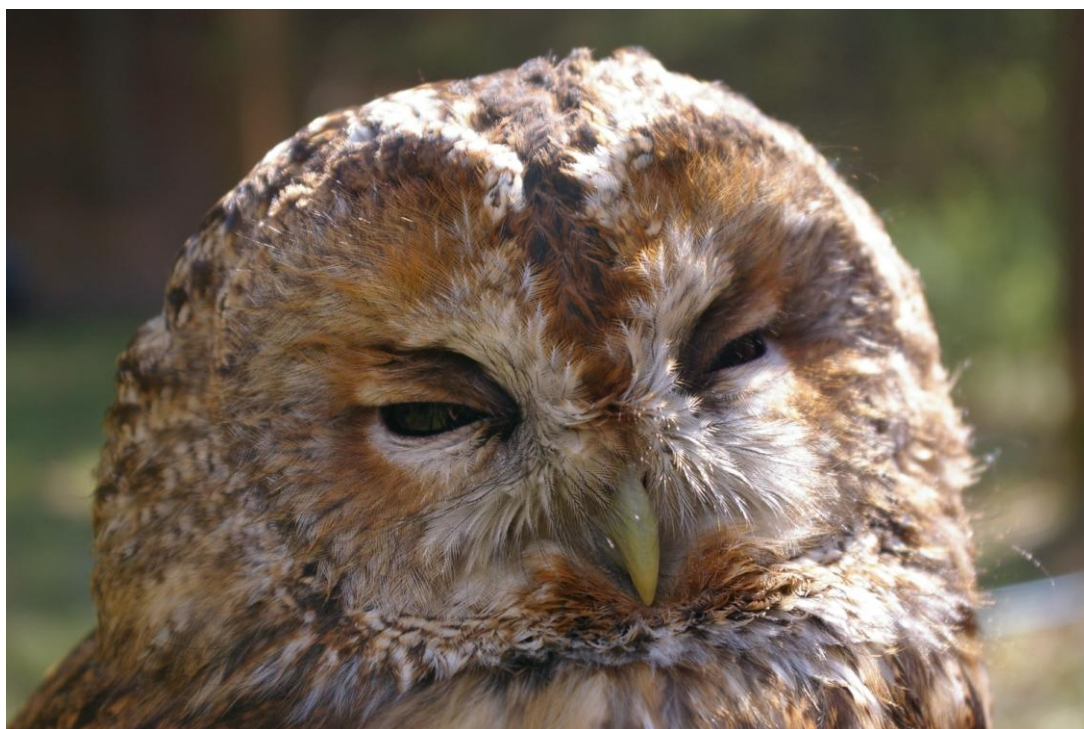


Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích



**Přírodovědecká fakulta**

Katedra zoologie



Diplomová práce

**Hnízdní úspěšnost a potravní ekologie puštíka obecného  
(*Strix aluco*)**

Bc. Václav Luka

Školitel: Mgr. Jan Riegert, Ph.D.

České Budějovice

Prosinec 2011

**Luka, V. 2011:** Hnízdní úspěšnost a potravní ekologie puštíka obecného (*Strix aluco*) [Diet and reproduction of the Tawny Owl (*Strix aluco*). Mgr. Thesis, in Czech]. 50pp. Faculty Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

**Annotation:** This Master thesis deals with diet of the Tawny Owl (*Strix aluco*) and reproductive parameters. Muridae rodents dominated diet composition and Arvicolidae rodents and birds were alternative preys. Clutch size positively correlated with proportion of rodents in diet.

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 15.12. 2011

.....  
Václav Luka

**Poděkování:** Děkuji mému školiteli Honzovi Riegertovi za jeho trpělivost a čas, za pomoc v terénu a především za skvělé vedení této práce. Velký dík patří také Honzovi Procházkovi, který mi pomáhal s vývojem práce na Kokořínsku a děkuji mu také za nedocenitelnou podporu v terénu. Všem mým kamarádům, kteří mi pomáhali, zejména pak Kleinemu za prvotřídní budky a Kryštofovi za přiblížení k ptačímu světu. Stejně tak děkuji i Holymu, Dand'ovi, Sabakimu, Zuzce, Džáje, Hermanovi, Vráťovi, Vojtovi a Maličké. Obrovské děkuji patří Kačabince! Za podporu v těžkých chvílích při psaní, za veškerou asistenci v terénu, za pomoc při rozebírání vývržků a především za neutichající podporu. Děkuji kde komu za držení žebříku a vlastně i jemu děkuji. Svému zelenému ďáblovi, že všechno vyjel, až na to dojel...A v neposlední řadě i těm, bez kterých by tato práce nikdy nemohla běžet, tátovi a celé mé rodině. Díky puštíci!

# Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce.....	2
3. Materiál a metodika.....	2
3.1. Studované plochy.....	2
3.2. Budková populace.....	3
3.3. Metodika sběru dat.....	4
3.3.1. Potravní nabídka.....	4
3.3.2. Zjišťování hnízdní denzity puštíka.....	4
3.3.3. Kontroly budek.....	5
3.3.4. Rozbor materiálu z hnízd.....	5
3.3.5. Reprodukční úspěšnost.....	6
3.3.6. Telemetrické pozorování.....	6
4. Výsledky.....	7
4.1. Abundance drobných savců.....	7
4.2. Hnízdní denzita.....	8
4.3. Obsazenost budek.....	8
4.4. Celkové složení potravy.....	9
4.5. Reprodukční úspěšnost.....	11
4.6. Vliv potravní nabídky na složení potravy.....	12
4.7. Vliv potravního složení na hnízdní úspěšnost.....	16
4.8. Prostorová aktivita.....	17
5. Diskuse.....	18
5.1. Obsazenost budek.....	18
5.2. Nabídka drobných savců.....	18
5.3. Vývržky.....	19
5.4. Složení potravy.....	20
5.5. Reprodukční úspěšnost.....	22
6. Závěr.....	24
7. Literatura.....	25
8. Přílohy.....	32

## 1. Úvod

Pušťík obecný (*Strix aluco*) je středně velká sova (Strigiformes, čeleď Strigidae) s areálem rozšíření po celé kontinentální Evropě od Belgie na západě po jižní Ural na východě. Jižní hranice prochází Sicílií a na severu Evropy jeho areál zasahuje do poloviny Skandinávie (Šťastný et al. 2006). V České republice je nejpočetnějším druhem sovy a vyskytuje se na celém území. Hnízdí ve všech typech lesa mírného pásma, od nížin po horské oblasti. V menší míře kolonizuje i lidská sídla, zejména městské parky, hřbitovy či aleje starých stromů (Hudec & Šťastný 2005).

Pušťík obecný nemá výrazné habitatové preference (Salvati et al. 2002) a je potravním generalistou. V potravě se vyskytují drobní savci, ale také ptáci, obojživelníci, netopýři a ojedinele i ryby (Jedrzejewski et al. 1996, Mlíkovský 1998, Sunde et al. 2003a). Potravní ekologie puštíka obecného byla studována na mnoha místech celé Evropy (Finsko - Kekkonen et al. 2008, Karell et al. 2009, Španělsko - Sergio et al. 2007, Polsko - Romanowski & Zmihorski 2009, Zmihorski et al. 2008, Zawadska & Zawadzki 2007, Jedrzejewski et al. 1996, Wiacek et al. 2009, Dánsko - Sunde et al. 2003a,b, Sunde 2008, Anglie - Appleby & Redpath 1997, Coles et al. 2003, Kirk 1992, Maďarsko - Sasvári & Hegyi 1998, Sasvári et al. 2000, Itálie - Galeotti et al. 2009, Capizzi 2009, Německo - Randler 2006, Litva - Balčiauskiene 2005, Balčiauskiene et al. 2005, Balčiauskiene & Balčiauskas 2008, Česká republika - Zvářal 2006). Studovány byly především poměry jednotlivých složek v potravě v závislosti na potravní nabídce drobných savců. Hlavní složkou potravy bývají hlodavci z čeledi Muridae (myšovití) - rod *Apodemus* a čeledi Arvicolidae (hrabošovité - především hraboš polní (*Microtus arvalis*)). Při nedostatku drobných savců loví puštík alternativní kořist, jejíž spektrum může být široké (Obuch 1994, Zvářal 2006). Z ostatních savčích řádů to jsou převážně Insectivora (hmyzožravci) a z ostatních skupin především ptáci (Jedrzejewski et al. 1996). Z ptačí potravy se v literatuře nejčastěji objevují jedinci rodu *Turdus*, především pak kos černý (*Turdus merula*) a drozd zpěvný (*Turdus philomelos*). Puštík může ulovit také větší ptáky jako je sojka obecná (*Garrulus glandarius*), holub hřivnáč (*Columba palumbus*), koroptev polní (*Perdix perdix*) a dokonce i svého přímého potravního konkurenta krahujce obecného (*Accipiter nisus*) (Zvářal 2006, Zawadzka & Zawadzki 2007, Galeotti et al. 2009).

