

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra ekologie a ŽP



Tereza Jalůvková

**Přehled využívání a parametrů umělých
dutin stromovými savci**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Peter Adamík, Ph.D.

Olomouc 2023

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Petera Adamíka, Ph.D. a jen s použitím uvedených zdrojů a literatury.

V Olomouci dne 28. 7. 2023

.....

podpis

Poděkování

Děkuji mému vedoucímu Mgr. Peteru Adamíkovi, Ph.D. za ochotný přístup, trpělivost, cenné rady, vstřícnost při konzultacích a vypracování této bakalářské práce. A samozřejmě děkuji mé rodině, která mě po celou dobu studia podporovala a nepřestala, ani na malou chvíli, věřit v mé schopnosti.

Jalůvková, T.: Přehled využívání a parametrů umělých dutin stromovými savci. Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 2023. 66 str., 1 příloha, česky.

Abstrakt

Nedostupnost stromových dutin je pro dutinové savce zásadním problémem, kterému čelí téměř po celém světě. Ve své bakalářské práci jsem zpracovala rešerši o přehledu využívání hnízdních budek savci a o parametrech těchto budek. Z různých článků jsem excerpovala informace o geografické lokalizaci studií, o zastoupení jednotlivých řádů a také o tom, jaké parametry budek se nejčastěji pro stromové savce využívají. Dřevěné budky byly jedny z nejčastějších použitých materiálů pro výrobu savčích budek. Naopak nejmenší využívání budek savci bylo zaznamenáno v plastové budce. Savci využívali budky zejména jako místa pro denní úkryt, odchov mláďat a pro odpočinek. Existuje mnoho faktorů, které ovlivňují výběr budky určitým druhem (predace a konkurence, hustota populace druhu, dostupnost přirozených dutin, povětrnostní vlivy, škůdci, výška zavěšení a design budky, dostupnost potravy atd.). Pokud chceme zajistit druhům příhodné podmínky, měly by se umělé dutiny co nejvíce podobat vlastnostem přirozených dutin.

Klíčová slova: design hnízdních budek, obsazenost, parametry, stromoví savci, umělé dutiny

Jalůvková, T.: Review of artificial nestbox use by arboreal mammals. Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc, 2023. 66 pp., 1 appendix, in Czech.

Abstract

The lack of tree cavities is a critical issue faced by cavity-dwelling mammals worldwide. In my bachelor's thesis, I reviewed available literature on nest box use by mammals and the parameters of these nest boxes. I extracted information from various articles regarding the geographic location of studies, taxonomy, and the most commonly utilized parameters of boxes for tree-dwelling mammals. Wooden boxes were among the most frequently used materials for constructing mammal boxes, whereas plastic boxes were used the least. Mammals primarily used these boxes as daytime shelters, breeding sites, and resting sites. Several factors influence the selection of a specific box by a species, such as predation, competition, population density, availability of natural cavities, weather conditions, pests, the height and design of the box, food availability etc. To ensure suitable conditions for cavity-dwelling mammal species, artificial cavities should closely resemble the characteristics of natural cavities.

Keywords: design of nest boxes, occupancy, parameters, arboreal mammals, artificial cavities

Obsah

Seznam obrázků	ix
1. Úvod	1
2. Cíle práce.....	4
3. Metodika.....	5
4. Parametry umělých dutin pro savce a jejich preference	6
4.1. Variabilita umělých dutin dle druhu savců	8
4.1.1. Budky pro hlodavce	9
4.1.2. Budky pro hmyzožravce	13
4.1.3. Budky pro šelmy	14
4.1.4. Budky pro vačnatce	15
4.2. Variabilita umělých dutin dle rozměrů	21
4.3. Variabilita umělých dutin dle materiálu	22
4.3.1. Dřevěné budky	22
4.3.2. Dřevocementové budky	23
4.3.3. Plastové budky	24
4.4. Umístění a výška zavěšení budky	25
4.5. Preference designů a velikostí budek stromovými savci	26
5. Využívání umělých dutin stromovými savci	28
5.1. Faktory ovlivňující obsazenost hnízdních budek	28
5.1.1. Design budek	28
5.1.2. Škůdci, porost a potrava.....	30
5.1.3. Mezidruhová konkurence o dutiny a predace	31

5.1.4. Abiotické faktory prostředí.....	32
5.2. Způsob využití budek a obsazenost	34
6. Závěr.....	37
7. Literatura	39

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa lokalit, ve kterých probíhaly jednotlivé studie (n = 60)	6
Obrázek 2: Zastoupení počtu konkrétních druhů (n=57) v jednotlivých řádech, vyskytující se v nalezených studiích	7
Obrázek 3: Plch velký	9
Obrázek 4: Dřevocementová budka pro plchy	10
Obrázek 5: Dřevěná budka pro plšičky	11
Obrázek 6: Dřevěná budka pro veverky	12
Obrázek 7: Veverkovník se dvěma vchody	12
Obrázek 8: Dřevěná budka pro ježky	13
Obrázek 9: Plastová budka pro ježky	14
Obrázek 10: Budka pro kuny	14
Obrázek 11: Dřevěná budka pro kusu liščí	15
Obrázek 12: Dřevěná budka pro kusu liščí s drážkami	16
Obrázek 13: Dřevěná budka pro possuma vlnitého	16
Obrázek 14: Dřevěná hlubší budka pro vakoveverku létavou a větší	17
Obrázek 15: Dřevěná budka pro vakoveverku žlutobřichou se zadním vchodem	18
Obrázek 16: Speciální budka pro vakovce létavého	19
Obrázek 17: Dřevěná budka pro vakoplcha drobného	20
Obrázek 18: Dřevěná budka bez nátěru	23
Obrázek 19: Dřevocementová budka	24
Obrázek 20: Plastová vertikální budka	24
Obrázek 21: Strom Eucalyptus macrorhyncha	31

1. Úvod

Dostupnost stromových dutin je zásadní pro ochranu volně žijící fauny závislé na úkrytech. Dutiny poskytují řadě druhům nejen bezpečné útočiště před predátory, ale slouží také jako hnízda pro odchov mláďat nebo místa pro odpočinek a shromažďování potravy. Kromě ptáků existuje mnoho živočichů, kteří hojně využívají stromové dutiny. Jedná se zejména o arboreální neboli stromové savce, pro které jsou dutiny stromů nedílnou součástí jejich způsobu života.

Arboreální savci, využívající dutiny stromů, se vyskytují od poměrně malých druhů, např. vačnatci z řádu malozubí (Diprotodontia) - vakoplšík létavý (*Acrobates pygmaeus*) s velikostí těla 6.5 až 8 cm a hmotností 10 až 15 g, nebo vakoplech drobný (*Cercartetus nanus*) s velikostí těla 7 až 11 cm a hmotností 20 až 45 g, až po značně větší, např. possum vlnitý (*Pseudocheirus peregrinus*) s velikostí 30 až 35 cm a hmotností 700 až 1100 g a kusu liščí (*Trichosurus vulpecula*) s velikostí těla 35 až 55 cm a hmotností 1000 g až 4500 g (Bayer a Goldingay, 2006). Vačnatci (Marsupialia) jsou poměrně ohroženou skupinou dutinových savců, žijící zejména v Austrálii, na Nové Guineji a v Tasmánii. Stromové dutiny využívá zhruba 75 % arboreálních vačnatců (Gibbons a Lindenmayer, 2002).

Mezi velmi hojnou a rozmanitou skupinou, nejméně 2000 druhů, se řadí hlodavci (Rodentia), mající zástupce po celém světě (Zicha-Biolib, 2023). Jsou charakterističtí typickými řezáky. Zástupci tohoto řádu také často využívají dutiny stromů jako úkryt.

Živočichové z řádu hmyzožravců (Eulipotyphla) se mohou uchýlovat k různým zimovištím. K hnízdění většinou používají přízemní úkryty.

Šelmy (Carnivora) občas navštěvují dutiny za účelem predace ptačích vajec nebo mláďat, např. mýval severní (*Procyon lotor*) (Schmidt & Whelan, 1999). Ovšem sami je mohou také obsazovat za jiným záměrem, třeba úkrytem, vyvedením mláďat nebo odpočinkem, např. kuny lesní (*Martes martes*) (Birks et al. 2005).

Stromoví savci obývající dutiny jsou vybaveni několika adaptacemi pro život v korunách a větvích stromů. Dokážou výborně šplhat po kmenech a větvích a získávat potravu, kterou mohou být jak plody, semena, ořechy a nektar z květů, tak i hmyz. Nejen, že jsou přizpůsobeni v lezení v podobě drápů a mozolů na chodidlech, ale některé druhy mají také dlouhý chápavý ocas, který jim pomáhá se rychleji pohybovat mezi větvemi stromů, např. kuskus skvrnitý (*Spilocuscus maculatus*) nebo kuskus medvědí (*Ailurops*

ursinus). Jiné druhy např. poletuška slovanská (*Pteromys volans*) z řádu hlodavců, vakoveverka létavá (*Petaurus breviceps*) a vakovec létavý (*Petauroides volans*) z řádu malozubí, mají k dispozici kožní létací blánu, která jim umožňuje tzv. pasivní klouzavý let. Většina drobných arboreálních savců jsou noční živočichové, kteří ve dne odpočívají v dutinách a v noci si aktivně shánějí potravu.

Dutinoví savci hrají důležitou roli v šíření semen, opylování květu, regulaci populací hmyzu a přenosu živin v ekosystémech (Goldingay a Scheibe, 2000). V České republice patří mezi nejrozšířenější noční stromové savce řádu hlodavců plch velký (*Glis glis*), dále se zde můžeme setkat s plšíkem lískovým (*Muscardinus avellanarius*), méně už pak s plchem zahradním (*Eliomys quercinus*) zejména v oblasti Šumavy, Českého lesa a Krušných hor a plchem lesním (*Dryomys nitedula*), který se vyskytuje od Slezska, přes severovýchodní Moravu až na Slovensko (Gaisler, 2002).

Většina stromových savců si sama není schopna vlastní dutinu vyhloubit. Jsou tak zcela závislí na stoletých trouchnivějících stromech nebo na datlovitých ptácích. Protože hojnost přírodních dutin byla na mnoha místech rapidně snížena díky zkrácení obmýtní periody a přiblížení obnovní těžby, byl na mnoha místech tento nedostatek stromových dutin částečně kompenzován umělými hnízdními budkami. Podle Goldingaye et al. (2015), může instalace hnízdních budek pomoci v obnově přirozených habitatů v oblastech se zničenými dřevinami. Ovšem hlavní prioritou managementu krajiny by mělo být zaměření především na ochranu starých stromů s dutinami (Le Roux et al., 2016).

Tyto umělé dutiny by měly svou konstrukcí a instalací natolik napodobovat přirozené dutiny, aby vyhověly požadavkům cílových druhů a zároveň vyloučily druhy necílové (Mering a Chambers, 2014). Hnízdní budky jsou důležitým pomocníkem nejen při rutinním sledování a manipulaci s mláďaty, ale také při odchytávání a identifikaci druhů (Lambrechts et al., 2010). Pro efektivitu je však důležitá znalost preferovaných designů umělých budek (Rueegger et al., 2012), jejichž popis je v mnoha publikacích stále nedostatečný (rozměry, výška, umístění, údržba) (Lambrechts et al., 2010). Beyer a Goldingay (2006) uvádí, že se řídí třemi typy aplikací ve výzkumu: detekcí druhu, studiem ekologie druhu a zkoumáním designu budek preferovaných různými druhy. Jsou však potřebné další studie, které zkoumají dostupnost dutin s jejich dynamickými procesy (Goldingay, 2012).

Pro obsazení budek specifickým druhem musí být hnízdní budky dostatečně vhodné a živočichové je musejí lehce detekovat ve svém domovském okrsku (Menkhorst, 1984). Hnízdní budky se osvědčily jako účinné např. ve studii Harleyho (2004), který při dlouhodobé studii vakoveverek bezblaných (*Gymnobelideus leadbeateri*) v hnízdních budkách získal mnoho údajů o jejich sociálním chování. Ochrana těchto druhů je obzvlášť důležitá, protože ztráta a fragmentace stanovišť jsou hlavní hrozbou pro biologickou rozmanitost (Mand et al., 2005). Nicméně, v mnoha oblastech ještě není zcela známa účinnost hnízdních budek pro ochranu dutinové fauny (Lindenmayer et al., 2009).

Abychom mohli komplexněji poskytovat savcům hnízdní budky, je třeba pokračovat v dalších výzkumech o preferenci velikostí, materiálu a celkového a designu budek konkrétními druhy. Částečně tak vynahradit ztrátu stromových dutin a podpořit populaci ohrožených druhů dutinových savců.

Neobvykle početné skupině savců, a to letounům (Chiroptera), se v této práci nevěnuje. Tato kategorie je zcela unikátní a věnuje se jí řada jiných prací (např. Mering & Chambers, 2014; Smith & Agnew, 2002).

2. Cíle práce

Bakalářská práce je zaměřena na rešerši literárních zdrojů o parametrech a využívání hnízdních budek stromovými savci. Z literatury jsou excerповány údaje o stromových savcích, různých preferencích parametrů budek, např. velikosti budek nebo dutin, materiálu budek, jejich obsazenosti, způsobu využití a dalších faktorech. Přehled se zabývá stromovými savci mimo letouny. Důvodem je neobvykle početná a specifická skupina, čítající kolem 1000 druhů.

