vliv na tento stav měl druh *A. flavicollis*, jelikož v roce 2017 zde bylo odchyceno o 16 kusů živočichů tohoto druhu více než v roce 2016. Byl zjištěn také výskyt dalšího druhu (*M. agrestis*), který zde nebyl v předešlém roce nalezen. Relativní početnost se z původní úrovně $A_{2016} = 1,25$ zvedla na $A_{2017} = 5,84$.

V lokalitě „BUČINA ZÁMEČEK“ přibyl v roce 2017 oproti předešlému roku 1 druh (*S. araneus*), který byl zaznamenán v počtu 2 kusů. Z 9 odlovených jedinců v roce 2016 se početnost úlovků v příštím roce zvedla na 33 kusů. Relativní početnost se zvýšila z $A_{2016} = 1,87$ na $A_{2017} = 6,87$, což je téměř čtyřnásobek. Struktura a relativní početnost jednotlivých druhů jsou uvedeny v tab. č. 5 a tab. č. 6.

DRUH/STANOVIŠTĚ	SMRK JĪRETÍN		VOLNÁ PLOCHA OBORA		BUČINA ŠUMNÝ DŮL		PUNGENS OBORA		SMRK FLÁJE		BUČINA ZÁMEČEK	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<i>Sorex araneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Sorex minutus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clethrionomys glareolus</i>	1	5	0	0	4	39	1	6	2	7	4	6
<i>Microtus arvalis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microtus agrestis</i>	0	0	10	1	2	0	1	1	0	1	0	0
<i>Apodemus flavicollis</i>	3	3	0	3	4	23	1	18	4	20	5	25
<i>Celkem</i>	4	8	12	4	10	62	3	25	6	28	9	33

Tab. č. 5 Struktura a početnost

DRUH/STANOVIŠTĚ	SMRK JĪRETÍN		VOLNÁ PLOCHA OBORA		BUČINA ŠUMNÝ DŮL		PUNGENS OBORA		SMRK FLÁJE		BUČINA ZÁMEČEK	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<i>Sorex araneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,42
<i>Sorex minutus</i>	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clethrionomys glareolus</i>	0,21	1,04	0	0	0,83	8,13	0,21	1,25	0,42	1,46	0,83	1,25
<i>Microtus arvalis</i>	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microtus agrestis</i>	0	0	2,08	0,21	0,42	0	0,21	0,21	0	0,21	0	0
<i>Apodemus flavicollis</i>	0,63	0,63	0	0,63	0,83	4,79	0,21	3,79	0,83	4,17	1,04	5,20
<i>Celkem</i>	0,84	1,67	2,50	0,84	2,08	12,92	0,63	5,25	1,25	5,84	1,87	6,87

Tab. č. 6 Relativní početnost

5. Diskuse

Dle odchytů, které uskutečnili Štastný et al. (2010) v Krušných horách, nezahrnovaly odchvy zmíněné v této práci celou škálu drobných zemních savců vyskytujících se v dané oblasti. I přesto se podařilo odchytit 6 druhů těchto živočichů.

Lokalita „SMRK JIŘETÍN“ vykazovala nejnižší rozmanitost z hlediska počtu druhů drobných zemních savců. Diverzitou odchycených živočichů se zjištěné údaje podobaly výsledkům studií v podobných habitatech, kde se také v největší míře vyskytovaly druhy *A. flavicollis* a *C. glareolus* (Zejda 1973, Zejda 1989, Suchomel & Heroldová 2004, Heroldová et al. 2007, Groušlová 2011). V této oblasti bylo zároveň odchyceno nejméně jedinců v porovnání s ostatními kvadráty, což mohlo být způsobeno blízkostí lidských sídel a velkou návštěvností lesa. Nulový výskyt ostatních druhů zemních savců je pravděpodobně způsoben minimálním výskytem bylinného patra, které by mohlo zbývajícím druhům poskytovat potravu.