V rámci Evropy bylo kolísání početnosti drobných savců dobře zdokumentováno. Zatímco samotné příčiny cyklů nebyly dosud uspokojivě vysvětleny, průběh cyklů byl na mnoha místech střední Evropy podrobně popsán. V našich podmínkách vykazují populace drobných savců nepravidelné víceleté cykly (Tkadlec & Stenseth 2001, Jedrzejewski et al.

1996). Zatímco u Arvicolidae můžeme mluvit o velkých meziročních, ale i jednoročních výkyvech abundancí (Hansson & Henttonen 1985, Garsd & Howard 1981), které nejsou jasně predikovatelné, u Muridae dochází spíše k ustálení populačních výkyvů během roku a meziroční početnosti nedosahují takových rozdílů. Vývoj cyklů u Muridae koreluje s produkcí žaludů a jiných semen (Wolff 1996, Montgomery 1989).

Prakticky všechny studie, které se týkají potravního složení a reprodukční úspěšnosti vykazují podobné výsledky. V letech gradace hlodavců zahnízdí velká část populace a mláďat na hnízdě bývá nadprůměrný počet. Naopak v letech nedostatku hlodavců část populace nehnízdí a malý počet hnízdících párů obvykle vyvede podprůměrný počet mláďat (Hudec & Šťastný 2005). V České republice dosud nebyl studován vztah mezi reprodukční úspěšností, složením potravy a potravní nabídkou. Tato problematika tvoří hlavní náplň mé magisterské práce.

## 2. Cíle práce

- 1) Stanovit nabídku drobných savců
- 2) Popsat složení potravy studovaných párů
- 3) Zjistit reprodukční parametry studovaných párů
- 4) Zjistit, zda existuje vztah mezi potravní nabídkou a složením potravy
- 5) Zjistit, zda složení potravy ovlivňuje reprodukční parametry

## 3. Materiál a metodika

### 3.1. Studované plochy

Výzkum probíhal na dvou studovaných plochách: jižní část CHKO Kokořínsko (KOK), severovýchodně od Mělníka a okolí Mnichova Hradiště (MH), okres Mladá Boleslav. Plocha na Kokořínsku je přibližně třetinová v porovnání s celkovou rozlohou CHKO Kokořínsko (272 km<sup>2</sup>), tedy asi 90 km<sup>2</sup>. Území na Mnichovohradištsku je obdobné rozlohy, skládá se ze třech menších ploch o přibližné rozloze 30 km<sup>2</sup>.

Lesní porosty v CHKO Kokořínsko jsou převážně jehličnaté (77,5%) s příměsí listnáčů (20,5%). Holina pak představuje necelá 2%. Zastoupení jednotlivých druhů: borovice lesní (*Pinus sylvestris*) 57,0%, smrk ztepilý (*Picea abies*) 17,7%, dub zimní (*Quercus petraea*) 5,5%, bříza bělokora (*Betula pendula*) 5,4%, buk lesní (*Fagus sylvatica*) 4,7%,

modřín opadavý (*Larix decidua*) 2,1% a habr obecný (*Carpinus betulus*) 2,0%. Na MH byla data získána z lesní správy Klokočka, která spadá pod mnichovohradištský region: borovice lesní (*Pinus sylvestris*) 60,4%, smrk ztepilý (*Picea abies*) 21,3%, dub letní (*Quercus robur*) 7,8%, bříza bělokorá (*Betula pendula*) 3,2%, buk lesní (*Fagus sylvatica*) 1,3% a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) 0,8%.

### 3.2. Budková populace

Puštíci hnízdí v přírodních dutinách, kterých na našem území ubývá kvůli likvidaci starých lesů a neustálému tlaku na výsadbu mladých, zdravých lesů (Konvička 2005). Vyvěšováním budek lze zvýšit hnízdní denzitu puštíka obecného, a můžeme očekávat preferenci budek před přirozenými dutinami (Petty et al. 1994). Instalované budky měly následující vnitřní parametry: čelní stěna 45 x 30 cm, ve výšce 24 cm vletový otvor o průměru 17,5 cm, dno čtverec o hraně 30 cm, zadní stěna 55 x 30 cm, přesah střechy minimálně 10 cm a na bocích po 4 cm (příloha I).

Vyvěšování budek zmírňuje negativní vliv hnízdních parazitů i samotnou hnízdní predaci (Moller 1989). Budky jsme instalovali do výšky 5-7 metrů a kromě výšky jsme kladli důraz na hustotu korun stromů, přesněji překryv jejich větví. Kuna (*Martes* sp.), jako hlavní predátor (Overskaug et al. 1999) se při hustším překryvu větví snáze dostane k hnízdní budce. Budky byly instalovány do všech typů lesních porostů s dostatkem vzrostlých stromů. Při výběru stromů je dobré brát v potaz přítomnost nižších porostů, např. mladých smrčků, které v době hnízdění slouží samci jako dobrý úkryt a prostor k lovu (Sunde et al. 2003a). Při samotné instalaci budek se na dno přidává hrabanka nebo hobliny. Puštíci si dutiny sice nijak nevystylají, ale dno dutin je často pokryto droleným dřevem či jiným materiálem (Hudec & Šťastný 2005). Na obou lokalitách bylo do roku 2010 nainstalováno celkem 60 budek (KOK - 30, MH - 30). Na Kokořínsku jsou budky instalovány na okrajích údolí (Kokořínský důl, Planý důl) a v okolí drobných potoků (Pšovka) (příloha II). Na lokalitě MH jsou budky instalovány jak do souvislého lesa, tak do menších remízků na okraji pole (příloha III).

### **3.3. Metodika sběru dat**

#### **3.3.1. Potravní nabídka**

Ke zjištění potravní nabídky jsem použil čtvercovou metodu odchyty drobných savců. V hektarovém čtverci bylo umístěno 121 odchyťových bodů v 11 řadách, se sponem pastí 10 m. Na každém bodě jsem naličil dvě pasti na myši, aby se neztrácela data v případě úspěšného odchyty první pasti. Celkem jsem položil 242 pastí. Jako návnady jsem použil přibližně centimetrové kousky knotu do petrolejových lamp, napuštěné směsí tuku a zapražené mouky („jíšky“) (Kapoun 2007). Aby nedocházelo ke změnám podmínek na ploše a zvyšování počtu migrantů, nebyla návnada v průběhu jednoho odchyty pravidelně vyměňována (Pelikán et al. 1972). Pasti jsem kladl maximálně do vzdálenosti 1 m od odchyťových bodů nejlépe do míst, která byla drobnými savci viditelně používána (např. myši nory, chodbičky). Po celou dobu odchyty nebyly pasti přemísťovány. Odchyty v jednom čtverci probíhal během tří odchyťových nocí. Pasti jsem vybíral v pravidelných 24 hodinových intervalech v dopoledních hodinách (Kapoun 2007).

Odchytení jedinci byli determinováni a standardně změřeni (délka těla, délka ocasu, velikost zadní nohy, výška ušního boltce, Anděra & Horáček 2005). Odchyty probíhaly na obou lokalitách v co nejmenším časovém rozmezí a to vždy na jaře (březen) a na podzim (říjen). Odchyťové lokality zůstávaly mezi ročními odchyty stejné, pouze odchyťový čtverec se přesunul na jiný hektar louky. Alespoň jeden okraj čtverce vždy sousedil s lesem, či jiným vyšším porostem (přílohy II a III).