3. Metodika

Metodika práce je založena na literární rešerši s cílem vyhledat informace o parametrech umělých dutin a jejich využívání stromovými savci. Vyhledávání článků probíhalo zejména na internetovém vyhledávači Google Scholar, sociální síti Research Gate nebo přes nakladatelství Elsevier a vydavatelství odborných knih a vědeckých časopisů Springer. Hlavní zdroje, ze kterých jsem čerpala, byly odborné články z časopisů *Wildlife Research* ročníky 2002-2010, *Australian Journal of Zoology* 2012-2013, *Forest Ecology and Management* 2002-2017, *Wildlife Society Bulletin* 2006 a 2014, *Restoration Ecology* 2015 a 2020 nebo *Acta Theriologica* 1997-2008. Dále jsem využívala informace z vyhovujících internetových stránek.

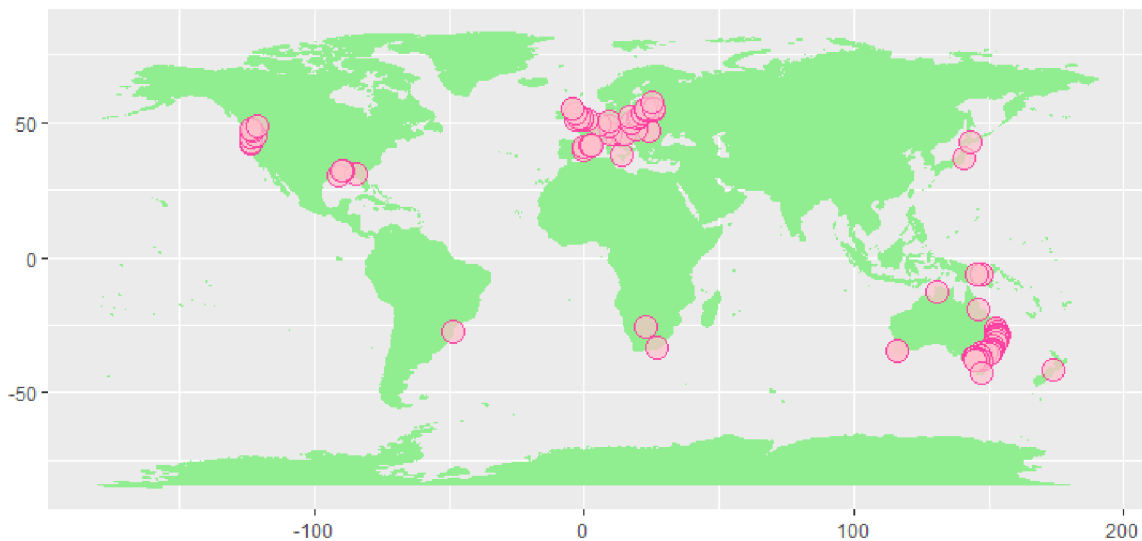
Protože jsou všechny články v angličtině, použila jsem anglická klíčová slova, např. „nest box“, „artificial cavities“, „arboreal mammals“, „design of nest boxes“, „parameters of nest boxes for mammals“, „occupancy of nest boxes“, „nest box use“ atd. Zabývala jsem se také přímo preferencí designů budek, takže často hledané výrazy byly např. „wooden nest boxes“, „wood-cement nest boxes“, „plastic nest tubes“ apod.

Ze zdrojů jsem vytáhla potřebné informace o parametrech budek. Parametry, které jsem excerpovala, v podobě mapy, grafu a přílohy, jsou: počty druhů savců v každém řádu, geografické rozdělení studií, velikosti budek a vstupních otvorů, výšky nad zemí, využití materiály, preference pro designy budek a případná obsazenost.

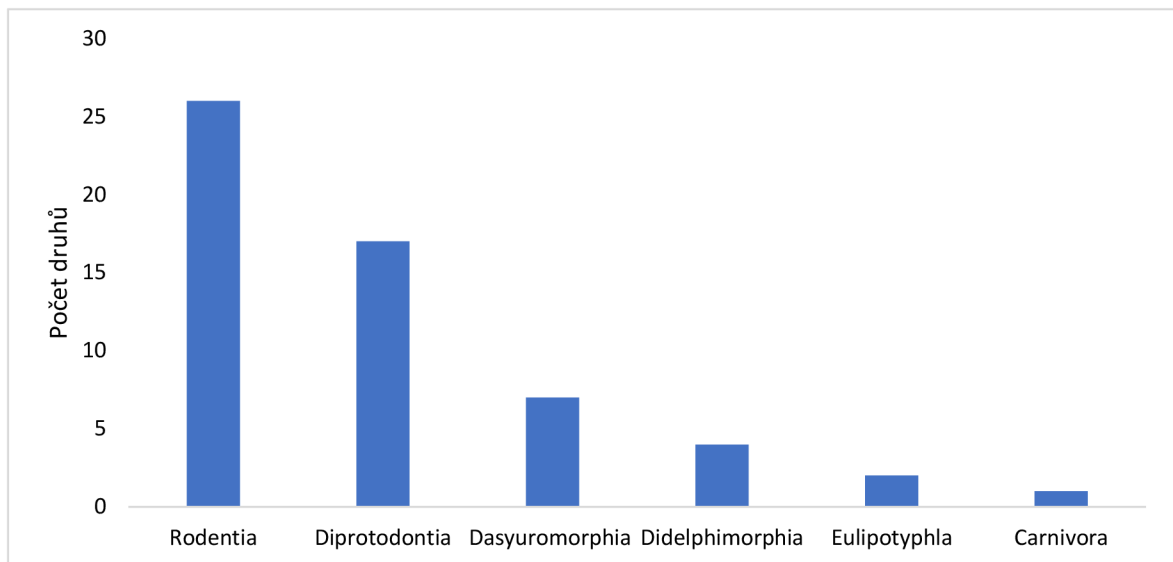
Cílem bylo získat dostatek kvalitních zdrojů a poznatků pro rešerši o dutinových savcích v budkách (kromě letounů). Zdroje jsem parafrázovala a citovala dle harvardského stylu.

4. Parametry umělých dutin pro savce a jejich preference

Celkem jsem našla 67 studií, pojednávajících o dutinových savcích, z čehož se mi podařilo získat údaje z 60 článků o zastoupení řádů, počtu druhů, geografickém zastoupení studií a z 41 zdrojů potom informace o parametrech budek pro konkrétní druhy (Příloha 1). Nejvíce studií, v mé rešerši, pochází z Evropy, poté z Austrálie, méně z Ameriky, nejméně studií potom z Afriky, Asie a z Oceánie (Obr. 1). U řádu hlodavců byl zaznamenán největší počet druhů (26), následován řády dvojitozubců (17), kunovců (Dasyuromorphia) (7) a vačic (Didelphimorphia) (4). Tyto 3 řády spadají do podtřídy vačnatců. Na předposledním místě v početnosti byl řád hmyzožravců (2) a nejméně druhů bylo zastoupeno z řádu šelem (1) (Obr.2).



Obrázek 1: Mapa lokalit, ve kterých probíhaly jednotlivé studie (n = 60)



Obrázek 2: Zastoupení počtu konkrétních druhů (n=57) v jednotlivých řádech, vyskytující se v nalezených studiích

(pozn. řády: Diprotodontia, Dasyuromorphia a Didelphimorphia patří do podtřídy vačnatců)

4.1. Variabilita umělých dutin dle druhu savců

Vznik dutin v kmenech koreluje s průměrem a stářím stromů, což naznačuje, že mladé lesy nemají ani nemohou mít dostatek přirozených dutin (Camprodon, 2003). S čím dál častějším kácením starých stromů a lesní těžbou tak může být umístění hnízdních budek pro savce velmi přínosné (Freixas et al., 2011). Ovšem většina výzkumných prací na toto téma stále neposkytla konkrétní informace o velikosti, tvaru nebo materiálu budek (Lambrechts et al., 2012).

Hnízdních budek pro savce není v současné době k dispozici tolik, jako např. typů ptačích budek. Je to dáno zřejmě většími nároky savců na design budek a méně výzkumy, zabývající se jejich preferencemi, které nemusí být vždy dostatečně pochopeny (Goldingay et al., 2015). V České republice se můžeme setkat nejčastěji s plochými budkami pro netopýry nebo s ptačími hnízdními budkami, určenými pro plchy nebo plšíky. Budky pro savce mohou být i kombinací určenou pro jiné druhy savců nebo ptáků, protože preference stromových savců s jinými druhy se mohou překrývat i díky faktorům prostředí. Je však stále málo studií, které by zkoumaly a sjednotily, jestli určité druhy stromových savců dávají přednost konkrétním typům hnízdních budek (Goldingay et al., 2007). Např. Juškaitis (2020) zjistil, že plšík lískový a myšice lesní (*Apodemus flavicolis*) obsazovali rovnoměrně jak staré, tak nové hnízdní budky a nedávali přednost ani jednomu typu.

Existuje celá řada různých designů budek určených pro hlodavce, hmyzožravce, australské vačnatce, ale třeba i lasicovité šelmy. Uvádím zde příklady různých typů budek pro konkrétní skupiny savců.

4.1.1. Budky pro hlodavce

Plši

Plší budky jsou vhodné pro různé druhy plchů, v České republice jsou nejvíce obsazeny plchem velkým (Obr. 3). Nejčastěji se objevují dřevěné budky a méně dřevocementové budky (Obr. 4). Konkrétní typy plších budek zde zatím nejsou moc rozšířeny, a tak jsou plši k vidění zejména v dřevěných ptačích budkách. Někdy mohou budky určené pro plchy obsadit také ptáci, proto se může vstup u těchto budek nacházet ze zadní části u kmene stromu (s průměrem vstupu 4 až 4,5 cm) (NHBS Practical Conservation Equipment, 2019). Tento zadní vstup ztěžuje přístup jiných druhů, a tím jsou plši chráněni před potenciálními predátory a konkurenty. Ideální výška pro instalaci budek je 1,5 až 3 m na kmeni o průměru aspoň 20 až 30 cm (Zelená domácnost, 2016).



Obrázek 3: Plch velký

(Zdroj: ©Dieter Bigell, <https://www.inaturalist.org/photos/255757061>)



Obrázek 4: Dřevocementová budka pro plchy

(Zdroj: <https://www.zelenadomacnost.com/p/budka-1ks-pro-plchy>)

Plšící

Budky pro plšička lískového (Obr. 5) jsou téměř obdobné jako pro plcha velkého, mohou být dřevocementové nebo dřevěné, ovšem se zadním vstupem o menším průměru, a to maximálně 3 cm až 4 cm. Výška umístění budky by měla dosahovat 1,5 až 3 metrů nad zemí na kmeni o průměru 20 až 30 cm (Schwegler, 2014). Plšící se vyhýbají dřevěným impregnacím, takže preferují nelakované budky (NHBS Practical Conservation Equipment, 2019).



Obrázek 5: Dřevěná budka pro plšičky

(Zdroj: <https://www.nestbox.co.uk/products/dormouse-nest-box>)

Veverky

Také veverky obecné (*Sciurus vulgaris*) mohou využívat budky k různým aktivitám od ukrývání se až po vyvedení mláďat. Veverčí budky jsou celkově větší, mají většinou přední a boční vchod (Obr. 6 a 7) o průměru okolo 5,5 cm, v celkové výšce min. 3 m nad zemí (Pomáhám přírodě, 2013). Veverky mohou takovými vchody rychle utéct v případě predace např. kunou (Zelená domácnost, 2016).



Obrázek 6: Dřevěná budka pro veverky

(Zdroj: <https://www.nestbox.co.uk/products/red-squirrel-nest-box>)



Obrázek 7: Veverkovník se dvěma vchody

(Zdroj: <https://www.zelenadomacnost.com/p/budka-pro-veverky-zelena-domacnost-typ-2021>)

Myšice

Myšice často využívají hnízdní budky plšíků lískových, zejména jako dočasná hnízdiště (Marsh & Morris, 2000). Nejběžnějšími obyvateli těchto budek bývají v Evropě především myšice lesní a myšice křovinné (*Apodemus sylvaticus*) (Marsh & Morris, 2000), které se i tak řadí mezi příležitostné obyvatele budek (Sarà, 2008). Dle japonské studie Oka (1992) byly budky použity také pro vyvedení mláďat u myšice japonské (*Apodemus argenteus*). Preferovaná výška nad zemí je zhruba 0,5–1,5 m (Sarà, 2008).

4.1.2. Budky pro hmyzožravce

Ježci

Pro ježky jsou hnízdní budky vhodné zejména na hnízdění, vyvedení a chov mláďat a hibernaci (Gazzard & Baker, 2022). Mohou být vyrobené ze dřeva (Obr. 8), nebo z odolnějšího plastu (Obr. 9). Budky jsou umístěné na zemi, nejlépe v klidném místě na okraji zahrady (The Nestbox Company Limited, 2015). Ovšem takto dostupné budky mohou být rizikovější k vyrušení predátory, např. liškou obecnou (*Vulpes vulpes*) nebo lidskou činností (Gazzard & Baker, 2022).