Nejvyšší druhovou diverzitu a zároveň druhou nejvyšší celkovou početnost vykazovalo společenstvo „VOLNÁ PLOCHA OBORA“. Nejpočetnějším druhem byl *M. agrestis*, a to pravděpodobně proto, že je vázán na hustější pokryv bylinné či travní vegetace (Anděra, Beneš 2001), kde má dostatečné množství potravy ve formě zelených částí rostlin (Anděra, Gaisler 2012). I přesto, že *C. glareolus* má taktéž ve své potravě zelené části bylin a občas pronikne z lesního prostředí do blízkých okolních biotopů a přítomnost tohoto druhu v prostředí luk s lesními fragmenty není ničím výjimečným (Bryja, Řehák 1998), v této lokalitě se nevyskytoval. Z podobných důvodů jako u *C. glareolus*, zde byl odchycen pouze malý počet jedinců *A. flavicollis*, což je opačný závěr, než ke kterému došli Suchomel a Heroldová (2004) při studii v podobném prostředí. Minimální výskyt tohoto druhu je pravděpodobně způsoben pouhou migrací z přilehlého lesa (Wolff, 1999). Pešková (1991), Bryja & Řehák (1998) a Groušlová (2011) označili ve svých studiích zaměřených na podobné biotopy, *M. arvalis* za druh s vysokou početností, to se zde však nepotvrdilo. Minimální výskyt *M. arvalis* v této lokalitě by mohl být způsoben vyšší nadmořskou výškou a dalším důvodem jsou pravděpodobně husté, vysoké travinné porosty, kterým se tento druh vyhýbá (Anděra & Horáček 2005). Důvodem by také mohla být vyšší nadmořská výška. Výskyt jednoho jedince tohoto druhu může být vysvětlen pouhým hledáním potravy.

V biotopu „BUČINA ŠUMNÝ DŮL“ byla zjištěna nejvyšší početnost drobných zemních savců v porovnání s ostatními studovanými habitaty. Dle zjištěných údajů jsou zde ideální podmínky pro výskyt druhů *C. glareolus* a *A. flavicollis*, jelikož zde byl odchycen nejvyšší počet jedinců ze všech lokalit. Tento výsledek však není až tak překvapující, jelikož Anděra & Horáček (1982) tvrdí, že vlhké habitaty preferuje mnoho našich drobných zemních savců. Tyto druhy zde také nacházejí velké množství potravy ve formě bukvic. Dále zde byl zaznamenán druh *M. agrestis*. I přesto, že také obývá vlhčí biotopy, byl zde odchycen pouze v počtu 2 jedinců. Nejspíše je to způsobeno minimálním výskytem bylinného a keřového patra, které tento druh preferuje (Kratochvíl 1959), proto se zde téměř nevyskytuje, jelikož v tomto prostředí nemá vhodné útočiště a dostatek potravy.

Habitat „PUNGENS OBORA“ byl průměrný v počtu odchycených druhů i jedinců ve srovnání s ostatními lokalitami. Jako ve většině pozorovaných biotopů i zde dominoval druh *A. flavicollis*. Suchomel (2010) tvrdí, že jde o velice přizpůsobivý druh, což studie v této lokalitě potvrzuje. Taktéž druh *C. glareolus* zde byl hojně zastoupen. Posledním zde nalezeným druhem v pouhém počtu 2 ks byl *M. agrestis*. Vzhledem k tomu, že se jedná o nevhodné stanoviště pro život tohoto druhu, předpokládám, že šlo o výskyt způsobený migrací či hledáním potravy.

Údaje zjištěné v oblasti „SMRK FLÁJE“ se velice podobali údajům z lokality „PUNGENS OBORA“, i přesto, že je habitat „SMRK FLÁJE“ daleko vhodnějším prostředím pro výskyt většiny odchycených druhů živočichů. Nejpočetnějším druhem zde byl *A. flavicollis* a stejně jako ve studii Groušlové (2011) výrazně převyšuje početnost druhu *C. glareolus*. Proto se tato práce liší od studií v podobných prostředích, které prováděl například Zejda (1973) či Heroldová & kol. (2007) a jejich závěrem byl podobný poměr jedinců *A. flavicollis* a *C. glareolus*. Dominance *A. flavicollis* vzhledem k *C. glareolus* v této odchytové lokalitě mohla být způsobena skromnějším bylinným patrem, díky čemuž zde nebyl dostatek vhodné potravy pro druh *C. glareolus*, kterou mimo jiného tvoří zelené části rostlin (Anděra & Horáček 2005). Posledním jedincem vyskytujícím se v této oblasti byl *M. agrestis*. Důvodem výskytu tohoto živočicha však byla pravděpodobně migrace či hledání potravy, jelikož daná lokalita nespĺňuje jeho nároky na prostředí, které obvykle obývá.