Jelikož při odchytech byli na loukách dominantní jedinci z čeledi Arvicolidae, rozhodl jsem se připojit i odchyty v lesním biotopu, abychom zjistili potravní nabídku i pro čeleď Muridae, která by měla v lesním biotopu dominovat (Horváth et al. 2005, Pucek et al. 1993). Stejnou metodiku jako při odchytech na louce jsme použili i při lesních odchytech v letech 2010 a 2011.

#### **3.3.2. Zjišťování hnízdni denzity puštíka**

V CHKO Kokořínsko a na studované ploše MH jsem v letech 2008 a 2009 prováděl sčítání početnosti puštíka obecného. Ke zjišťování denzity jsem na obou lokalitách (přílohy II a III) použil metodu provokace nahrávkou, kdy byl přehráván hlas samce i samice. Sčítání bylo prováděno v druhé půlce ledna od 19 do 22 hod, kdy je zaručena aktivita druhu (Appleby & Redpath 1997). Nahrávku jsem přehrával z autorádia ve sponu cca 2 km na trase o délce



30 km po dobu 4 minut na každém bodě. Jednotlivé trasy byly zvoleny tak, aby pokrývaly většinu studovaných území. Po celou dobu nahrávky a další 4 minuty poté jsem zaznamenával případné reakce puštíků.

### **3.3.3. Kontroly budek**

Kontroly budek probíhaly od konce února do půlky června, přičemž minimálně první dvě kontroly proběhly u všech vyvěšených budek (~ obsazenost budek). Následné kontroly probíhaly už jen u budek obsazených. Kontroly obsazených budek proběhly 2 - 4x v sezóně, v závislosti na stáří mlád'at. Během těchto kontrol jsem zjišťoval počet vajec a mlád'at. Navíc jsem vždy zaznamenal počet a druh nalovené kořisti v budce. Tato kořist byla v budce ponechána, záznamy sloužily k přesnějšímu stanovení potravního spektra. Poslední kontrola byla načasována tak, aby mohla být mlád'ata okroužkována (12. - 21. den stáří mlád'at). V den okroužkování jsem mlád'atům změřil délku tarsometatarsu, ručních letek a případně i rýdovacích per. Všechna mlád'ata byla také zvážena pružinovou váhou Pesola (1500 g). Při této kontrole jsem odebral část hnízdního materiálu, který byl v půli června doplněn o zbylý materiál z budky po vyhnízdění. Průměrné datum líhnutí mlád'at se pohybovalo mezi 6. a 22. dubnem (19. dubna).

### **3.3.4. Rozbor materiálu z hnízd**

S rostoucím počtem odběrů klesá pravděpodobnost znehodnocení vývržků „rozšlapáním“ (Korpimäki 1986). Zároveň je třeba zajistit minimální rušení hnízdicích párů. Proto jsem zvolil metodu dvou odběrů hnízdního materiálu. Z obou odběrů jsem nejprve vybral peří, které sloužilo k přesnější determinaci ptáků. Následně byla stanovena početnost jednotlivých druhů kořisti podle standardní metodiky. K detailnímu rozboru vývržků se běžně používají dvě metody:

1) Suchá metoda - vhodná k rozboru jednotlivých vývržků, kdy lze snadno zjistit přesný počet kostí v jednotlivých vývržcích a získat tak přesný obsah konkrétního vývržku. Pokud nemáme celistvé vývržky, ale pouze jejich drť, je lépe použít druhou metodu (Lövy 2004).

2) Chemická metoda - metoda využívá louhování v roztoku hydroxidu sodného. Drť vývržků se nechá louhovat v 5 % roztoku NaOH (Becker 1957, Schueler 1972) minimálně dva dny, dokud není patrné, že patřičně zředla. Zbylý materiál se pak několikrát propláchne vodou a nechá minimálně dva dny sušit.

Pro zjištění potravního spektra jsem použil druhou z uvedených metod, neboť se jednalo pouze o drť. Po vysušení jsem z vylouhované drtě vybral kosterní zbytky. Při samotné determinaci kostí jsem použil klíče Anděry a Horáčka (2005) a srovnávací sbírky kostí J. Riegerta. Savci byli zpravidla určováni podle spodních a horních čelistí, jejich počty pak podle maximálního počtu horních a dolních řezáků. Ptáky jsem určoval podle humerů a zobáků. Nejpřesnější zařazení do rodů či druhů přineslo ptačí peří odebrané při kontrolách budek.

### **3.3.5. Reprodukční úspěšnost**

Reprodukční úspěšnost byla zjišťována během pravidelných kontrol hnízdících párů. Sledováním primární (počet vajec), sekundární (počet mlád'at na hnízdě) a terciální (počet vyvedených mlád'at) natality jsem zjistil individuální reprodukční úspěšnost. Terciální natalitu jsem zjišťoval během posledního odběru hnízdního materiálu, kdy byly zjištěny i známky uhynulých mlád'at (kroužek, zbytky kostry apod.)

### **3.3.6. Telemetrické pozorování**

Odchyt samic puštíka obecného probíhal v době inkubace/hnízdní péče. Přiložil jsem rybářský podběrák (sít' s velikostí oka k odchytu dravců) na vletový otvor hnízdní budky a samice byla odchycena při výletu z budky. Po úspěšném odchytu byla puštíkům instalována vysílačka typu „back-pack“ (4,5 g) od firmy Biotrack, které by vzhledem ke své váze (činí méně než 2% váhy samice) neměly žádným způsobem jedince omezovat (Marzluff et al. 1997). K uchycení vysílaček jsem použil speciální teflonové pásky (příloha IV). Označení jedince vysílačkou umožňuje kontinuální sledování jeho aktivity v jakoukoli denní a noční dobu (Lövy 2007).

Následné zaměřování puštíků probíhalo za pomoci příruční 3-dílné antény typu Yaggi a přijímače AR8000, v rozmezí od 19 do 5 hodin. Telemetrická sledování probíhala za příhodných klimatických podmínek bez srážek. Pro jednotlivá pozorování jsem vyhledával vyvýšená místa, ze kterých jsem určoval pozici samice. Při každém pozorování jsem se snažil odhadnout směr a vzdálenost polohy sledovaného jedince. Rychlým přesunem (většinou autem) jsem se pokoušel nahradit tradiční triangulační metodu. Tuto standardní metodu jsem v této práci nemohl použít, protože jsem všechna pozorování prováděl sám. Pozorování probíhalo od 20.4.2011 do 15.6.2011. Průměrně proběhlo 10 sledovacích nocí na jedince (6-15) s průměrným počtem 40 lokací/samici (25-51).

## 4. Výsledky

### 4.1. Abundance drobných savců

Odchyty drobných savců na louce proběhly v letech 2008 až 2011, lesní odchyty v letech 2010 a 2011 (tab. 1). Celkem bylo odchyceno 782 jedinců osmi druhů (příloha V). Dominantním druhem v lučním biotopu byl hraboš polní (*Microtus arvalis*) (97,4%). V lesním biotopu dominoval norník rudý (*Myodes glareolus*) (36,3%). Podzimní odchyty se vyznačovaly vyšším počtem jedinců (příloha V). Celková nabídka hraboše polního na loukách signifikantně kolísala mezi roky (85 - 282 jedinců; Chi square test; Chi = 140,8; d.f. = 3; P < 0,00001). V roce 2009 jsem na loukách zaznamenal pesimum nabídky hraboše, v roce 2011 byla nabídka nejvyšší. Podobný průběh jsem zaznamenal i v lesním biotopu, kde došlo v roce 2011 k nárůstu jedinců z čeledi Arvicolidae. Početnost čeledi Muridae, zastoupená převážně rodem *Apodemus*, byla v roce 2011 nižší než v roce 2010. Data z lesního biotopu nebyla statisticky zhodnocena kvůli nízkému počtu opakování.