Obrázek 8: Dřevěná budka pro ježky

(Zdroj: <https://www.nestbox.co.uk/products/hedgehog-nest-box>)



Obrázek 9: Plastová budka pro ježky

(Zdroj: <https://www.nestbox.co.uk/products/eco-hedgehog-nest-box>)

4.1.3. Budky pro šelmy

Kuny

U kun lesních využívají hnízdní budky, jako vhodná místa k odchovu mláďat, zejména samice (Croose et al., 2016). Kromě toho budky přispívají ke sledování populací kun, díky shromažďování např. chlupů. Budky bývají většinou dřevěné (Obr. 10), zavěšené na stromech.



Obrázek 10: Budka pro kuny

(Zdroj: <https://www.nestbox.co.uk/products/pine-marten-den-box>)

4.1.4. Budky pro vačnatce

Kusu liščí

Kusu liščí potřebuje mít denně k dispozici dutinu nebo budku k úkrytu (Obr. 11), je tedy obligátním dutinovým uživatelem (Easy pest supplies, 2011). Tento druh se řadí mezi větší stromové vačnatce, žijící samotářsky, který se může schovávat i v lidských obydlích a ve střechách (La Trobe University, 2023). Preferuje zejména větší přední vstup o průměru asi 10 cm s 4 až 5 m nad zemí (Nest boxes Australia, 2006). Pro snadnější vstup do budky mu mohou sloužit vnitřní i vnější paralelní drážky (Obr. 12) (McGlashan – Nest box Tales, 2021).



Obrázek 11: Dřevěná budka pro kusu liščí

(Zdroj: <https://www.easypestsupplies.com.au/possum-nesting-box-kit-brushtail>)



Obrázek 12: Dřevěná budka pro kusu liščí s drážkami

(Zdroj: https://www.nestingboxes.com.au/epages/shsh6893.sf/en_AU/?ObjectPath=/Shop/s/shsh6893/Products/51)

Possum vlnitý

Possum vlnitý je vačnatec žijící a hnízdící v menších skupinkách, který vždy nevyhledává městské příbytky (La Trobe University, 2023). Dává přednost budkám s předním vstupem (Obr. 13) o průměru kolem 7 až 8,5 cm, které vylučují větší kusu liščí a zároveň ochraňují mláďata před predací (McGlashan – Nest box Tales, 2021). Budka by měla viset aspoň 4 m nad zemí v prostředí s hustším vegetačním porostem (Easy pest supplies, 2011).



Obrázek 13: Dřevěná budka pro possuma vlnitého

(Zdroj: <https://www.easypestsupplies.com.au/possum-nesting-box-kit-ringtail>)

Vakoveverky

Vakoveverka létavá a vakoveverka větší (*Petaurus norfolcensis*), vyskytující se v jihovýchodní Austrálii, mohou hnízdit ve skupinkách až 10 jedinců (Easy pest supplies, 2011). Preferují hlubší budky (Obr. 14) s menším průměrem předního vchodu, asi 4 až 5 cm, kvůli vyloučení predace většími druhy (McGlashan – Nest box Tales, 2021). Budky by měly být instalovány ve výšce alespoň 4 m nad zemí (Nest boxes Australia, 2006). Budky pro vakoveverku žlutobřichou (*Petaurus australis*) jsou navrženy většinou se zadním vstupem (Obr. 15) o průměru asi 8 cm (Nest boxes Australia, 2006).



Obrázek 14: Dřevěná hlubší budka pro vakoveverku létavou a větší

(Zdroj: <https://www.easypestsupplies.com.au/squirrel-glider-nesting-box-kit>)



Obrázek 15: Dřevěná budka pro vakoveverku žlutobřichou se zadním vchodem

(Zdroj: https://www.nestingboxes.com.au/epages/shsh6893.sf/en_AU/?ObjectPath=/Shops/shsh6893/Products/54)

Vakoplšík létavý

Vakoplšíci létaví dávají přednost hustšímu porostu akácií, které jim poskytují nejen úkryt, ale také dobrý zdroj potravy (La Trobe University, 2023). Budky mohou mít rozmanitější design s předním či bočním vchodem o průměru 2,5 až 3 cm, který je dostatečně velký pro vstup vakoplšíka, ale příliš malý pro vstup větších zvířat (McGlashan – Nest box Tales, 2021).

Vakovec létavý

Hnízdí v páru a je největším australským plachtivým savcem, dokáže doletět do vzdálenosti až 100 m (Atlas zvířat, 2019). Tento stromový vačnatec se vyskytuje na východě Austrálie, je zde pokládán za zranitelný druh, který čelí vysokému riziku vyhynutí ve volné přírodě (Burbidge A. & Woinarski J., IUCN, 2020). Navíc díky rozsáhlým požárům v letech 2019 až 2020, shořela skoro třetina jeho přirozeného prostředí, proto byly pro tento druh vytvořeny speciální dřevěné budky (Obr. 16) s bočním trojúhelníkovým vchodem a se schopností udržovat přijatelné tepelné podmínky (WWF Australia, 2022). Umístění budek by se mělo pohybovat od 15 do 30 m nad zemí směrem na jihovýchodní stranu (McGlashan – Nest box Tales, 2021).



Obrázek 16: Speciální budka pro vakovce létavého

(Zdroj: ©WWF-Australia/ Tim Clark, <https://wwf.org.au/news/2022/can-hi-tech-nest-boxes-help-recover-the-greater-glider/>)

Vakomyš (*Antechinus*) a vakorejsek chvostnatý (*Phascogale tapoatafa*)

Tyto dva drobné druhy mají velmi podobné požadavky na hnízdění. Upřednostňují dřevěné vertikální budky se vstupem o průměru od 3 do 4 cm (Nest boxes Australia, 2006).

Vakoplch drobný

Využívá vysoké vertikální budky s 2.5 až 3 cm vstupním průměrem (Obr. 17), které mohou i nemusí obsahovat paralelní drážky, usnadňující přichycení (Nest boxes Australia, 2006).



Obrázek 17: Dřevěná budka pro vakoplcha drobného

(Zdroj: https://www.nestingboxes.com.au/epages/shsh6893.sf/en_AU/?ObjectPath=/Shops/shsh6893/Products/53)

4.2. Variabilita umělých dutin dle rozměrů

Obecně lze říci, že konstrukce budek jsou si velmi podobné a odlišují se zejména velikostí vnitřních rozměrů a průměrem vchodu. Rozměry budek se liší v závislosti na druhu, pro který jsou určeny a jejich specifických potřebách (Beyer & Goldingay, 2006). Větší druhy budou preferovat objemnější budky s větším vstupem, zatímco druhům drobnějším postačují budky s menším vstupem tak akorát pro úkryt a ochranu proti ostatním druhům.

Ve studiích jsou často neúplně popsány velikosti budek (rozměry celé budky nebo vnitřní část) a tloušťka stěn, proto se v některých lokalitách pro zvětšení velikosti vzorku stále používají budky s jednotným designem pro různé druhy (Lambrechts et al., 2012).

Nejčastěji jsou vstupy do budek umístěny na přední nebo boční straně (Lindenmayer et al. 2003), ovšem pro menší druhy je efektivnější vstupní otvor nacházející se na zadní straně směrem ke kmeni stromu, což zabraňuje predaci jinými druhy (Franks & Franks, 2006).

Vytvořila jsem tabulku parametrů budek pro savce (Příloha 1), které jsem získala ze 41 různých studií. Údaje zahrnují hlavně druh, průměry vchodu, materiál, rozměry budek a výšku nad zemí.

4.3. Variabilita umělých dutin dle materiálu

Je k dispozici mnoho různých materiálů pro stavbu budek, od dřevěných přes dřevocementové až po plastové. Každý z těchto materiálů má své výhody i nevýhody pro hnízdění a úkryt živočichů. Zkoumání úplné vhodnosti každého z nich je stále v procesu, nicméně již jsou známy jejich případné přínosy nebo naopak nevhodné vlastnosti.

4.3.1. Dřevěné budky

Budky ze dřeva (Obr. 18) jsou jedny z nejrozšířenějších umělých dutin, používaných v mnoha studiích (Harley, 2004), ovšem díky nestálým vlastnostem dřeva je čím dál větší snaha o vývoj a použití odlišných různě odolných materiálů (Rueegger et al., 2012).

Dřevo – např. tenká překližka z borovice, není zcela odolným materiálem, takže se musí pravidelně udržovat její životnost, která je limitována po dobu asi 5 let, poté dochází ke znehodnocení budky (Lindenmayer et al. 2009). Proto je důležité se o dřevěné budky více starat, pravidelně aplikovat voděodolnější nátěry a v případě opotřebení požárem (Beyer & Goldingay, 2006) vyžadovat častější výměnu (Lambrechts et al., 2010).

Navíc v určitých částech roku, hlavně v létě a v zimě, se zde mohou nacházet nevhodné mikroklimatické podmínky pro řadu druhů (Goldingay et al., 2015). Naopak pokud je budka vyrobena z tlustších dřevěných prken, může působit jako dobrý tepelný izolátor v létě proti přehřátí a v zimě před chladem (Alice McGlashan – Nest box Tales, 2021).

V porovnání s dřevocementovými budkami jsou dřevěné budky podstatně lehčí a tím se také usnadňuje jejich instalace. Většinou pro lepší údržbu disponují odnímatelných víkem. Také často bývají cenově dostupnější než jiné typy budek.



Obrázek 18: Dřevěná budka bez nátěru

(Zdroj: <https://www.pomahamprirode.cz/pro-plchy/61-budka-pro-plcha.html#/35-natery-lepenka-bez-nateru>)

4.3.2. Dřevocementové budky

Budky z dřevocementu (Obr. 19) jsou obecně pevnější než budky dřevěné, vyznačují se dobrou tepelnou izolací a odolností proti povětrnostním vlivům, jsou tak vhodnější pro dlouhodobé průzkumné a monitorovací programy (NHBS Practical Conservation Equipment, 2019). Tento materiál je paropropustný a prodyšný, takže uvnitř nedochází ke kondenzaci vlhkosti jako např. v dřevěných budkách a jejich životnost je dlouhá, s dobrou údržbou vydrží i 25 let (Zelená domácnost, 2016). Jednoduché je čištění těchto budek díky odnímatelnému přednímu panelu (Zelená domácnost, 2016).

V České republice jsou ovšem dražší a těžší variantou budek, a tak jsou zatím méně rozšířené na rozdíl od dřevěných budek (Vermouzek, 2012). Firma Zelená domácnost v České republice poskytuje prodej dřevocementových budek, jedná se o kvalitní budky německé firmy Schwegler (Schwegler, 2014). Pro výrobu nejen savčích budek jsou ve světě známé firmy The Nestbox Company a CJ Wildlife, které sídlí v Anglii.



Obrázek 19: Dřevocementová budka

(Zdroj: <https://www.zelenadomacnost.com/p/budka-1ks-pro-plchy>)

4.3.3. Plastové budky

Ačkoli se zdají být plastové budky ideální pro svou nízkou cenu, lehkou váhu a odolnost proti predátorům, nejsou zcela vhodným materiálem, protože nemají dobré izolační vlastnosti, a tak dochází ke srážení vodní páry uvnitř těchto budek (Magazín zahrada, 2022).

Kvůli těmto nevýhodám často plastové budky nejsou vybrány pro stavbu hnízdních budek, ačkoli některé studie zkoumaly, zda stromoví savci preferují určité designy a materiály budek. Jednou takovou studií byl výzkum Rueeggera et al. (2012), zahrnul do výzkumu také plastové budky (Obr. 20) a zjistil, že plastová budka byla nejméně používána vakoplchem drobným na rozdíl od dřevěné a dřevocementové hnízdní budky.



Obrázek 20: Plastová vertikální budka

(Zdroj: Rueegger et al., 2012)

4.4. Umístění a výška zavěšení budky

Umístění a výška, ve které je hnízdní budka zavěšena, patří ke klíčovým parametrům pro obsazení budek stromovými savci. Každý druh může preferovat jiné umístění a výšku budky nad zemí, proto je důležité zprostředkovat další studie na zjištění těchto atributů.

Dle Lindenmayera et al. (2003), stromoví savci častěji využívají budky přítomné v mladším lese s menším množstvím přirozených dutin, oproti budkám instalovaným v lese starším s mnoha stromovými dutinami, kterým zřejmě tyto živočichové dávají přednost, pokud jich je dostatek (Smith & Agnew, 2002). Menkhorst (1984) zjistil, že se v budkách s nízkým počtem přirozených dutin v jejich okolí vyskytuje zejména vakoplšík létavý, naopak vakoveverka létavá se vícekrát objevuje v budkách ve starším lese s větší hustotou přirozených dutin.

Obecně lze říct, že budky by měly viset dostatečně nízko pro snadnou a pravidelnou údržbu, ale zároveň dost vysoko pro ochranu před predátory (Calder et al., 1983). Z většiny studií vyplývá, že nejvhodnější umístěním hnízdních budek je mezi 3 až 8 m nad zemí (Goldingay & Sharpe, 2004; Lindenmayer et al., 2003).