Pro lokalitu „BUČINA ZÁMEČEK“ byla charakteristická vysoká početnost jedinců druhu *A. flavicollis*, která pravděpodobně souvisí s vlhkým prostředím a biotopem buků, které nabízejí dostatečnou potravu ve formě bukvic (Suchomel 2010). I Walter & Salski (1998) pozorovali populaci *A. flavicollis* ve vzrostlé bučině v severním Německu, kde tento druh také

dosahoval nejvyšších hodnot. Dalším početným druhem zde byl *C. glareolus*, který taktéž preferuje vlhčí biotopy (Anděra & Horáček 1982), proto jeho výskyt v tomto prostředí není ničím výjimečným. Posledním zjištěným druhem, který se vykytoval pouze v této lokalitě, byl *S. araneus*. Dle Anděry & Gaislera (2012) jde o velice přizpůsobivý druh, a proto jeho výskyt v tomto biotopy není vzácností.

V porovnání obou let byl jasně dominující počtem odchycených jedinců rok 2017, kdy se odchytilo o 160 jedinců drobných zemní savců více než v roce předchozím. Je možné, že takto vysoký rozdíl v početnosti, by mohlo mít za následek vysoké množství potravy v roce 2017. Charvátová (2011) zaznamenala podobný rozdíl v početnosti drobných savců v jednotlivých letech, především pak několikanásobný nárůst počtu jedinců *A. flavicollis*, který prý způsobila velká hojnost semen. Dalšími autory, kteří zaznamenali změny populací v závislosti na úrodě semen, byli Čepelka et al. (2011) či Flousek (2002) – Charvátová (2011). Druhým faktorem vysvětlující tento výrazný nárůst, by mohla být mírná zima, která způsobila nižší mortalitu jedinců.

6. Závěr

Průzkum zaměřený na početnost a strukturu drobných zemních savců byl prováděn v 6 různých lokalitách („SMRK JIŘETÍN“, „VOLNÁ PLOCHA OBORA“, „BUČINA ŠUMNÝ DŮL“, „PUNGENS OBORA“, „SMRK FLÁJE“, „BUČINA ZÁMEČEK“) v Krušných horách. Odchyty probíhaly po dobu 2 let od roku 2016 do roku 2017 a byly vždy prováděny ve 4 měsících (duben, červen, srpen, říjen). Celkem se povedlo odchytit 6 druhů drobných zemních savců. Nejpočetnějším druhem byl *A. flavicollis*, který se vyskytoval na všech odchytových plochách. Jako druhý nejvýznamnější druh se ukázal *C. glareolus*, který byl zjištěn téměř na všech lokalitách s výjimkou kvadrátu „VOLNÁ PLOCHA OBORA“. Následoval *M. agrestis*, který naopak v biotopu „VOLNÁ PLOCHA OBORA“ dominoval. Odchyceni byli také 2 jedinci druhu *S. araneus* a o poslední místo s výskytem pouze 1 jedince z každého druhu se dělily *M. arvalis* a *S. minutus*.

Z hlediska rozmanitosti odlovených druhů, se jako oblast s nejvyšší diverzitou ukázala „VOLNÁ PLOCHA OBORA“, kde se vyskytovaly 4 druhy drobných zemních savců. Naopak nejnižší pestrost (2 druhy) vykazovala lokalita „SMRK JIŘETÍN“. Ve zbývajících biotopech bylo zaznamenáno stejné množství druhů. Téměř ve všech těchto oblastech dominoval druh *A. flavicollis*, pouze v kvadrátu „BUČINA ŠUMNÝ DŮL“ byl nejpočetnější *C. glareolus*.