Tab. 1 Přehled odchytů drobných savců v letech 2008 až 2011. V závorce je uveden počet jedinců na hektar.

lok	rok	biotop	Arvicolidae	Muridae	Soricidae	celkem
MH	2008	louka	78 (39,0)	0	3 (1,5)	81
MH	2009	louka	76 (38,0)	1 (0,5)	4 (2,0)	81
MH	2010	louka + les	203 (50,8)	6 (1,5)	2 (0,5)	211
MH	2011	louka + les	229 (57,3)	4 (1,0)	3 (0,8)	236
KOK	2008	louka	40 (20,0)	0	1 (0,5)	41
KOK	2009	louka	6 (3,0)	0	2 (1,0)	8
KOK	2010	louka + les	25 (6,3)	8 (2,0)	1 (0,3)	34
KOK	2011	louka + les	84 (21,0)	0	6 (1,5)	90

## 4.2. Hnízdní denzita

Celkem proběhly čtyři „houkací“ večery v letech 2008 a 2009 (KOK - 2 kontroly, MH - 2 kontroly, tab. 2). Na nahrávku reagovali samci i samice. Většina reagujících jedinců se ozvala ihned po spuštění nahrávky, nikdy jsem na odpověď nečekal déle než 3 minuty. „Houkání“ bylo často provázeno i aktivním letem puštíka k místu reprodukce nahrávky.

Tab. 2 Výsledky sčítání puštíků v letech 2008 a 2009.

lok	rok	datum	počet bodů	počet samic	počet samců
MH	2008	20.1.	15	5	1
MH	2009	26.1.	15	3	3
KOK	2008	26.1.	15	3	2
KOK	2009	18.1.	15	2	3

## 4.3. Obsazenost budek

Na obou lokalitách bylo vyvěšeno a kontrolováno 60 budek. Celkem jsem zaznamenal 31 zahrnutí v 17 budkách, z toho 6 neúspěšných (~ nevyklíhlá vejce). Průměrná roční obsazenost byla 16%. Nejvyšší obsazenost jsem zaznamenal v roce 2010, kdy puštíci obývali 12 sledovaných budek (tab. 3). K opakovanému meziročnímu využití budky došlo v osmi případech. Vzhledem k tomu, že jedinci nebyli označeni, nemohu prokázat opakované zahrnutí stejného páru. V roce 2010 a 2011 došlo k přemístění několika budek, kvůli zjištěné predaci hnízda kunou.

Tab. 3 Počty obsazených budek v jednotlivých letech na obou lokalitách. V závorce je uvedený počet nabízených budek.

lokalita	2008	2009	2010	2011
MH	2 (10)	3 (20)	6 (30)	4 (30)
KOK	4 (20)	3 (30)	6 (30)	3 (30)
celkem	6	6	12	7

#### 4.4. Celkové složení potravy

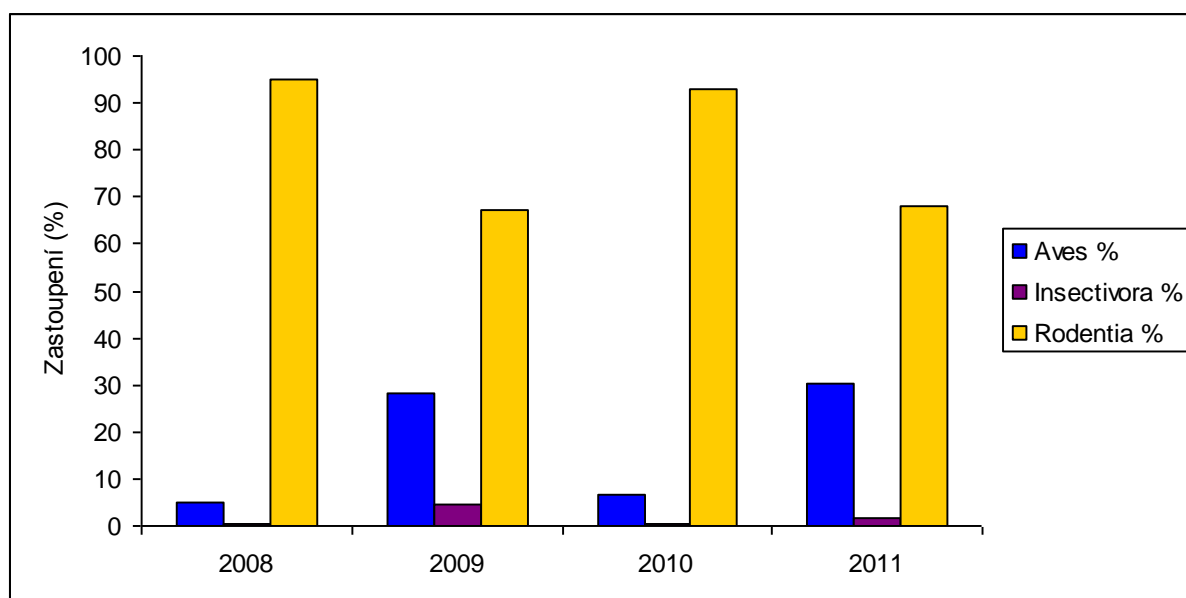
Celkem bylo ve vývrzcích determinováno 1223 jedinců 32 taxonů (příloha VI, tab. 4). K determinaci bylo použito 10152 kostí (příloha VII). V potravě dominovali hlodavci (Rodentia 58,3% - 100%). Z dalších skupin byli zastoupeni především ptáci (0% - 40%) a v menší míře hmyzožravci (0% - 11,1%, obr. 1).

Tab. 4 Počty determinovaných jedinců a kostí mezi roky.

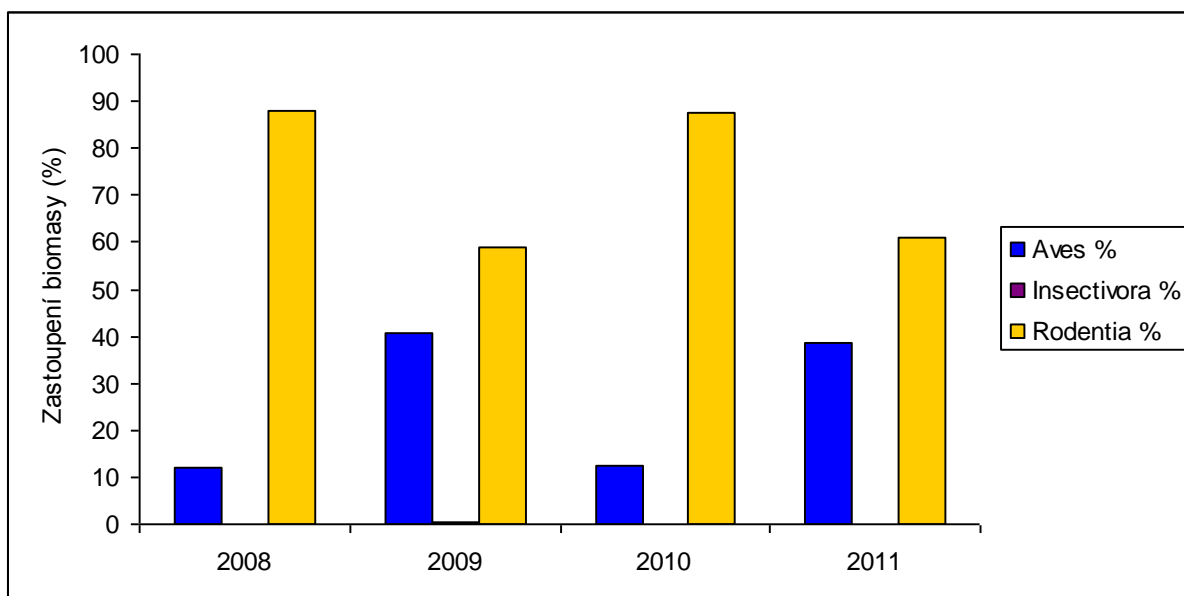
rok	počet rozborů (budek s mláďaty)	celkový počet určených jedinců	celkový počet determinovaných kostí
2008	5	452	2166
2009	5	135	656
2010	10	445	5023
2011	5	191	2307

Mezi roky byl patrný rozdíl v zastoupení ptáků v potravě, a to na obou lokalitách. Zatímco v letech 2008 a 2010 se zastoupení ptáků v potravě pohybuje do 10% (5,7%), v letech 2009 a 2011 přesahuje vždy 20% (29,4%). Po přepočtení jednotlivých podílů na biomasu (příloha VIII) jsem zaznamenal zvýšení zastoupení ptáků v potravě na úkor hlodavců (obr. 2). Při porovnání složení potravy mezi lokalitami nebyl patrný žádný rozdíl.