Například vakoplch drobný zřejmě upřednostňuje výšku zavěšení budky méně než 2 m nad zemí (Goldingay, 2012). Zatímco vakoveverka létavá je schopna obsadit budky ve výšce 3 m nad zemí, přestože přirozené dutiny obsazuje vysoko v korunách stromů (Harley, 2004). Plch velký preferuje výšku asi 1,5 až 3 m nad zemí (Zelená domácnost, 2016), kdežto veverka obecná většinou 3 až 4 m (NHBS Practical Conservation Equipment, 2019). Vakoplšík létavý preferuje umístění asi 2 m nad zemí (Franks & Franks, 2006), vakoveverka létavá a vakoveverka větší vyhledává budky ve výšce alespoň 4 m nad zemí (Nest boxes Australia, 2006), podobně také kusu liščí a possum vlnitý obsazují budky ve výškách 4 až 5 m nad zemí nejlépe s hustým vegetačním porostem v okolí (Nest boxes Australia, 2006). Oproti tomu vakovec létavý hnízdí ve výškách 15 až 30 m v korunách stromů (WWF Australia, 2022).

Důležité je také umístění budky na zastíněné místo, aby se omezil vliv přímého slunečního záření a zabránilo se tak přehřívání prostoru uvnitř budky (Goldingay & Sharpe, 2004). Je potřeba dalších studií pro zjištění preference umístění budek k určitým světovým stranám, protože zatím většina živočichů nejeví zvláštní požadavky pro tyto parametry, např. Smith a Agnew (2002) zjistili, že vakoveverka létavá neprojevuje

preferenci ve směrové orientaci hnízdní budky. Proto mezi orientací vstupu a využitím budek nebyl shledán žádný vztah (Durant et al., 2009).

4.5. Preference designů a velikostí budek stromovými savci

Stromoví savci mohou mít jisté preference v designu nebo velikosti budek a podle toho se rozhodnou, jestli jim daná hnízdní budka vyhovuje a obsadí ji, nebo se poohlédnou po jiné. Protože studie preferencí konkrétních druhů jsou velmi komplexní, je zapotřebí dalšího monitoringu a výzkumu.

Některé studie poskytují informace o preferenci rozměrů budek, ať už se jedná o objem, vnitřní rozměr, velikost vstupu nebo výšku nad zemí. Například hnízdní budky s menším objemem využíval vakoplšík létavý, zatímco budky s větším objemem byly používány kusu liščím nebo possumem vlnitým v australské studii (Ward, 1990). Také vakoveverka žlutobřichou mohou ploché stěny a menší objem omezovat v používání hnízdních budek (Beyer & Goldingay, 2006), především ve větších skupinách s mláďaty (Goldingay et al., 2001).

Co se týče rozměrů budek, ve studii Shuttlewortha (1999), veverka obecná využívala více typů, a to malou budku s rozměry $27 \times 30,5 \times 48$ cm a velkou budku s $32 \times 35,5 \times 56$ cm. Přičemž kojící samice vykazovaly určité preference k většímu typu budky, zřejmě kvůli vyvedení a chovu mláďat (Shuttleworth, 1999). V americké studii, vnitřní rozměry budek využívané poletuškou asapan (*Glaucomys volans*) byly $13 \times 13 \times 36$ cm, se vstupním průměrem 3 cm s výškou umístění 5 až 7 m nad zemí (Borgo et al., 2006). Ve studii Rueeggera et al., (2012) byly použity 4 designy hnízdních budek odlišných velikostí (malé a velké), dvou orientací (vertikální a horizontální) a různého materiálu (dřevo, dřevocement a plast). Vertikální hlubší dutina byla preferována vakoplchem drobným před horizontální, napodobující mělkou dutinu (Rueegger et al., 2012).

Pro stromové savce je důležité poskytnutí hnízdních budek s dostatečně velkými vchody pro vstup a zároveň malými vchody pro zabránění vstupu predátorům (Traill & Lill, 1997). Běžné druhy preferují, díky selekčním tlakům, hnízdní budky se vstupem odpovídajícím jejich velikosti (Le Roux et al., 2016). To znamená, že např. menší druhy se vyhýbají budkám s většími vstupy kvůli predaci většími druhy (Goldingay et al., 2007). Výška a doba instalace budek má vliv na frekvenci použití plchy africkými

(*Graphiurus murinus*), protože čím byly budky ve větší výšce, tím více byly obsazovány (Madikiza et al., 2010), což pravděpodobně souvisí s větším rizikem predace (Menkhorst, 1984). Ovšem není pravidlem, že výše položené dutiny jsou vždy bezpečnější před predátory (Goldingay et al., 2012), např. krajta kobercová (*Morelia spilota*) dokáže kusu liščího vylovit z velmi vysokých dutin (Isaac et al., 2008). Navíc některé druhy živočichů nezastaví ani užší vchod do budky. Vakoveverky létavé rozšířily vstup do budky, určené pro malé savce, a poté ji začaly využívat (Goldingay et al., 2015). V jiné studii byl menší otvor opět zvětšen vakoveverkami většími (Durant et al., 2009).

Design hnízdní budky se zadním vchodem se zdá být vhodný pro ohroženou vakoveverku větší (Goldingay et al., 2015), která využila asi 51 % těchto typů budek v Austrálii (Goldingay et al., 2007). Zatímco, dle výzkumu Harleyho (2004), vakoveverka bezblaná často využívá různé designy budek, ale nepodařilo se zjistit, zda má konkrétní preference.

Stále není k dispozici dostatek informací zabývající se preferencí designu nebo rozměrů dutin pro australské stromové savce (Goldingay et al., 2012), ale některé výzkumy se jimi zabývaly. Například studie Rueeggera et al. (2012) se snažila zjistit, zda vakoplch drobný preferuje různé designy hnízdních budek, přičemž předpokládali, že nebude preferovat žádný typ, kvůli schopnosti ukrývat se i na jiných místech, než jsou dutiny stromů. Na rozdíl od dospělých samců a subadultů, chovné samice vakoplcha drobného projevily významnou preferenci mezi čtyřmi designy budek, kdy nejvíc používaly malou a velkou dřevěnou budku a nejméně pak plastovou budku (Rueegger et al., 2012). Využití větších dřevěných budek vakomyší Stuartovou (*Antechinus stuartii*) bylo asi 50 %, zatímco využití plastových bylo podstatně nižší, a to 7 % (Rueegger et al., 2012). Vakomyš Stuartova se také vyhýbala horizontální plastové budce, zřejmě kvůli většímu riziku predace nebo expozice nevhodného počasí a větru (Rueegger et al., 2012). Jiná studie Harpera et al. (2005) zjistila, že kvůli izolačním vlastnostem zřejmě kusu liščí dávali přednost budkám z tlustostěnného borovicového dřeva před tenkou překližkou (Harper et al., 2005).

Je zapotřebí navrhovat a využívat nové designy budek pro stromové savce po celém světě, protože se ukázalo, že správné designy budek pro cílové druhy mohou být velmi užitečným nástrojem ochrany a nemělo by se tak zapomínat na jejich

dostatečné experimentování a monitoring (Warakai et al., 2013). Kácení stromů, a tím zapříčiněná fragmentace lesů, stále více ohrožuje stromové savce a dochází ke zvyšování konkurence o dutiny (Goldingay et al., 2012), čemuž předchází ubývání vhodných míst pro hnízdění. Příkladem může být třeba ohrožení populace krysy akáciové (*Thallomys nigricauda*) v jižním Kalahari v Africe (Eccard et al., 2006).

5. Využívání umělých dutin stromovými savci

5.1. Faktory ovlivňující obsazenost hnízdních budek

Faktorů ovlivňujících, jestli se bude v dané budce živočich vyskytovat, je mnoho a vždy působí na to, zda savec budku obsadí, nebo si najde jiný úkryt. Proto různé faktory ovlivňují využití hnízdních budek a liší se v závislosti na druhu (Menkhorst, 1984).

Co se týká designu budek, důležitá je velikost vstupního otvoru, která limituje vstup určitého druhu dle jeho velikosti a také zejména vnitřní velikosti budek. Neméně podstatný je materiál, ze kterého je budka vytvořena, protože právě materiál zajišťuje vhodné podmínky pro přežití uvnitř budky. Je zapotřebí umístit budku na vhodné místo, aby živočich budku našel a obsadil. Dalšími faktory, ovlivňující výskyt živočichů v dané budce, které jsem zde zmínila jsou např. působení škůdců, vliv porostu a potravní zdroje. V neposlední řadě jsou významné biotické faktory (mezidruhová konkurence a predace) a abiotické faktory prostředí (teplota, vlhkost, vítr), které mají vliv na reprodukci obyvatelů hnízdních budek, jejich vývoj, přežití a fyzický stav dospělců (Slagsvold & Amundsen, 1992).

5.1.1. Design budek

Ať už se designy budek zdají být podobné, je zde patrná odlišnost mezi budkami určenými pro konkrétní druhy stromových savců. Důležitým pravidlem je, že hnízdní budky by co nejvěrněji měly napodobovat přirozené dutiny ve stromech (Mering & Chambers, 2014). Avšak ne vždy jsou zcela patrné preference druhů k určitým designům, protože na živočichy působí faktory prostředí, které mohou

jejich výběr ovlivnit. Proto je obtížné zjistit preference ve využívání budek konkrétními druhy a jsou zapotřebí další studie.

Zdá se, že velikost vstupního otvoru přímo určuje, který druh se v budkách uhnízdí (Nilsson, 1984). Přičemž při použití určitých materiálů a designů budek můžeme ovlivňovat dopad těchto proměnných na populaci určitého druhu (Lambrechts et al. 2012). Dle australské studie Goldingay et al. (2007), vstup do budky s průměrem 5 cm a výškou asi 1.5 m nad zemí preferuje vakomyš vlhkomilná (*Antechinus agilis*), zatímco vakoveverka létavá vyhledává sice podobný vstup, ale výšku podstatně vyšší, a to až 8 m nad zemí. Na druhou stranu u vakoplšíka létavého nebyly známy významné preference (Goldingay et al., 2007). Ve studii Wardell-Johnsona (1986), byla zaznamenána mírná preference vakomyši žlutohého (*Antechinus flavipes*) pro malé hnízdní budky s malými vstupy (3.5 až 4.5 cm). Naproti tomu, kusu krátkouchý (*Trichosurus caninus*) a possum vlnitý dávají přednost velkým budkám s větším vstupem (Lindenmayer et al., 2003). Zadní vstup do budky je přínosný pro menší druhy ohrožené predací, např. plšík lískový (Zelená domácnost, 2016).

Materiál budky je důležitý zejména k udržení optimálního mikroklimatu uvnitř budky, dále v odolnosti proti vnějším vlivům a v toleranci k opotřebení. V poslední době dochází k výzkumům různých materiálů budek – dřevěných, dřevocementových, plastových. Není výjimkou zkoumání odolnějších materiálů, např. pórobetonu (Harley, 2004), který je pevný, lehký a poskytuje dobrou tepelnou izolaci.

Umístění budek se liší v závislosti na charakteristikách dané oblasti, např. vegetaci a sklonu terénu (Goldingay et al., 2007). Studie Goldingay et al. (2007) ukázala silnou závislost využití hnízdní budky vakoveverkou větší na geografické oblasti.

Pokud nejsou k dispozici vhodné designy hnízdních budek, může se stát, že si živočichové trochu pomohou. Například vakoveverka větší rozšířila malý vstup do budky na větší, aby zde mohla hnízdit, v případě, kdy nebyly v nabídce budky s větším vstupem (Smith & Agnew, 2002). Mnoho lesů postrádá dostatek přirozených stromových dutin a nedá se očekávat, že jeden design budky bude ideální pro všechny druhy, proto jsou důležité další studie pro konkrétní preference designů.

5.1.2. Škůdci, porost a potrava

Dutiny stromů jsou obývány, kromě savců a ptáků, také hmyzem (Gibbons & Lindenmayer, 2002). Při údržbě hnízdních budek se občas stane, že budku napadnou škůdci, takže jejich případné odstranění může být nákladné (Lindenmayer et al. 2009). Mezi nejčastější hnízdní škůdce patří zejména sršni, včely a mravenci. Např. v polské studii Langowské et al. (2010) byla zaznamenána poměrně vysoká obsazenost sršni (*Vespa crabro*) v ptačích hnízdních budkách (8–24 %). Ovšem hlavně včely medonosné (*Apis mellifera*) mohou svými úly v budkách způsobovat problémy s údržbou a mohou omezit používání budek cílovými druhy (Beyer & Goldingay, 2006). Na druhou stranu, mravenci jsou poměrně častí v hnízdních budkách a nevylučují některé druhy, např. vakoveverku větší (Beyer & Goldingay, 2006). Na druhou stranu, ve studii Madikizy et al., (2010), byly hnízdní budky okupovány mravenci jen příležitostně. Dle studie Smitha a Agnewa (2002), by hnízdní budky mohly být využity také jako zemědělské nástroje k přilákání druhů savců, kteří se živí fytofágním hmyzem, a ti by regulovali populace škůdců a snížili tak úmrtnost stromů (Beyer & Goldingay, 2006).