Tato studie drobných zemních savců ukázala značné rozdíly v počtech odchycených jedinců v jednotlivých letech. V roce 2016 bylo odchyceno 44 kusů drobných zemních savců, v roce 2017 to bylo 160 kusů. Zásadní nárůst jedinců zaznamenaly druhy *C. glareolus* a *A. flavicollis*, a to především v bučinách. Zmíněné rozdíly jsou zřejmě důsledkem pravidelných několikaletých cyklů, v našich podmínkách zvláště 2–3leté cykly myšic (Zárybnická et al. 2018, in litt.). V této dvouleté studii však jde pouze o krátkodobé srovnání, proto nelze s jistotou určit, zda jde skutečně o cykly, i když v roce 2016 počty myšic klesly, v roce 2017 opět vzrostly. Je proto v zájmu výzkumu těchto cyklů, aby pozorování pokračovalo i v následujících letech. Od podobných studií jako je tato, se odvíjejí další výzkumy. Tato práce byla vytvořena především pro další výzkum hnízdní biologie sýce rousného, při níž se projevuje zásadní vliv abundance drobných zemních savců (Zárybnická et al. 2015). V uvedených letech v potravně bohatém roce 2017 byla průměrná velikost snůšky sýce rousného 6,4 vejce a průměrně vylétlo 3,5 mláděte/hnízdo. V potravně chudém roce byla průměrná velikost snůšky 3,8 vejce a průměrně vylétlo pouze 0,4 mláděte/hnízdo (Zárybnická in litt.)

7. Použitá literatura

- **ANDĚRA M., 1992:** The small mammal community of the hercynian mountain beech and fir forest (Šumava Mts.). *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 56: 81–91.
- **ANDĚRA M., 2000:** Atlas rozšíření savců v České republice, předběžná verze. Národní muzeum, Praha, 108 s.
- **ANDĚRA M. & BENEŠ B., 2001:** Atlas rozšíření savců v České republice, předběžná verze. Národní muzeum, Praha, 156 s.
- **ANDĚRA M. & GAISLER J., 2012:** Savci české republiky: popis, rozšíření, ekologie, ochrana. Academia, Praha, 285 s.
- **ANDĚRA M. & HORÁČEK I., 1982:** Poznáváme naše savce. Mladá fronta, Praha, 254 s.
- **ANDĚRA M. & HORÁČEK I., 2005:** Poznáváme naše savce, 2. přepracované vydání. Sobotáles, Praha, 328 s.
- **BRYJA J. & ŘEHÁK Z., 1998:** Community of small terrestrial mammals (Insectivora, Rodentia) in dominant habitats of the Protected Landscape Area of Poodří (Czech Republic). *Folia Zoologica* 47(4): 249–260.
- **BRYJA J. & ZUKAL J., 2000:** Small mammal communities in newly planted biocorridors and their surroundings in southern Moravia (Czech Republic). *Folia Zoologica* 49(3): 19–197.
- **ČEPELKA L., HEROLDOVÁ M., PUCHART L. & SUCHOMEL J., 2011:** Závislost populační dynamiky myšice lesní (*Apodemus flavicollis*) a norníka rudého (*Myodes glareolus*) na úrodě žaludů na jižní Moravě. In: BRYJA J., ŘEHÁK Z., ZUKAL J. (Eds.): *Zoologické dny Brno. Sborník abstraktů z konference 17. - 18. 2/2011.*
- **DIVIŠ T., 2004:** Několik poznámek k rozšíření a ekologii sýce rousného (*Aegolius funereus*). *Panurus*, 14: 47-51.
- **DRDÁKOVÁ M. 2003:** Hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisních oblastech Krušných hor. *Sylvia* 39: 35 – 51.
- **DRDÁKOVÁ M., 2004:** Sýc rousný – úspěšný druh imisních holin. *Živa* 3: 128 – 130.