Obr. 1 Procentuální zastoupení jednotlivých skupin v potravě puštíka obecného. Procenta z počtu položek (N = 1 223).

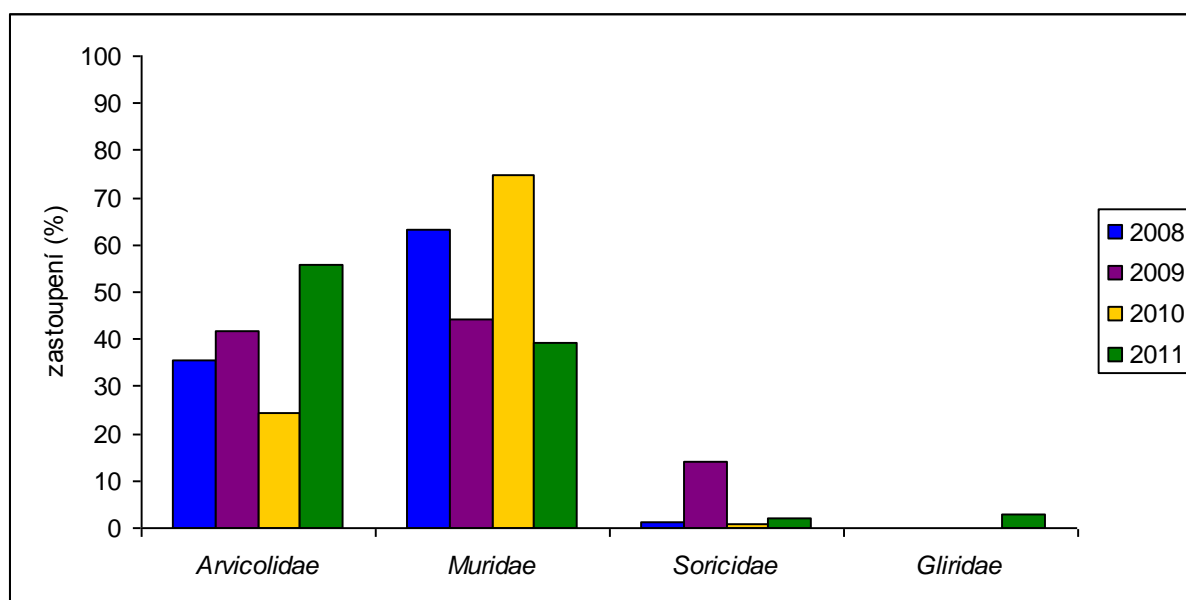


Obr. 2 Procentuální zastoupení jednotlivých skupin v potravě puštíka obecného. Procenta z biomasy v potravě (N = 41 220 g).



Ze savců se mi do jednotlivých čeledí podařilo zařadit 523 jedinců (49%) (obr. 3). Vysoký podíl nedeterminovaných savců byl způsoben pouze přítomností řezáků, u kterých nebylo možné rozlišit mezi čeledi Muridae a Arvicolidae. V determinovaném materiálu dominoval rod *Apodemus*, myšice - 58,0%. Nižší zastoupení jsem zaznamenal u *Myodes glareolus*, norník rudý - 17,2% a *Microtus* sp., hraboš - 14,5%. Zanedbatelným podílem byli v potravě zastoupeni *Arvicola terrestris*, hryzec vodní - 3,8% a *Mus* sp., myš - 3,3%. Určení byli také 3 jedinci *Muscardinus avellanarius*, plšička lískového - 0,6% a po jednom jedinci *Glis glis*, plch velký a *Rattus*, potkan - 0,2%. Hmyzožravci byli zastoupeni dvěma druhy z čeledi *Soricidae*, rejskovití: *Sorex araneus*, rejssek obecný - 0,2% a *Sorex minutus*, rejssek malý - 2,1%. Z ptáků byli zaznamenáni především jedinci velikosti vrabce a kosa (příloha VI). Mezi zajímavé nálezy patří nález žlvy hajní (*Oriolus oriolus*), dva jedinci sojky obecné, jeden holub hřivnáč, tři zástupci šplhavců - strakapouď velcí (*Dendrocopos major*) a blíže neurčený papoušek (Psittaciformes).

Obr. 3 Procentuální zastoupení savčích čeledí v determinované savčí potravě. Procenta z počtu položek (N = 523).



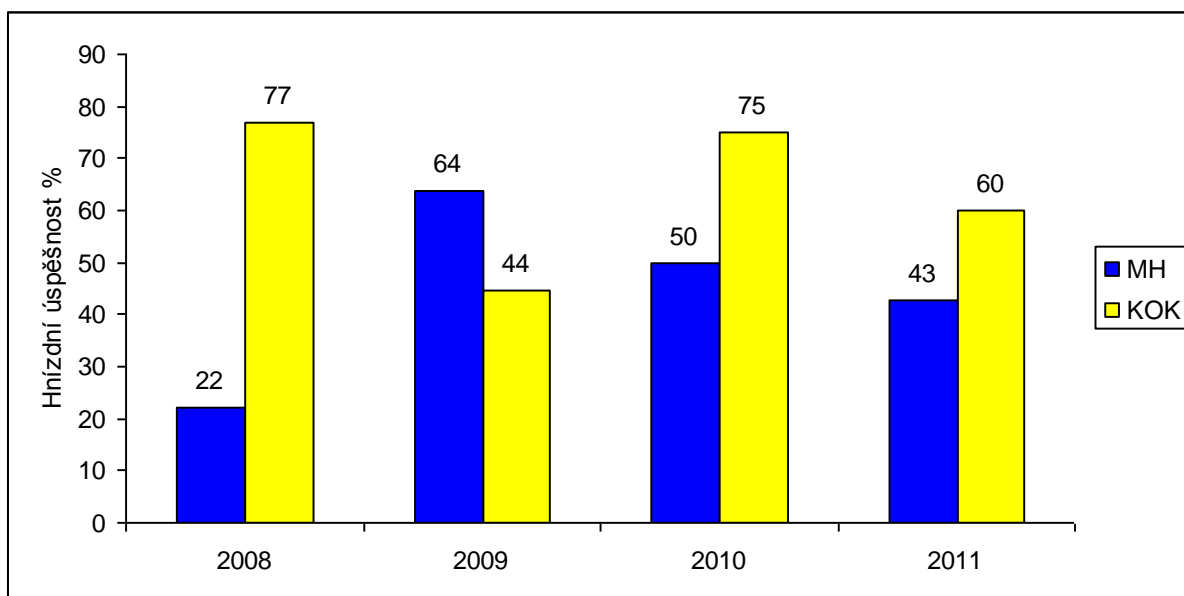
#### 4.5. Reprodukční úspěšnost

Reprodukční úspěšnost se mezi roky měnila (obr. 4, tab. 5). Celkem došlo k 31 zahrnutí, sneseno bylo 117 vajec a z budek vylétlo 67 mláďat puštíka obecného. V roce 2008 a 2009 došlo vždy k jednomu neúspěšnému hnízdění, v roce 2010 a 2011 ke dvěma. Snůška byla buď opuštěna nebo zničena predací (většinou kuna). Všechny sledované páry na studovaných plochách hnízdily pouze jednou ročně. Počet vyvedených mláďat na jednu budku se mezi roky lišil (tab. 5). Nejvyšší reprodukční úspěšnost (podíl počtu vajec a vyvedených mláďat) jsem zaznamenal v roce 2010, v roce 2011 byla úspěšnost nejnižší. Rozdíly mezi lokalitami jsem sice zaznamenal, ale díky malému počtu pozorování nejsou interpretovatelné (obr. 4).

Tab. 5 Reprodukční úspěšnost a odchovaná mláďata v letech 2008 až 2011.

rok	počet budek	počet vajec	počet vylíhlých mláďat	počet vyvedených mláďat	hnízdění úspěšnost	počet vyvedených mláďat na budku
2008	6	22	13	12	55 %	2,0
2009	6	20	13	11	55 %	1,8
2010	12	56	38	35	63 %	2,9
2011	7	19	10	9	47 %	1,3

Obr. 4 Reprodukční úspěšnost v letech 2008 až 2011 ( $n_{\text{(vejce)}} = 117$ , počet budek: 2008 (6), 2009 (6), 2010 (12), 2011 (7)).