To, zda určitý druh obsadí konkrétní budku může záviset také na složení druhového porostu, v kterém se hnízdní budka nachází. Například ve studii Goldingaye et al. (2007), byly instalovány budky pro vakoplšíka létavého zejména v preferovaném smíšeném různověkém eukalyptovém lese s převahou druhů *Eucalyptus siderophloia*, *Eucalyptus propinqua*, *Eucalyptus mollucana*, *Corymbia variegata* a *Syncarpia glomulifera*. Vakorejsek chvostnatý se více vyskytoval na lokalitách, v oblasti Viktorie a Nového Jižního Walesu v Austrálii, s velkým počtem stromů druhu *Eucalyptus macrorhyncha* (Obr. 21) (Goldingay et al., 2020b). Na jiných lokalitách studovaných ve výzkumu v Austrálii, převládaly *Banksia ericifolia*, *Banksia marginata*, *Banksia spinulosa* a *Banksia serrata*, které odpovídaly 10letému a 17letému vřesovištnímu biotopu (Rueegger et al., 2012). Ve studii Shuttlewortha (1999) v Anglii pro změnu převažovaly borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a borovice černé (*Pinus nigra*).

Nejvhodnější je pro živočichy nedaleký zdroj potravy, nejlépe v blízkosti úkrytu (nektar, hmyz, semena, listy). Ovšem čím dál větším problémem je fragmentace krajiny, přičemž živočichové musí urazit větší vzdálenosti mezi úkryty a místy, kde hledají potravu, takže je to pro ně energeticky méně výhodné a velmi náročné (Bernard & Fenton, 2003).



Obrázek 21: Strom *Eucalyptus macrorhyncha*

(Zdroj: ©happy_wanderer, <https://www.inaturalist.org/photos/241531250>)

5.1.3. Mezidruhová konkurence o dutiny a predace

Jedinci jsou ohroženi konkurencí a predací, jak v hnízdních budkách, tak i v přirozených dutinách. V případě hnízdních budek můžeme přidat ochranné prvky, které zabrání konkurentům a predátorům se do cílové budky dostat. Například hnízdní budky mohou být preferovány více než stromové dutiny, v případě možnosti instalace bezpečnostních prvků (Lambrechts et al., 2010). Pro zabránění predace menších druhů může posloužit budka se zadním vstupem (Zelená domácnost, 2016). Nebo jsou zde k dispozici budky s menšími vstupními otvory, umístěnými vysoko, aby se zminimalizovalo riziko predace (Nilsson, 1984). Což nemusí vždy stačit, příkladem je studie Trailla a Lilla (1997), kde byla zjištěna mezidruhová kompetice o dutiny mezi druhy – vakoveverkou létavou a vakoveverkou větší, kdy byl zvýšený počet vakoveverek létavých zajištěn tím, že byly poskytnuty užší budky s kovovými kroužky kolem vstupu, což zabránilo vakoveverkám větším v okusu a následném proniknutí do budky.

Některé hnízdní budky může obsadit invazivní druh ptáka – majna obecná (*Acridotheres tristis*) (Goldingay et al., 2015). Pro zabránění v používání savčích budek tímto ptákem, můžeme zvolit ochranný štít (přepážku) před budkou, přičemž vzdálenost by měla odpovídat průměru vstupního otvoru (McGlashan – Nest Box Tales, 2021), majny se tak do budky nedostanou, protože vchod nevidí (Homan, 2000).

Protože se v přírodě střídají různé povětrnostní podmínky a ohrožení v podobě predací, zvířata se mohou uchýlovat k různým typům dutin a vybrat si tak třeba i dutinu, kterou za normálních okolností nevyhledávají.

5.1.4. Abiotické faktory prostředí

Kromě poskytování bezpečného prostoru pro vyvedení mláďat a úkrytu před predátory, budka představuje důležitou ochranu zejména před nepříznivým počasím (Mering & Chambers, 2014). Nevhodné povětrnostní podmínky a umístění budky určuje, zda budka bude vhodná pro hnízdění (Calder et al., 1983).

Podle Lambrechtse et al. (2012) dochází k vzájemné interakci hnízdních budek s povětrnostními vlivy, což může přispívat k jejich degradaci, a pak už nemusí být budka pro hnízdění vhodná. Proto mohou být dutiny stromů za příznivých podmínek častěji využívány než budky, protože poskytují stabilní mikroklima (Carvalho et al., 2014). Což se projevuje lepší tepelnou izolací a vyšší vlhkostí uvnitř stromových dutin (Calder et al., 1983). Dle Goldingaye et al. (2015) izolace souvisí s tloušťkou stěn budek a jejich materiálem, dále pak s orientací a úrovní sluneční expozice. Když je vysoká sluneční expozice, teplota v dutinách stromů klesá, což je zapříčiněno vyšší rychlostí transpirace (Gates, 1964) a zvýší se chlazení stromu (Vines, 1968). U budek tento princip nefunguje, proto by měly být instalovány v místech s vysokým krytím korun, což může zabránit v přehřívání hnízdních budek (Rowland et al., 2017). Dutiny stromů, kvůli své tloušťce, tlumí vnější teplotní výkyvy, na rozdíl od hnízdních budek, které jsou k teplotám náchylnější (Rowland et al., 2017). Hnízdní budky poskytují v létě méně vhodné prostředí k hnízdění, kdy maximální teploty v budkách dosáhly 52 °C a v dutinách 38 °C (Rowland et al., 2017). V zimě zase drží budky teplotu zhruba o 3 °C vyšší. To naznačuje, že

v letních dnech jsou pro živočichy vhodnější stromové dutiny, kdežto v zimě mohou poskytovat vhodné prostředí hnízdní budky (Rowland et al., 2017). Na místech, kde jsou stromové dutiny v nedostatku, mohou hnízdní budky sloužit jako vhodná alternativa, nicméně nejsou vhodné k úplnému nahrazení (Gibbons & Lindenmayer, 2002).

Míra odolnosti budky k vnějším vlivům také závisí na materiálu, ze kterého je budka vyrobena. Dle Granta (1997), dřevěné hnízdní budky s tloušťkou prken aspoň 3 cm, by mohly dobře izolovat teplo i chlad. Dále bylo zjištěno, že hnízdní budky s větší hloubkou mají zpoždění k reakci na změny teplot venkovního prostředí (Calder et al., 1983). Ovšem jsou zapotřebí další studie pro zjištění bližšího vztahu mezi hnízdní budkou a abiotickými vlivy.

5.2. Způsob využití budek a obsazenost

Velikost hnízdní budky, rozměry, umístění a také dostupnost přirozených dutin mohou ovlivnit četnost s jakou živočišné budky využívají (Calder et al., 1983). Nejběžnějším způsobem využití budek je poskytování úkrytu před predátory, umožňování bezpečného místa pro vyvedení mláďat, pro shromažďování a hledání potravy a nocoviště, přičemž asi 300 druhů obratlovců využívá dutiny tímto způsobem (Gibbons & Lindenmayer, 2002). Například, plch velký hnízdní budky úspěšně využívá pro odchov mláďat (Camprodon et al., 2007), k odpočinku a páření (Freixas et al., 2011). Většinou obývá budky od června do listopadu (Juškaitis, 1999), poté hibernuje v hibernakulech pod zemí. Podobně také plch africký používá hnízdní budky zejména pro odpočinek a hnízdění (Madikiza et al., 2010). Dle studie Beyera a Goldingaye (2006), hnízdní budky lze účinně využít také k introdukci vakoveverek létavých v Austrálii, závisí však na dobré údržbě.

Podle hnízd lze rozpoznat využívání budek některými druhy, např. vakoplšík létavý staví pevnou kouli ze zelených listů (Smith & Agnew, 2002), kdežto vakoveverka létavá vytváří kulovitá hnízda s listovým miskovitým lůžkem (Calder et al., 1983). Vakoveverka bezblaná může stavět i uzavřená kulovitá hnízda z kůry (Harley, 2004). Dále byla zaznamenána také vakomyš Stuartova, jejíž hnízda jsou tvořena z uschlých listů a pokryta trusem, na rozdíl od vakoplcha drobného, jehož hnízda obsahují čerstvé zelené listy bez trusu (Bladon et al., 2002; Harris & Goldingay, 2005a).

To, do jaké míry jsou hnízdní budky obsazené a jakým druhem, určuje mnoho různých aspektů prostředí a samotných designů budek. Obsazenost budek může být např. ovlivněna mezidruhovou konkurencí (Beyer & Goldingay, 2006) s jinými většími druhy, např. kusu krátkouchý ve Viktorii v Austrálii obsadil 66 % všech hnízdních budek (Menkhorst, 1984). I když větší druhy obvykle zabírají jen 1 až 10 % budek, což zřejmě souvisí s místní hustotou populace druhu (Menkhorst, 1984; Lindenmayer et al., 2003), nebo s jejich fyzikálním omezením, vzhledem k budkám s menšími otvory (Lambrechts et al., 2010). Na druhou stranu druhy menší (pod 200 g) obsazují daleko větší procento budek (Beyer & Goldingay, 2006). Hnízdní budky se zdají být dobrou alternativou pro vakoveverky bezblané, kdy ve studii Harleyho (2004) ve Viktorii v Austrálii, až 75 % z 80-150 hnízdních budek bylo pravidelně

využíváno tímto druhem po dobu asi 6 let. Přičemž efektivní doba obsazení budky je cca 5 let, díky vysoké míře opotřebení (Lindenmayer et al., 2009).

Dle Madikizy et al. (2010) při studii plchů afrických, v období rozmnožování na jaře a v létě, je využití budek nejvyšší, zatímco na podzim a v zimě, při hibernaci živočichů, značně klesá (Kryštufek et al., 2003). I v Evropě bylo zjištěno nejčastější obsazení budek plchem velkým v letních měsících (Sevianu & Filipaş, 2008).

Ve studii McComba a Nobla (1981) bylo porovnáno využití přírodních dutin a hnízdnic budek, přičemž se zjistilo, že použití hnízdnic budek bylo vyšší (22.5 %) než u stromových dutin (9.5 %), což může být způsobeno nedostatkem těchto dutin.

Také se zjistilo, že stáří porostu má vliv na obsazenost, protože živočichové více obsazovali hnízdnic budky instalované v mladých lesích, kde je méně přirozených stromových dutin, a to obvykle během 2 až 3 let od instalace (Lindenmayer et al., 2009). Na druhou stranu, přirozené dutiny v kmeni stromů jsou většinou obsazovány na delší dobu, na rozdíl od dočasných hnízdnic budek (Lindenmayer et al., 2009).

Obsazení vakoveverkou létavou bylo z určité části ovlivněno topografií, např. častěji se objevovaly v místech s vyšší hustotou budov a větší hustotou samotných hnízdnic budek a akátových keřů (keře však neměly vliv na používání) (Durant et al., 2009). Dále vakoveverky létavé využívaly více hnízdnic budky umístěné na hřebenech, na rozdíl od vakoveverky větší, která preferovala rovinaté oblasti (Durant et al., 2009). Adamík et al. (2019) potvrzují, že topografie hraje důležitou roli pro rozšíření plcha velkého.

Le Roux et al. (2016) zjistili, že velikost vstupu měla vliv na celkovou obsazenost, kdy hnízdnic budek s většími vstupy (55, 75, 95 a 115 mm) bylo obsazeno více (asi 77 % budek), oproti budkám se vstupy menšími (20 a 35 mm), kterých bylo využito méně (asi 65 % budek). Dále uvedli, že také krajinářský kontext měl určitý vliv na obsazenost faunou, na rozdíl od velikosti stromu. Rostlinný pokryv okolí měl malý vliv na obsazenost vakoveverkou létavou, na rozdíl od dostupnosti dutin, kterou je vakoveverka ovlivněna (Goldingay et al., 2020b). Pro změnu Eccard et al. (2006) zjistili, že krysa akáciová (*Thallomys nigricauda*), žijící na jižním a východním okraji Kalahari v jižní Africe v nepřerušném lesu akácií, si vybírá místa pro hnízdění dle blízkosti hlavního zdroje potravy (*Accacia mellifera*, *Accacia erioloba*).

Warakai et al. (2013) sledovali obsazenost pěti různých designů budek, kdy celková obsazenost budek překročila 33 %. Více obsazené byly větší hnízdnicí budky umístěné výše na stromech, a to zejména kuskus černý (*Phalanger sericeus*), zatímco vakoveverky létavé obsazovaly spíše menší budky (Warakai et al., 2013). Zatímco výzkum Lindenmayera et al., (2009) ukázal, že více než polovina hnízdnicí budek (68.8 %) v lesích Mountain Ash v jihovýchodní Austrálii, nebyla nikdy živočichy využita. Druhy, které využívaly budky pravidelně během 10leté studie byly vakoveverka bezblaná, kusu horský (*Trichosurus cunninghami*) a possum vlnitý (Lindenmayer et al., 2009). Pilāts et al. (2009) studovali plcha velkého v budkách v národním parku Gauja v Lotyšsku, celkem bylo zachyceno 41 jedinců, z nichž byla většina mláďata.

Goldingay et al. (2020a), se zaměřil na to, jak často druhy jako kusu liščí, possum vlnitý a vakomyš žlutohá využívají 8 různých designů budek z překližky v Novém Jižním Walesu v Austrálii na stromech s nízkou hustotou dutin. Druhy kusu liščí a kusu krátkouchý zabírali zhruba 20 % z celkového počtu budek, přičemž design budky měl významný vliv na jejich výskyt (Goldingay et al., 2020a). Na druhou stranu menší vačnatci, např. vakoveverky létavé a vakoveverky větší využívaly jen 14 % ze všech hnízdnicí budek (Goldingay et al., 2020a). Zdá se, že vliv na obsazení těmito druhy měla zejména dostupnost potravy (Goldingay et al., 2020b).