- **FLOUSEK J., 2002:** Populační dynamika drobných savců v imisemi postižených oblastech Krkonoš. Správa KRNAP, Vrchlabí. Zoologické dny Brno. Abstrakta referátů z konference 14. a 15. února 2002.
- **GROUŠLOVÁ K., 2011:** Struktura a diverzita společenstev drobných zemních savců v zemědělské krajině Mělnicka. Diplomová práce, ČZU, FŽP, Praha, 53 s.
- **HEROLDOVÁ M., BRYJA J., ZEJDA J. & TKADLEC E., 2007:** Structure and diversity of small mammal communities in agriculture landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 120: 206–210.
- **HOLÝ, P., 2002:** Potravní ekologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisních oblastech Krušných hor. Diplomová práce, ČZU LF, Praha, 98 s.
- **HRUŠKA, J., 1978:** Sýci rousní hledají pomoc člověka. *Památky a příroda* 3: 42 - 43.
- **CHARVÁTOVÁ P., 2011:** Biodiverzita a populační dynamika drobných zemních savců na několika typech rekultivací na Velké podkrušnohorské výsypce. Diplomová práce, JU, ZF, Brno, 57 s.
- **KRATOCHVÍL J., 1959:** Hraboš polní, *Microtus arvalis*. Nakladatelství ČSAV. Praha. 359 s.
- **LAŠTŮVKA Z., 1996:** Zoologie pro zemědělce a lesníky. Konvoj, Brno, 266 s.
- **LOSOS B., GULIČKA J., LELLÁK J. & PELIKÁN J., 1985:** Ekologie živočichů. SPN, Praha, 320 s.
- **PELIKÁN J., 1975:** Mammalogické zprávy, svazek 17. Národní muzeum, Praha, 71 s.
- **SOBOTOVÁ L., 2008:** Potravní ekologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisních oblastech Krušných hor. Diplomová práce ČZU FŽP, Praha, 67 s.
- **PEŠKOVÁ A., 1991:** Drobní savci na loukách Karlického údolí. *Bohemia centralis* 20: 109–111.
- **SUCHOMEL J., 2010:** Drobní zemní savci smrkových monokultur. (online) [cit. 2018.04.10], dostupné z <<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv>>.
- **SUCHOMEL J. & HEROLDOVÁ M., 2004:** Small terrestrial mammals in two types of forest complexes in intensively managed landscape of south Moravia (The Czech Republic). *Ekológia (Bratislava)* 23(4): 377–384.
- **ŠŤASTNÝ K. & BEJČEK V., 2003:** Červený seznam ptáků České republiky. In: PLESNÍK J., HANZAL V. & BREJŠKOVÁ L., (eds.): Červený seznam

ohrožených druhů České republiky. Obratlovci. Příroda - Sborník prací z ochrany přírody, 22: 95-129.

- **ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. & HUDEC K., 1997:** Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989. Nakladatelství a vydavatelství H&H, Jinočany, 457 s.
- **ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. & ZÁRYBNICKÁ M., 2010:** Využití predátorů v biologickém boji s drobnými hlodavci ve vyhlášených ptačích oblastech na Krušných horách. Praha, 74 s.
- **ZÁRYBNICKÁ M., SEDLÁČEK O., SALO P., ŠŤASTNÝ K. & KORPIMÄKI E., 2015:** Reproductive responses of temperate and boreal Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* populations to spatial and temporal variation in prey availability. In: IBIS. 4/2015, Praha, 157: 369–383
- **ZÁRYBNICKÁ M., RIEGERT J., BEJČEK V., SEDLÁČEK O., ŠŤASTNÝ K., ŠINDELÁŘ J., HEROLDOVÁ M., VILÍMOVÁ J., ZIMA J., 2018:** Long-term changes of small mammal communities in heterogeneous landscapes of Central Europe. *European Journal of Wildlife Research* 63, 6: 89–100.
- **ZEJDA J., 1973:** Small mammals in certain forest type groups in southern Moravia. *Zoologické listy* 22(1): 1–13.
- **ZEJDA J., 1989:** Drobní zemní savci v lužním lese. *Živa* 6: 282–286.
- **ZEJDA J. & PELIKÁN J., 1969:** Movements and home ranges of some rodents in lowland forests. *Zoologické listy* 18(2): 14–162.
- **WALTER B. & SALSKI A., 1998:** A fuzzy knowledge-based model of population dynamics of the Yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*) in a beech forest. Ecology Center, University of Kiel. Germany.
- **WOLFF J. O., 1999:** Section 1; 2 Behavioral Model Systems. In Barrett G. W., Peles J. D.: *Landscape Ecology of Small Mammals*. Springer, New York.

8. Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: Mapa oblasti odchyťových ploch (www.mapy.cz)

OBRÁZEK 2: I. odchyťová plocha (www.mapy.cz)

OBRÁZEK 3 II. odchyťová plocha (www.mapy.cz)

OBRÁZEK 4: III. odchyťová plocha (www.mapy.cz)

OBRÁZEK 5: IV. odchyťová plocha (www.mapy.cz)

OBRÁZEK 6: V. odchyťová plocha (www.mapy.cz)

OBRÁZEK 7: VI. odchyťová plocha (www.mapy.cz)