#### 4.6. Vliv potravní nabídky na složení potravy

Nabídka u obou čeledí (Arvicolidae a Muridae) pozitivně korelovala se zastoupením v potravě přes počty jedinců (Spearmanův korelační koeficient, obr. 5, 6). Potravní nabídka čeledi Muridae a Arvicolidae měla signifikantní vliv na celkové složení potravy (RDA, Monte Carlo permutační test, tab. 6). Potravní nabídka čeledi Muridae a Arvicolidae nebyla vzájemně korelována (obr. 7). Zastoupení obou čeledí v potravě však vykazuje negativní korelační vztah. Dominantní pozici ve složení potravy má čeleď Muridae, alternativní kořisti jsou Arvicolidae, Soricidae a ptáci (obr. 7).

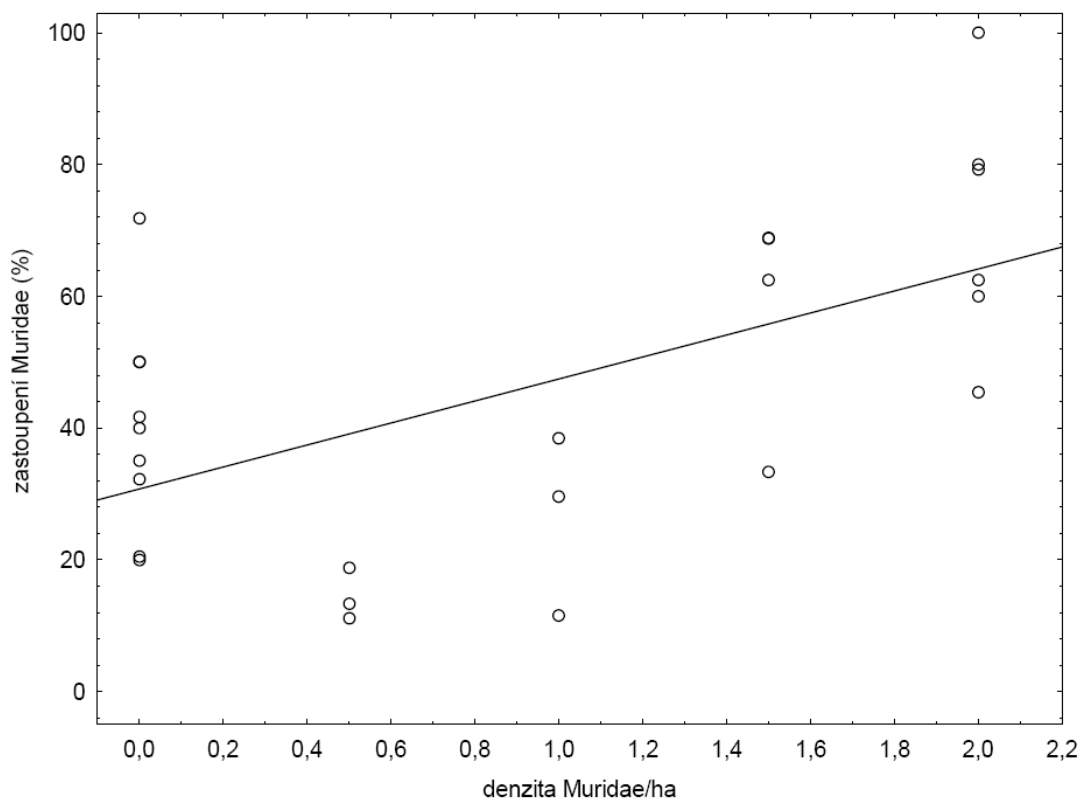
Tab. 6 Vliv potravní nabídky na složení potravy (RDA, Monte Carlo permutační test).

data	I a II osa	vysvětlovaná proměnná	F	P
% složení potravy (n)	29,2	Muridae	5,7	0,0020
% složení potravy (n)	29,2	Arvicolidae	2,9	0,0400
% složení potravy (biomasa)	35,6	Muridae	9,2	0,0020



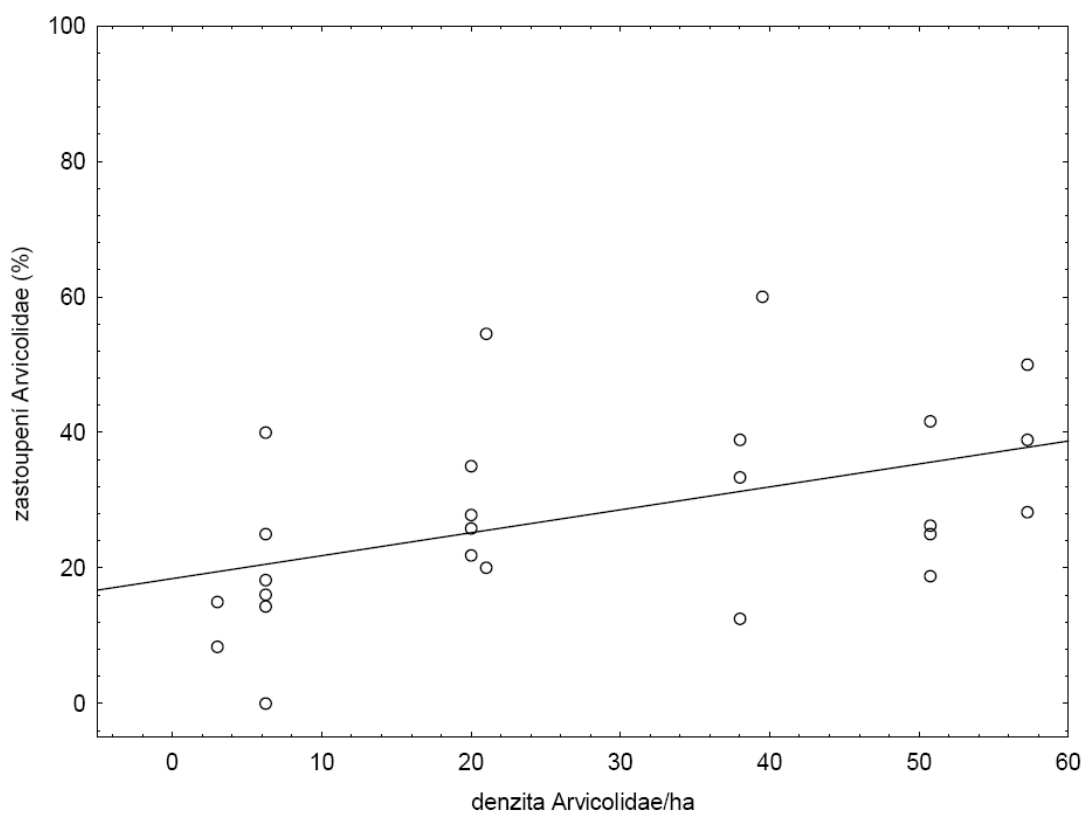
Obr. 5 Korelační závislost čeledi Muridae mezi potravní nabídkou a zastoupením v potravě.

$R^2 = 0,33$ ;  $F = 11,20$ ;  $Beta = 0,572$ ;  $p = 0,0028$ .