Ve studii Morrise et al. (1990) se v Anglii našlo více než 60 % hnízdnicí budek, obsazených plšíky lískovými. Plšici lískoví jsou známí tím, že mohou obsadit i budky určené pro ptáky (Morris et al., 1990) a využívat je pak k rozmnožování a hnízdění. Hnízdnicí dutiny jsou zřejmě sdíleným zdrojem mezi plchy a ptáky (Adamík & Král, 2008). Proto byly budky byly designované se vstupem směrem ke kmeni stromu, pro znemožnění vletu ptáky.

Míra obsazenosti se měnila v závislosti na konkrétních druzích, jejich preferencích designů, materiálů budek a dle faktorů prostředí např. hustotě dutin, topografie a hnízdnicí období.

6. Závěr

Vytvořila jsem souhrnný přehled o parametrech a využití hnízdních budek savci. Zpracovávala jsem stromové savce bez zahrnutí letounů.

Cílem bylo zjistit, které druhy savců obsazují hnízdní budky, jako náhražky přirozených dutin, jaké materiály a rozměry mohou využívat, k jakým činnostem je uplatňují, jestli preferují určité typy designů a zda jsou studie, zabývající se touto tematikou, dostačující.

Z 60 článků, o savcích využívající dutiny, jsem získala souřadnice a z nich jsem vytvořila mapu lokalit. Nejvíce výzkumů bylo provedeno v Evropě a v Austrálii, daleko méně pak v Americe, Asii, Africe nebo v Oceánii. Z těchto článků jsem dále vytvořila graf, který znázorňoval počty savčích druhů v jednotlivých řádech. Ten se shoduje s geografickou mapou, protože nejpočetnějším řádem byli hlodavci (např. plši, plšici, veverky, poletušky), dále tři řady vačnatců, jimiž byli dvojitozubci (např. vakoplši, possum, vakoveverky, kusu), kunovci (vakorejsci, vakomyši) a vačice, méně početnými byli hmyzožravci (ježci, rejsci) a pouze jeden druh byl nalezen u šelem (kuna). Důvodem malého výskytu šelem v dutinách, by mohla být jejich tělesná velikost a nedostatek takto velkých přirozených dutin. Dále jsem ze 41 vyhovujících článků zhotovila tabulku o parametrech budek vztahující se ke konkrétnímu druhu. Údaje zahrnují zejména rozměry budek s průměrem vstupu, materiálem a nejčastější výškou umístění budky nad zemí. Bylo zjištěno, že preferovaným materiálem pro stavbu budek je dřevo, kdežto nejméně živočichové obsazovali plastové budky. To může souviset i se špatnou tepelnou izolací plastových budek. Mnoho studií neuvádělo celkové informace o velikostech budky nebo průměru vstupu, a proto je zapotřebí dalších studií, které by doplnily tyto informace. Ovšem z článků vychází, že menší druhy inklinují k budkám s menšími otvory, kvůli riziku predace a větší druhy zase dávají přednost vstupům větším. Nicméně větší druhy se často dostávají také do menších budek tak, že prokoušou vstup, a tím ho zvětší. Proto se přistoupilo k řadě opatření, které vylučuje druhy necílové (např. kovový kroužek chránící vstup). Hnízdní budky byly nejčastěji použity pro úkryt, rozmnožování, chov mláďat a jako místo pro odpočinek.

Faktory mohou z velké části ovlivnit to, zda druh danou budku obsadí či nikoli. Těmi mohou být: riziko predace, hustota populace druhu, dostupnost přirozených dutin,

povětrnostní vlivy, přítomnost škůdců nebo dostupnost potravy. Proto není tak jednoduché zjistit preference konkrétních druhů.

Nakonec si myslím, že stále není dostatek kvalitně provedených studií, které by se věnovaly stromovým savcům a jejich preferencím k typům budek, a proto jsou zapotřebí další studie.

7. Literatura

Adamík, P., & Král, M. (2008). Nest losses of cavity nesting birds caused by dormice (Gliridae, Rodentia). *Acta Theriologica*, 53: 185–192.

Adamík, P., Poledník, L., Poledníková, K., & Romportl, D. (2019). Mapping an elusive arboreal rodent: Combining nocturnal acoustic surveys and citizen science data extends the known distribution of the edible dormouse (*Glis glis*) in the Czech Republic. *Mammalian Biology*, 99: 12–18.

Anděra, M. a Horáček, I. *Poznáváme naše savce*. 2., přeprac. vyd. Ilustroval Jan Hošek, ilustroval Jana Rožánková. Praha: Sobotáles, 2005, 327 s. ISBN 80-86817-08-3.

Anděra, M. a Gaisler, J. *Savci České republiky: popis, rozšíření, ekologie, ochrana*. Praha: Academia, 2012, 285 s. ISBN 978-80-200-2185-4.

ATLASZVIRAT.cz (2019): *Vakovec létavý*. atlaszvirat.cz. [online]. [cit. 15.06.2023]. Dostupné z <http://www.atlaszvirat.cz/vakovec-letavy-1685>

Attenborough, D. *The Life of Mammals*. [London]: BBC, 2002, 320 s. ISBN 0-563-53423-0.

Aulagnier, S. *Mammals of Europe, North Africa and the Middle East*. Ilustroval Jean Chevallier, ilustroval Julien Norwood, ilustroval Juan Manuel Varela. London: A&C Black Publishers, 2009, 272 s. ISBN 978-1-4081-1399-8.

Bako, B., & Hecker, K. (2006). Factors determining the distribution of coexisting dormouse species (Gliridae, Rodentia). *Polish Journal of Ecology*, 54: 379–386.

Bernard, E., & Fenton, M. B. (2003). Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in Central Amazonia, Brazil. *Biotropica*, 35: 262–277.

Beyer, G. L., & Goldingay, R. L. (2006). The value of nest boxes in the research and management of Australian hollow-using arboreal marsupials. *Wildlife Research*, 33: 161–174.

Bird Boxes Australia – Nest boxes for native birds (2018): Marsupial. birdboxesaustralia.com. [online] [cit. 26.05.2023]. Dostupné z: <https://birdboxesaustralia.com.au/product-category/marsupial/>

Birks, J. D., Messenger, J. E., & Halliwell, E. C. (2005). Diversity of den sites used by pine martens *Martes martes*: a response to the scarcity of arboreal cavities? *Mammal Review*, 35: 313–320

Bladon, R. V., Dickman, C. R., & Hume, I. D. (2002). Effects of habitat fragmentation on the demography, movements and social organisation of the eastern pygmy-possum (*Cercartetus nanus*) in northern New South Wales. *Wildlife Research*, 29: 105–116.

Blechtová, J. *Variabilita ptačích budek a faktory ovlivňující jejich obsazenost ptáky*. 2016, 62 s. Bakalářské práce. Univerzita Palackého, Katedra přírodopisu a pěstitelství. Vedoucí práce Martin Paclík.

Borgo, J. S., Conover, M. R., & Conner, L. M. (2006). Nest boxes reduce flying squirrel use of red-cockaded woodpecker cavities. *Wildlife Society Bulletin*, 34: 171–176.

Burbidge, A., & Woinarski, J. (Natural Resources, E. and T.A.) (2020): *The IUCN Red List of Threatened Species*. [iucnredlist.org](https://www.iucnredlist.org). [online]. [cit. 15.06.2023]. Dostupné z <https://www.iucnredlist.org/species/40579/166500472>

Calder, T. G., Golding, B. G., & Manderson, A. D. Management for arboreal species in the Wombat State Forest. Environment Report 16: 1983, p. 105-108. Graduate

School of Environmental Science, Monash University, Melbourne. ISBN 0867461683.

Camprodon, J. (2003). Estructura dels boscos i gestió forestal al nord-est ibèric: efecte sobre la composició, abundància i conservació dels ocells. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, 294 pp.

Camprodon, J., Torre, I., Salvanyà, J., Flaquer, C., Ribas, A., & Arrizabalaga, A. (2007). Ocupación y reproducción del lirón gris (*Glis glis Linnaeus, 1766*) en nidales artificiales en bosques caducifolios Katalanes. *Galemys*, 19: 129–138.

Carey, A. B. (2002). Ecology of northern flying squirrels: implications for ecosystem management in the Pacific Northwest, USA. In: Goldingay, R.L.; Scheibe, J.S., eds. Proceedings of the international theriological congress. Furth, Germany: Filander Verlag, 45–66.

Carvalho, F., Carvalho, R., Mira, A., & Beja, P. (2014). Use of tree hollows by a Mediterranean forest carnivore. *Forest Ecology and Management*, 315: 54–62.

CIEEM (2020): The Dormouse Conservation Handbook

[online] [cit.21.07.2023]. Dostupné z: <https://cieem.net/resource/the-dormouse-conservation-handbook-english-nature/>

CJ Wildlife (2020): Nest Boxes: Bird Boxes. birdfood.co.uk. [online] [cit.21.07.2023].

Dostupné z: <https://www.birdfood.co.uk/nest-boxes>

Comport, S. S., Ward, S. J., & Foley, W. J. (1996). Home ranges, time budget and food-tree use in a high-density tropical population of greater gliders, *Petauroides volans minor* (Pseudocheiridae: Marsupialia). *Wildlife Research*, 23: 401–419.

Cotsell, N., & Vernes, K. (2016). Camera traps in the canopy: surveying wildlife at tree hollow entrances. *Pacific Conservation Biology*, 22: 48–60.

Croose, E., Birks, J. D. S., Martin, J. (2016). Den boxes as a tool for pine marten *Martes martes* conservation and population monitoring in a commercial forest in Scotland. *Conservation Evidence*, 13: 57–61.

Di Cerbo, A. R. & Biancardi, C. M. (2013). Monitoring small and arboreal mammals by camera traps: effectiveness and applications. *Acta Theriologica*, 58: 279–283.

Dobroruka, L. J. *Savci Evropy a Středomoří*. Ilustroval Zdeněk Berger. Praha: Aventinum, 2004, 191 s. ISBN 80-903284-9-0.

Durant, R., Luck, G. W., & Matthews, A. (2009). Nest-box use by arboreal mammals in a peri-urban landscape. *Wildlife Research*, 36: 565–573.

Easy pest supplies (2011): Catalog – Nest boxes. [easypestsupplies.com.au](https://www.easypestsupplies.com.au). [online] [cit. 20.06.2023]. Dostupné z: <https://www.easypestsupplies.com.au/catalog/nesting-boxes>

Eccard, J. A., Dean, W. R. J., Wichmann, M. C., Huttunen, S. M., Eskelinen, E., Moloney, K. A., & Jeltsch, F. (2006). Use of large Acacia trees by the cavity dwelling black-tailed tree rat in the Southern Kalahari. *Journal of Arid Environments*, 64: 604–615.

Franks, A. and Franks, S. (2006): *Nest boxes for wildlife: A practical guide*. Richmond: Bloomings Books. ISBN 1876473207.

Freixas, L., Pertierra, D., Torre, I., & Arrizabalaga, A. (2011). Seguimiento de las poblaciones de lirón gris (*Glis glis*) en el NE de la Península Ibérica. *Galemys*, 23: 105–111.

Gaisler, Jiří. *Atlas savců České a Slovenské republiky*. Ilustroval Jan Dungel. Praha: Academia, 2002, 150 s. ISBN 8020010262.

Gates, D.M. (1964). Leaf temperature and transpiration. *Agronomy Journal*, 56: 273–277.

Gazzard, A. & Baker, P. J. (2022). What makes a house a home? Nest box use by West European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) is influenced by nest box placement, resource provisioning and site-based factors. *Peer J*, 10: 13662.

Gibbons, P. & Lindenmayer, D. Tree hollows and wildlife conservation in Australia. *CSIRO Publishing*, (2002), 211 s. ISBN 9780643090033.

Goldingay, R. L., & Scheibe, J. S. (2000). Gliding mammals of the world: diversity and ecological requirements. *Biology of Gliding Mammals*, 9–44. ISBN 3-930831-17-1.

Goldingay, R. L., Quin, D., & Churchill, S. (2001). Spatial variability in the social organisation of the yellow-bellied glider near Ravenshoe, north Queensland. *Australian Journal of Zoology*, 49: 397–409.

Goldingay, R. L., & Sharpe, D. J. (2004). Spotlights versus nest boxes for detecting feathertail gliders in north-east New South Wales. In *'The Biology of Australian Possums and Gliders'*, 298–305.

Goldingay, R. L., Grimson, M. J., & Smith, G. C. (2007). Do feathertail gliders show a preference for nest box design? *Wildlife Research*, 34: 484–490.

Goldingay, R. L. (2012). Characteristics of tree hollows used by Australian arboreal and scansorial mammals. *Australian Journal of Zoology*, 59: 277–294.

Goldingay, R. L., Rueegger, N. N., Grimson, M. J., & Taylor, B. D. (2015). Specific nest box designs can improve habitat restoration for cavity-dependent arboreal mammals. *Restoration Ecology*, 23: 482–490.

Goldingay, R. L., Thomas, K. J., & Shanty, D. (2018). Outcomes of decades long installation of nest boxes for arboreal mammals in southern Australia. *Ecological Management & Restoration*, 19: 204–211.

Goldingay, R. L., Rohweder, D., & Taylor, B. D. (2020a). Nest box contentions: Are nest boxes used by the species they target? *Ecological Management & Restoration*, 21: 115–122.

Goldingay, R. L., Quin, D. G., Talamo, O., & Mentiplay-Smith, J. (2020b). Nest box revealed habitat preferences of arboreal mammals in box-ironbark forest. *Ecological Management & Restoration*, 21: 131–142.

Griffiths, S. R., Semmens, K., Watson, S. J., & Jones, Ch. S. (2020). Installing chainsaw-carved hollows in medium-sized live trees increases rates of visitation by hollow-dependent fauna. *Restoration Ecology*, 28: 1225–1236.

Gryz, J., Jaworski, T. & Krauze-Gryz, D. (2021). Target species and other residents – an experiment with nest boxes for Red Squirrels in central Poland. *Diversity*, 13: 277–294.

Harley, D. K. P. (2004). Patterns of nest box use by Leadbeater's possum (*Gymnobelideus leadbeateri*): applications to research and conservation. *The Biology of Australian Possums and Gliders*. (Eds R. L. Goldingay and S. M. Jackson.), 318–329, Surrey Beatty & Sons. ISBN 0949324965.

Harper, M. J., McCarthy, M. A., & Rodney van der Ree (2005). The use of nest boxes in urban natural vegetation remnants by vertebrate fauna. *Wildlife Research*, 32: 509–516.

Harris, J. M., & Goldingay, R. L. (2005). Detection of the eastern pygmy-possum *Cercartetus nanus* (Marsupialia: Burramyidae) at Barren Grounds Nature Reserve, New South Wales. *Australian Mammalogy*, 27: 85–88.

Heberer, C., Koppmann-Rumpf, B., & Schmidt, K. H. (2018). How big is best? Various nest box sizes and their acceptance by *Muscardinus avellanarius* (Rodentia: Gliridae). *Lynx*, 49: 37–42.

Homan, P. (2000). Excluding the common myna *Acridotheres tristis* from artificial nest boxes using a baffle. *Victorian Naturalist*, 117: 75–83.

Húdoková, P. *Metody monitoringu a studia biologie plšika liskového Muscardinus avellanarius*. 2011, 25 s. Bakalářské práce. Univerzita Palackého, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř. Vedoucí práce Peter Adamík.

Hürner, H., & Michaux, J. (2009). Ecology of the edible dormouse (*Glis glis*) in a Western Edge population in Southern Belgium. *Vie Et Milieu–Life And Environment*, 59: 247–254.

iNaturalist (2008): Home. [inaturalist.org](https://www.inaturalist.org/home). [online] [cit. 17.07.2023]. Dostupné z: <https://www.inaturalist.org/home>

Isaac, J. L., DeGabriel, J. L., & Goodman, B. A. (2008). Microclimate of daytime den sites in a tropical possum: implications for the conservation of tropical arboreal marsupials. *Animal Conservation*, 11: 281–287.

Juškaitis, R. (1997). Ranging and movement of the common dormouse *Muscardinus avellanarius* in Lithuania. *Acta Theriologica*, 42: 113–122.

Juškaitis R. (1999). Mammals occupying nestboxes for birds in Lithuania. *Acta Zoologica Lithuanica, Biodiversity*, 9: 1–23.

Juškaitis, R., & Augute, V. (2015). The fat dormouse, *Glis glis*, in Lithuania: living outside the range of the European beech, *Fagus sylvatica*. *Folia Zoologica*, 64: 310–315.

Juškaitis, R. (2020). Different preferences for new versus old nestboxes by birds, rodents and social insects. *Biologia*, 75: 2327–2330.

Kryštufek, B., Hudoklin, A., & Pavlin, D. (2003). Population biology of the edible dormouse *Glis glis* in a mixed montane forest in central Slovenia over three years. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 49: 85–97.

Kryštufek, B. (2010). *Glis glis* (Rodentia: Gliridae). *Mammalian Species*, 42: 195–206.

Lambrechts et al. (2010). The design of artificial nestboxes for the study of secondary hole-nesting birds: a review of methodological inconsistencies and potential biases. *Acta Ornithologica*, 45: 1–26.

Lambrechts et al. (2012). Nest box design for the study of diurnal raptors and owls is still an overlooked point in ecological, evolutionary and conservation studies: a review. *Journal of Ornithology*, 153: 23–34.

Langowska, A., Ekner, A., Skórka, P., Tobolka, M. & Tryjanowski, P. (2010). Nest-site tenacity and dispersal patterns of *Vespa crabro* colonies located in bird nestboxes. *Sociobiology*, 56: 375–382.

La Trobe University, Melbourne Victoria Australia (2023): Nesting boxes, Nangak Tamboree Wildlife Sanctuary. latrobe.edu.au. [online] [cit. 26.05.2023]. Dostupné z: <https://www.latrobe.edu.au/wildlife/nesting-boxes>

Le Roux, D. S., Ikin, K., Lindenmayer, D. B., Bistricher, G., Manning, A. D., & Gibbons, P. (2016). Effects of entrance size, tree size and landscape context on nest box occupancy: Considerations for management and biodiversity offsets. *Forest Ecology and Management*, 366: 135–142.

Lindenmayer, D. B., MacGregor, C. I., Cunningham, R. B., Incoll, R. D., Crane, M., Rawlins, D., & Michael, D. R. (2003). The use of nest boxes by arboreal marsupials in the forests of the Central Highlands of Victoria. *Wildlife Research*, 30: 259–264.

Lindenmayer D. B., Welsh, A., Donnelly, Ch., Crane, M., Michael, D., Macgregor, Ch., McBurney, L., Montague-Drake, R., & Gibbons, P. (2009). Are nest boxes a viable alternative source of cavities for hollow-dependent animals? Long-term monitoring of nest box occupancy, pest use and attrition. *Biological conservation*, 142: 33–42.

Lindenmayer, D., Crane, M., Blanchard, W., Okada, S., & Montague-Drake, R. (2016). Do nest boxes in restored woodlands promote the conservation of hollow-dependent fauna? *Restoration Ecology*, 24: 244–251.

Linnell, M. A., Lesmeister, D. B., Bailey, J. D., Forsman, E. D., & Swingle, J. K. (2018). Response of arboreal rodents to increased availability of nest substrates in young forests. *Journal of Mammalogy*, 99: 1174–1182.

Madikiza, Z. J. K., Bertolino, S., Baxter, R. M., & Do Linh San, E. (2010). Nest box use by woodland dormice (*Graphiurus murinus*): the influence of life cycle and nest box placement. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 735–743.

Magazín zahrada (2022): Jak nejlépe vyrobit a umístit ptačí budku nejen na zahradě? Magazinzahrada.cz [online]. [cit. 19.06.2023]. Dostupné z: <https://www.magazinzahrada.cz/jak-nejlepe-vyrobit-a-umistit-ptaci-budku-nejen-na-zahrade/>

Mand, R., Tilgar, V., Lohmus, A., & Leivits, A. (2005). Providing nest boxes for hole-nesting birds – Does habitat matter? *Biodiversity and Conservation*, 14: 1823–1840.

Marek Bryl & Tom (2010): Eulipotyphla - HMYZOZRAVCI - insectivores. Savci.upol.cz [online] [cit.27.07.2023]. Dostupné z: <http://www.savci.upol.cz/hmyzozra.htm>

Marsh, A. C. W., & Morris, P. A. (2000). The use of dormouse *Muscardinus avellanarius* nest boxes by two species of *Apodemus* in Britain. *Acta Theriologica*, 45: 443–453.

McComb, W. C., & Noble, R. E. (1981). Nest-box and natural-cavity use in three Mid-South forest habitats. *Journal of Wildlife Management*, 45: 93–101.

McGlashan, A. (2021): Nest box tales – Nest box design and species list booklets. nestboxtales.com. [online]. [cit. 26.05.2023]. Dostupné z: <https://nestboxtales.com/bushfire-zone-nest-box-design-and-species-list-booklets/>

Menkhorst, P. W. (1984). Use of nest boxes by forest vertebrates in Gippsland: acceptance, preference and demand. *Australian Wildlife Research*, 11: 255–264.

Mering, E. D. & Chambers, C. L. (2014). Thinking outside the box: A Review of artificial roosts for bats. *Wildlife Society Bulletin*, 38: 741–751.

Morris, P. A., Bright, P. W., & Woods, D. (1990). Use of nestboxes by the dormouse *Muscardinus avellanarius*. *Biological Conservation*, 51: 1–13.

Natural Habitat Highlights (2019): Nest boxes. naturenarrative.wordpress.com [online] [cit. 22.06.2023]. Dostupné z: <https://naturenarrative.wordpress.com/nest-boxes/>

Nest boxes Australia (2006): Mammal nesting boxes for sale. nestingboxes.com.au. [online] [cit. 21.06.2023]. Dostupné z: https://www.nestingboxes.com.au/epages/shsh6893.sf/en_AU/?ObjectPath=%2FShops%2Fshsh6893%2FCategories%2F4%2FMammal_Nesting_Boxes_For_Sale

NHBS Practical Conservation Equipment – *Wildlife, Ecology & Conservation* (2019): Dormouse Nest Box. nhbs.com. [online]. [cit. 26.05.2023]. Dostupné z: <https://www.nhbs.com/dormouse-nest-box?bkfno=249436>

Nilsson S. G. (1984). The evolution of nest-site selection among hole-nesting birds: the importance of nest predation and competition. *Ornis Scandinavica*, 15: 167–175.

Oka, T. (1992). Home range and mating system of two sympatric field mouse species, *Apodemus speciosus* and *Apodemus argenteus*. *Ecological Research*, 7: 163–169.

Oliviera-Santos, L. G. R., Tortato, M. A. & Graipel, M. E. (2008). Activity pattern of Atlantic Forest small arboreal mammals as revealed by camera traps. *Journal of Tropical Ecology*, 24: 563–567.

Pilastro, A. (1992). Communal nesting between breeding females in a free-living population of fat dormouse (*Glis glis* L.). *Italian Journal of Zoology*, 59: 63–68.

Pilāts, V., Pilāte, D., & Dzalba, I. (2009). The use of nest boxes to survey marginally distributed Fat dormouse *Glis glis* in Latvia. *Acta Universitatis Latviensis*, 753: 7–18.

Plesník J., Hanzal V. & Brejšková L. (2003): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Obratlovci. Příroda, Praha, 22, 1–184. ISBN 978-80-88076-46-9.

Pomáhám přírodě (2013): Veverkovník. pomahampriode.cz. [online] [cit. 26.05.2023]. Dostupné z: <https://www.pomahampriode.cz/pro-veverky/57-veverkovnik.html>

Reichholf, J. *Savci*. Přeložil Helena Mallotová, přeložil Arnošt Kotyk, ilustroval Fritz Wendler. Praha: Knižní klub, 1996, 287 s. Průvodce přírodou. ISBN 80-7171-242-3.

Rowland, J. A., Briscoe, N. J., & Handasyde, K. A. (2017). Comparing the thermal suitability of nest-boxes and tree-hollows for the conservation management of arboreal marsupials. *Biological Conservation*, 209: 341–348.

Ruegger, N. N., Goldingay, R. L., & Brookes, L. O. (2012). Does nest box design influence use by the eastern pygmy-possum? *Australian Journal of Zoology*, 60: 372–380.

Ruegger, N. (2017). Artificial tree hollow creation for cavity-using wildlife – Trialling an alternative method to that of nest boxes. *Forest Ecology and Management*, 405: 404–412.

Sarà, M. (2008). The use of artificial nest-boxes by *Apodemus sylvaticus dichrurus* in Sicily. *Folia Zoologica*, 57: 294–299.

Sevianu, E. & Filipaş, L. (2008). Nest boxes occupancy by three coexisting dormouse species and interspecific competition in the Transylvanian Plain (Romania). *Studia Universitatis Babeş – Bolyai-Biologia*, 52: 39–50.

Shuttleworth, C. M. (1999). The use of nest boxes by the red squirrel *Sciurus vulgaris* in a coniferous habitat. *Mammal Review*, 29: 61–66.

Schlund W., Scharfe F. & Ganzhorn J. U. (2002). Long-term comparison of food availability and reproduction in the edible dormouse (*Glis glis*). *Mammalian Biology*, 67: 219–232.

Schmidt, K. A. & Whelan, Ch. (1999). Nest predation on woodland songbirds: When is nest predation density dependent? *Oikos*, 87: 65–74.

Schwegler (2014): Budky pro plchy. schwegler.webnode.cz. [online] [cit. 26.05.2023]. Dostupné z: <https://schwegler.webnode.cz/budky-pro-plchy/>

Slagsvold T., & Amundsen T. (1992). Do Great tits adjust hatching spread, egg size and offspring sex ratio to changes in clutch size? *Journal of Animal Ecology*, 61: 249–258.

Smith, G. C., & Agnew, G. (2002). The value of ‘bat boxes’ for attracting hollow-dependent fauna to farm forestry plantations in southeast Queensland. *Ecological Management & Restoration*, 3: 37–46.