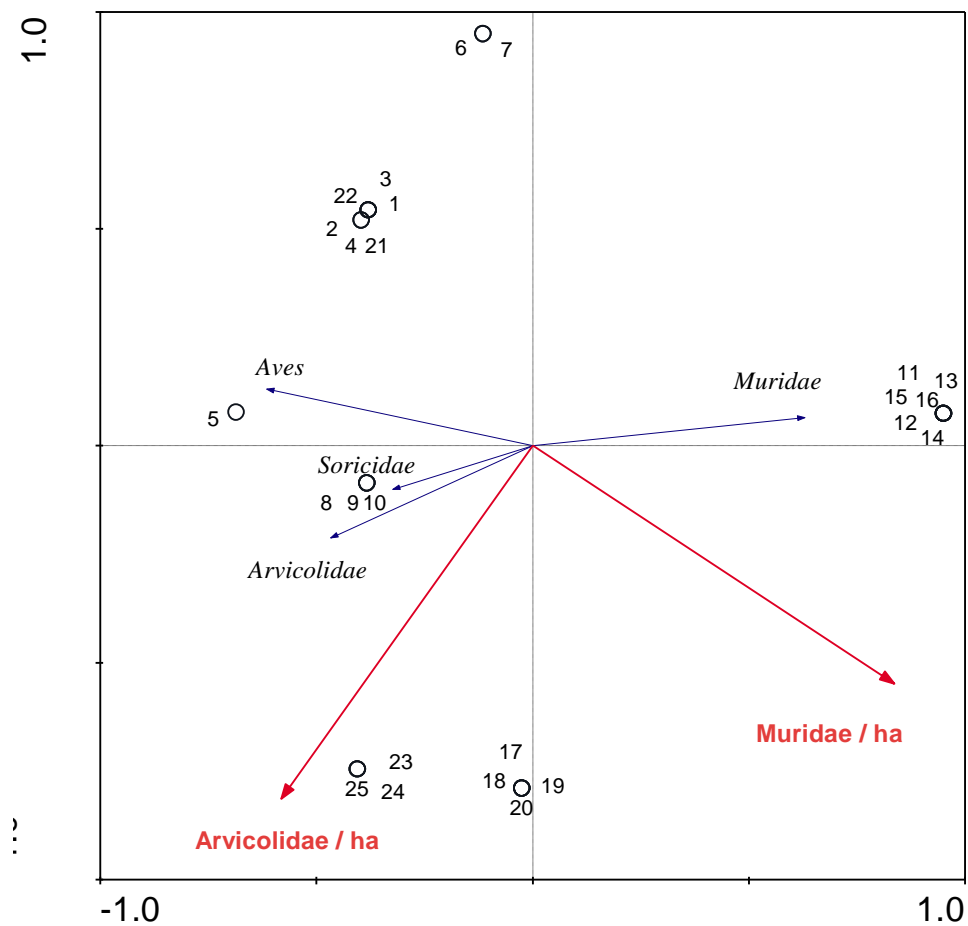


Obr. 6 Korelační závislost čeledi Arvicolidae mezi potravní nabídkou a zastoupením v potravě.

$R^2 = 0,21$ ;  $F = 6,28$ ;  $Beta = 0,463$ ;  $p = 0,0197$ .

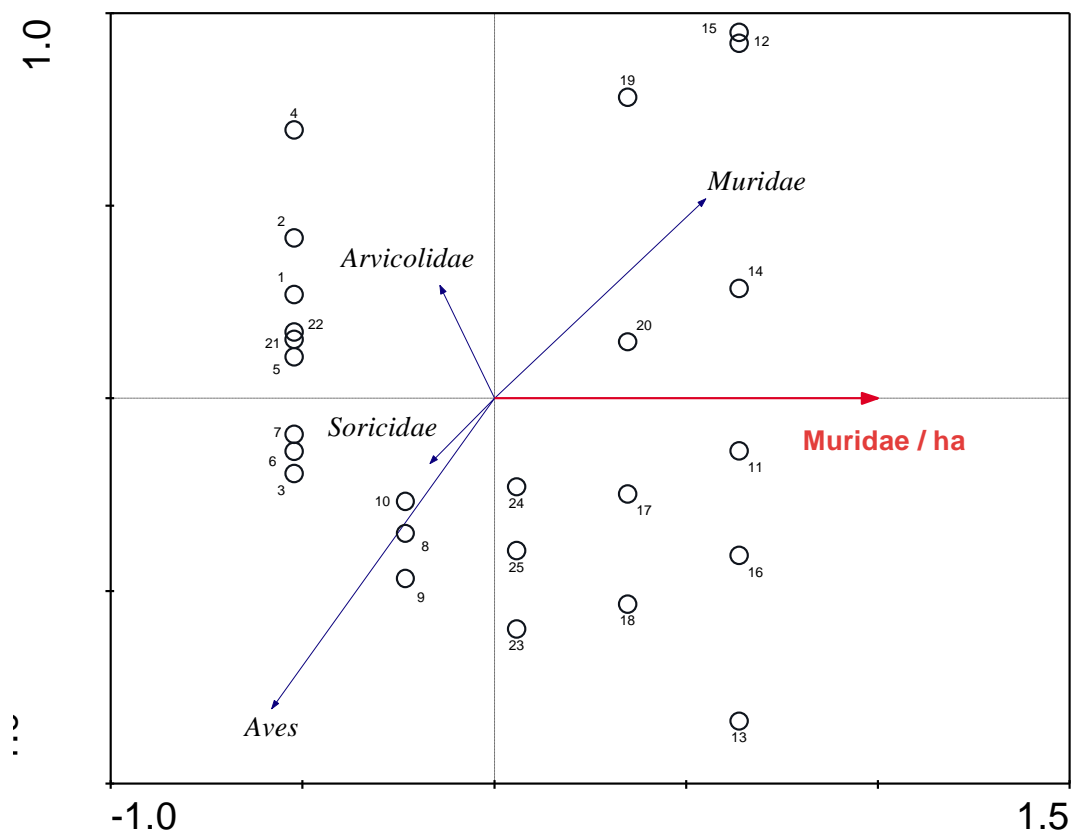


Obr. 7 Vliv potravní nabídky na složení potravy.

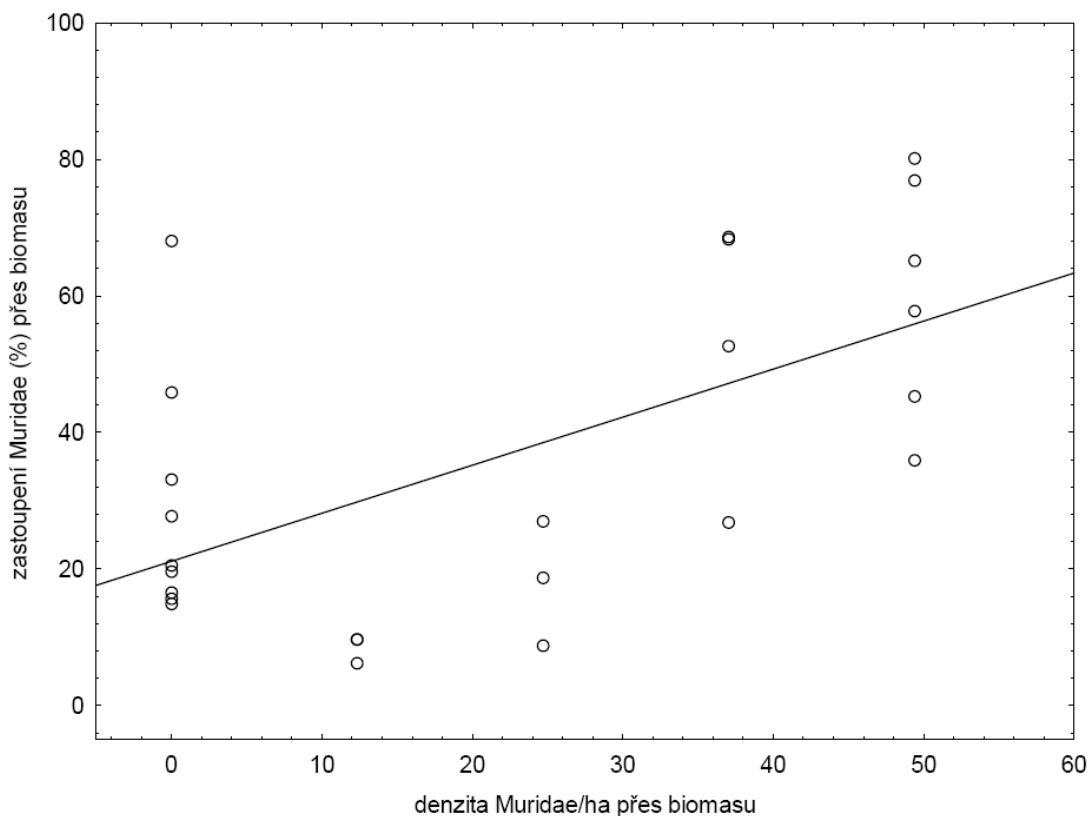


Po přepočtu na biomasu byl signifikantní vliv na celkové složení potravy zjištěn pouze pro čeleď Muridae (RDA, Monte Carlo permutační test, tab. 6). S nabídkou čeledi Muridae negativně korelovalo především zastoupení ptáků (obr. 8). Korelační vztah mezi nabídkou a zastoupením Muridae v potravě byl také pozitivní (obr. 9).