Stoddart, David Michael, ed. *Ecology of Small Mammals*. London: Chapman and Hall, 1979, 386 s. ISBN 0-412-14790-4.

Suzuki, K., & Yanagawa, H. (2013). Efficient placement of nest boxes for Siberian flying squirrels *Pteromys volans*: effects of cavity density and nest box installation height. *Wildlife Biology*, 19: 217–221.

The Nestbox Company Limited (2015): Mammal Boxes. nestbox.co.uk. [online] [cit.21.07.2023]. Dostupné z: <https://www.nestbox.co.uk/collections/mammal-boxes>

Trill, B. J., and Lill, A. (1997). Use of tree hollows by two sympatric gliding possums, the squirrel glider, *Petaurus norfolcensis* and the sugar glider, *P. breviceps*. *Australian Mammalogy*, 20: 79–88.

Truszkowski, J. (1974). Utilization of nest boxes by rodents. *Acta Theriologica*, 19: 441–452.

Vermouzek Z. (2012): ČSO – Česká společnost ornitologická. cso.cz [online] [cit. 2023-26-05]. Dostupné z: <http://www.cso.cz/index.php?ID=2305>

Viñals, A., Bertolino, S., & Gil-Delgado, J. A. (2017). Communal nesting in the garden dormouse (*Eliomys quercinus*). *Behavioural Processes*, 135: 25–28.

Vines, R.G. (1968) Heat transfer through bark, and the resistance of trees to fire. *Australian Journal of Botany*, 16: 499–514.

Warakai, D., Okena, D. S., Igag, P., Opiang, M., & Mack, A. L. (2013). Tree cavity-using wildlife and the potential of artificial nest boxes for wildlife management in New Guinea. *Tropical Conservation Science*, 6: 711–733.

Ward, S. J. (1990). Life history of the feathertail glider, *Acrobates pygmaeus* (Acrobatidae: Marsupialia), in south-eastern Australia. *Australian Journal of Zoology*, 38: 503–517.

Wardell-Johnson, G. (1986). Use of nest boxes by mardos, *Antechinus flavipes leucogaster*, in regenerating Karri forest in south western Australia. *Australian Wildlife Research*, 13: 407–417.

WWF Australia (2022): *Can hi-tech nest boxes help recover the greater glider?* [wwf.org.au](https://www.wwf.org.au). [online]. [cit. 15.06.2023]. Dostupné z <https://www.wwf.org.au/news/2022/can-hi-tech-nest-boxes-help-recover-the-greater-glider/>

Zdařilová, N. *Dynamika solitérního a skupinového využívání dutin plchem velkým*. 2021, 34 s. Diplomové práce. Univerzita Palackého, Katedra ekologie a životního prostředí. Vedoucí práce Peter Adamík.

Zelená domácnost (2016): Ježci – veverky – plši – žáby. [zelenadomacnost.com](https://www.zelenadomacnost.com). [online] [cit. 20.06.2023]. Dostupné z: <https://www.zelenadomacnost.com/k/jezci-veverky-plsi-zaby>

Zicha, O. (2023). BioLib: Biological library, Rodentia (hlodavci). [biolib.cz](https://www.biolib.cz). [online] [cit. 24.07.2023]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id20576/>

Příloha 1

Příloha 1: Parametry savčích budek, které byly získané z článků. V prvním sloupci jsou konkrétní druhy savců, v dalším období výzkumu, a dále území, kde probíhaly studie. Ve 4. až 7. sloupci jsou parametry budek jako výška budky nad zemí (v m), průměr vstupu a vnitřní rozměry budek (v cm), většinou výška × šířka × hloubka. V posledním sloupci je uvedena citace článků.

Druh savce	Období	Studijní lokalita	Výška nad zemí	Průměr vchodu	Rozměry budek	Materiál	Zdroj
HLODAVCI							
Plech velký	2008–2009	Montnegre-Corredor, ES	3	5	30 × 15 × 15	jedlové dřevo	Freixas et al. 2011
Plech velký	2004–2005	Montnegre-Corredor, ES	3–5	5	30 × 15 × 15	dřevo	Camprodon et al. 2007
Plech velký	2005–2007	Torgny, BE	>3	3.3	30 × 15 × 15	dřevo	Hürner & Michaux 2009
Plech velký	2004–2006	Gauja National Park, LV	3–4	4	12 × 12 × 28 30 × 11	dřevo plast	Pilāts et al. 2009
Plech velký	2009–2010	Garibaldijeva, SI	-	5–5.5	30 × 10 × 15	dřevo	Kryštufek 2010
Plech velký Plšík lískový Myšice lesní Norník rudý	1978–1999 1984–1993	Vilkaraistis forest (Molėtai Region), LT	1–1.8	4.6–9	-	dřevo	Juškaitis 1999
Plech velký Plech lesní Plšík lískový	1999–2005 2002–2005	Naszály-hill, HU	1.5–2.5	-	30 × 15 × 15 10 × 10 × 30	dřevo plast	Bako ' & Hecker, 2006
Plech velký Plech lesní Plšík lískový	2005–2007	Transylvanian Plain, RO	-	5 3.2	20 × 20 × 30 14 × 14 × 21	dřevo/plast	Sevianu & Filipaş 2008
Plech zahradní	2003–2013	Sagunto, Valencia, ES	-	3	14 × 14 × 20	dřevo	Viñals et al. 2017
Plech africký	2003–2007	Great Fish River, Africa	>1.8	3	12 × 11.5 × 13	dřevo	Madikiza et al. 2010
Plšík lískový	1986–1988	Somerset, UK	1.5–2	3.5	11.5 × 13 × 12	jilmové dřevo	Morris et al. 1990
Plšík lískový	2015–2018	Schluechtern, DE	-	2.1	27 × dno 5 × 5, 6 × 6, 7 × 7 a 8 × 8	modřínové dřevo	Heberer et al. 2018

Druh savce	Období	Studijní lokalita	Výška nad zemí	Průměr vchodu	Rozměry budek	Materiál	Zdroj
Plšík lískový Myšice lesní	2010–2013	Šakiai distrikt, LT	3–4	3.5	23 × 12 × 12	borové dřevo	Juškaitis 2020
Myšice východní Myšice japonská	1987–1990	Natural Forest Reserve, Honshu, JPN	0.5–1	-	18 × 15 × 16	dřevo	Oka 1992
Poletuška slovanská	2010–2011	Obihiro, JPN	2–2.8	4.5	24 × 8 × 18	dřevo	Suzuki & Yanagawa 2013
Poletuška asapan	2002–2003	Ichauway, Georgia, USA	5–7	3	13 × 13 × 36	dřevo	Borgo et al. 2006
Poletuška asapan Veverka liščí Veverka popelavá	1977–1979	Ben Hur Research Farm, Louisiana, USA	6	13 7.5 5 × 7	60 × 30 × 30 45 × 20 × 20 30 × 15 × 15	tisovcové dřevo	McComb & Noble 1981
Veverka obecná	1994–1997	Formby, West Lancashire, UK	5–8	7.5	32 × 35.5 × 56 27 × 30.5 × 38	dřevo	Shuttleworth 1999
Veverka obecná	2012–2013	Ğluchów forest, PL	5	5.5	49 × 16 × 16	dřevo	Gryz et al. 2021
DVOJITOZUBCI, KUNOVCI A VAČICE	Podtř. VAČNATCI						
Vakoplch drobný Vakomyš Stuartova	2011–2012	Royal National Park, NSW, AUS	0.5–1.5	2.5 × 4.5	24 × 15.5 × 14 13 × 10 × 10 10.5 × 17 10 × 15	překližka dřevocement plast dřevo	Rueegger et al. 2012
Vakoplch drobný	2002–2003	Barren Grounds Nature Reserve, NSW, AUS	1–2	1.5	-		Harris & Goldingay 2005
Vakoplch drobný	1990–1993	Fernbrook, NSW, AUS	1.5–2	-	25 × 17 × 17	borové dřevo	Bladon et al. 2002
Vakoplšík létavý	2005–2006	South Toonumbar State Forest, NSW, AUS	3	1.5 × 1.5 4.5 2.5	48 × 28 × 18.5 40 × 14.5 × 14 23 × 14 × 14	překližka	Goldingay et al. 2007

Druh savce	Období	Studijní lokalita	Výška nad zemí	Průměr vchodu	Rozměry budek	Materiál	Zdroj
Vakoplšík létavý Vakopch drobný Vakoveverka létavá a větší Possum vlnitý Kusu liščí	2005–2006	Brisbane, AUS	<2 2–3.9 4–6 >6	<3 3–4.9 5–8 >8	50 × 30 × 22 42 × 15 × 15	dřevo	Beyer & Goldingay 2006
Vakoveverka létavá Vakorejsek chvostnatý	2014–2016	One Eye State Forests, AUS	3–4	4	20 × 20/výška vzadu 29 a vepředu 24	překližka	Goldingay et al. 2020b
Vakoveverka létavá Possum vlnitý Kusu liščí	2014–2015	Strathbogie Ranges, Victoria, AUS	-	-	30 × 37 × 47.5	překližka	Rowland et al. 2017
Vakoveverka větší Vakoveverka létavá	1986–1991	Chiltern NP, Victoria, AUS	5	5 2.4 × 5 15	49 × 32 × 19 31 × 31 × 11 16 × 11 × 11	dřevo	Traill & Lill 1997
Vakoveverka bezblaná Vakoveverka létavá Kusu horský Possum vlnitý	2008–2009	Mountain Ash, Victoria, AUS	3–8	5.1 10.3	40 × 23.7 × 27.1 49 × 29.2 × 33	překližka	Lindenmayer et al. 2009
Vakoveverka létavá Vakovec létavý Vakoplšík létavý Kusu krátkouchý	1977–1980	Gippsland, Victoria, AUS	1.5 4 8	5 8 12 15	22 × 31 × 45	dřevo	Menkhorst 1984

Druh savce	Období	Studijní lokalita	Výška nad zemí	Průměr vchodu	Rozměry budek	Materiál	Zdroj
Vakoveverka bezblaná Kusu horský	1998–2002	Powelltown a Toolangi State Forest, Viktoria, AUS	3 8	5.1 10.3	40 × 23.7 × 27.1 49 × 29.2 × 33	dřevo	Lindenmayer et al. 2003
Possum vlnitý Kusu liščí Vakoveverka létavá	2003–2007	Bankstown City, Sydney a Brunswick Heads, NSW, AUS	3–6	10 3.5–4.5	16–25 × 20–25 × 45 16 × 20 × 42 14 × 15 × 40	dřevo	Goldingay et al. 2015
Kusu liščí Possum vlnitý	2004–2005	Melbourne, AUS	4	10	27.5 × 30 × 30 30 × 30 × 30	překližka borové dřevo	Harper et al. 2005
Kusu liščí Vakoveverka větší	2010–2013	Junee distrikt, NSW, AUS	3–6	-	-	překližka	Lindenmayer et al. 2016
Kusu liščí	2015–2016	Canberra, AUS	3 4 5	2 a 3.5 5.5 a 7.5 9.5 a 11.5	45 × 25 × 25	překližka	Le Roux et al. 2016
Kusu liščí Vakoveverka létavá Vakoveverka větší	2019–2020	Glenugie, Herons Creek, Kapooka, NSW, AUS	4–10	3–4 4–5 7–9 8.5–10	30 × 18 × 18 30 × 20 × 20 40 × 25 × 30 40 × 25 × 30	dřevo	Goldingay et al. 2020a
Possum vlnitý Vakoveverka létavá Kuskus pruhovaný	2007–2013	Mt. Gahavasuka Provincial Park, Papua New Guinea, OC	4–10	10.5 4 12	45 a 47 × 25 × 25 33 a 36 × 15 × 20 49.5 a 57.5 × 34 × 27.5	dřevo	Warakai et al. 2013
Vakorejsek chvostnatý Vakoveverka létavá	2017–2018	Greater Bendigo National Park, Viktoria, AUS	4–6.5	3.5–4.5	19–25 × 15–25 × 30–40	překližka borové dřevo	Goldingay et al. 2018

Druh savce	Období	Studijní lokalita	Výška nad zemí	Průměr vchodu	Rozměry budek	Materiál	Zdroj
Vakomyš žlutonohá	1982–1984	Gray Forest Block, AUS	3–5.5 4.5–6.5	3.5 4.5, 5 a 5.5 6 a 11 2 × 4 15 × 20	25 × 25 × 25 45 × 20 × 25 45 × 25 × 25 60 × 20 × 25 10 × 25 × 25	dřevo	Wardell-Johnson 1986
Vačice bělobřichá Vačice atlantská	2007–2008	Serra do Tabuleiro State Park, Brazil, SA	3–6	-	35 × 25 × 20	dřevo	Oliviera-Santos et al. 2008
HMYZOŽRAVCI							
Rejsek malý	1978–1999 1984–1993	Vilkaraistis forest, LT	1–1.8	4.6–9	-	dřevo	Juškaitis 1999
Ježek západní	2022	Berkshire, UK	0	-	42.3 × 62.9 × 72.6 31.1 × 49.9 × 47.8	dřevo/plast	Gazzard & Baker 2022
ŠELMY							
Kuna lesní	2003–2013	Galloway Forest, Scotland, UK	4	-	55 × 51 × 24	dřevo	Croose et al. 2016