Obr. 8 Vliv potravní nabídky na složení potravy po přepočtení na biomasu.



Obr. 9 Korelační závislost čeledi Muridae mezi potravní nabídkou a zastoupením v potravě po přepočtení na biomasu.  $R^2 = 0,36$ ;  $F = 12,94$ ;  $Beta = 0,600$ ;  $p = 0,0015$ .



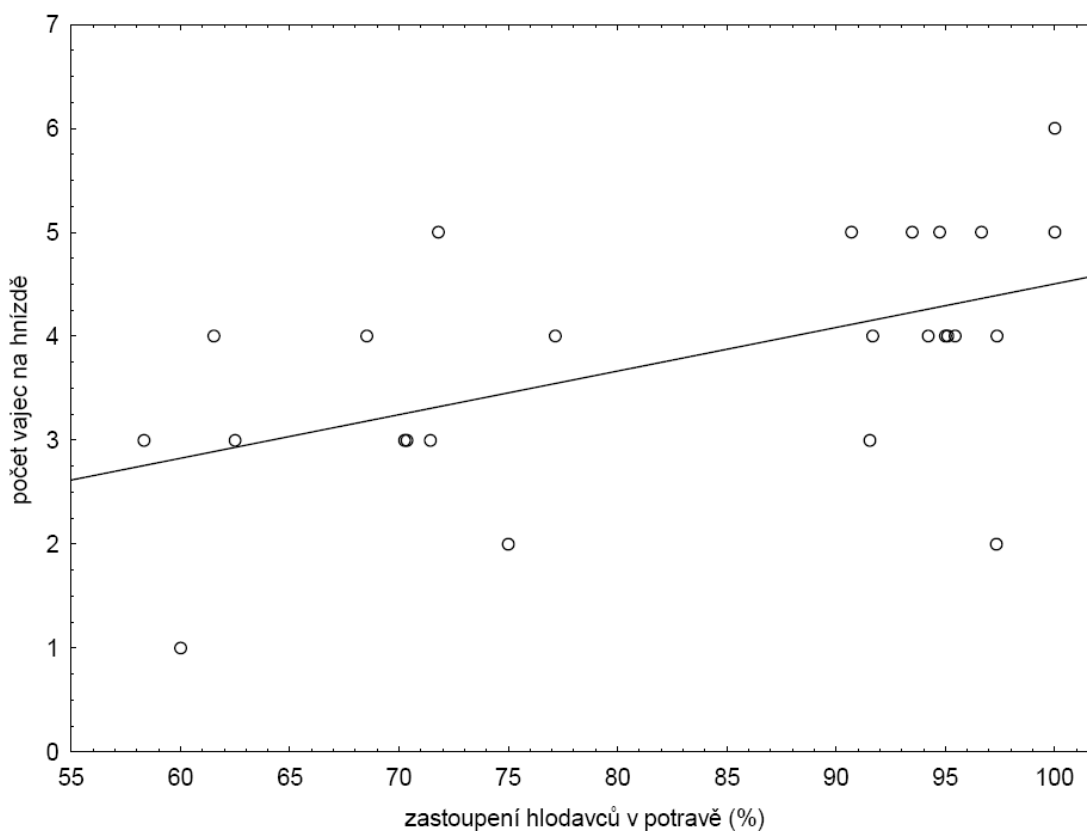
#### 4.7. Vliv potravního složení na reprodukční úspěšnost

Celkové složení potravy (přes počty i biomasu) mělo signifikantní vliv na počet snesených vajec (RDA, Monte Carlo permutační test, tab. 7). Pro počet mlád'at na hnízdě a počet vyvedených mlád'at nebyl tento vztah signifikantní. Počet snesených vajec pozitivně koreloval se zastoupením hlodavců v potravě (přes počty i biomasu, obr. 10 a 11). Pokud jsem složku Rodentia rozdělil na jednotlivé čeledi, pak nebyl pro žádnou skupinu tento vztah průkazný (Spearmanův korelační koeficient,  $P > 0,3$ ).

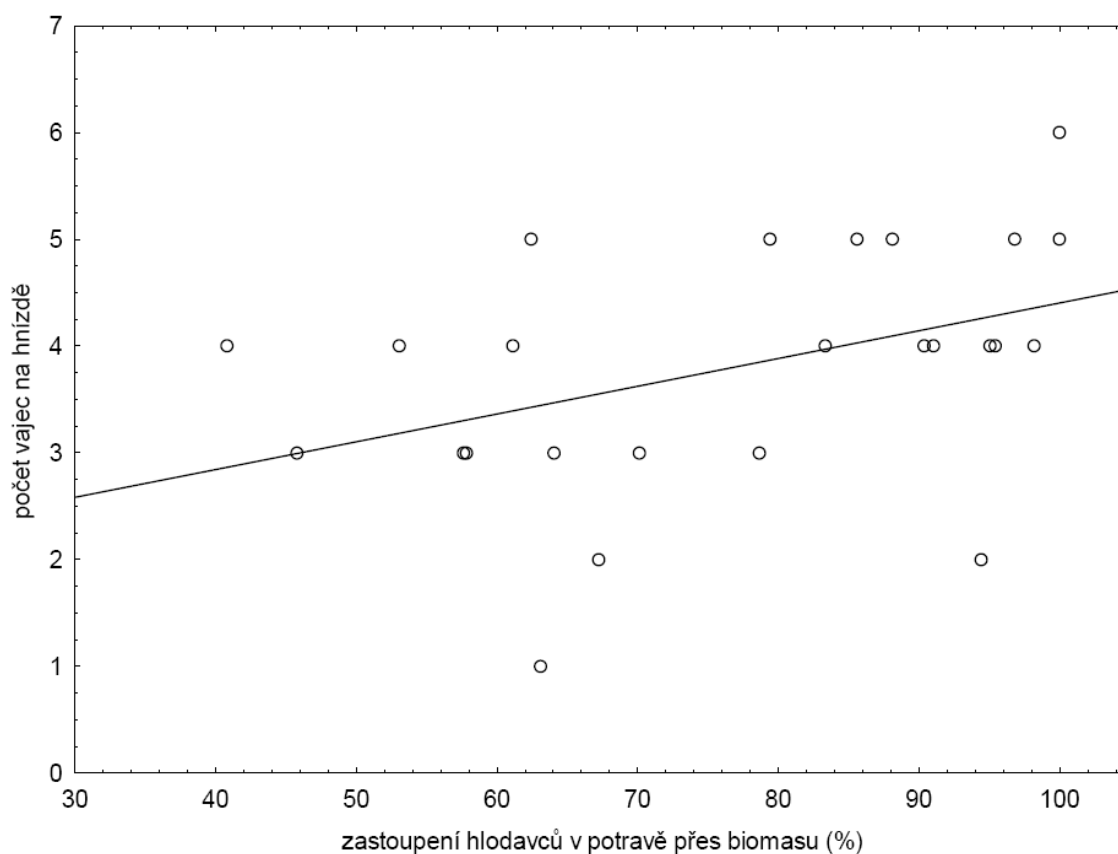
Tab. 7 Vliv potravního složení na hnízdní úspěšnost (RDA, Monte Carlo permutační test).

data	I a II osa	vysvětlovaná proměnná	F	P
% složení potravy (n)	29,2	počet vajec	3,3	0,0280
% složení potravy (biomasa)	35,6	počet vajec	3,6	0,0500

Obr. 10 Závislost počtu snesených vajec na zastoupení hlodavců v potravě přes počty jedinců. (N=25).  $R^2 = 0,28$ ;  $F = 8,98$ ;  $Beta = 0,530$ ;  $p = 0,0064$ .



Obr. 11 Závislost počtu snesených vajec na zastoupení hlodavců v potravě přes biomasu (N=25).  $R^2 = 0,17$ ;  $F = 4,72$ ;  $Beta = 0,413$ ;  $p = 0,0404$ .



#### 4.8. Prostorová aktivita

V roce 2011 jsem sledoval tři samice na MH označené vysílačkou. Získaná data mají prozatím informativní charakter (tab. 8, příloha IX - XI). Pro následné statistické zhodnocení bude třeba pokračovat ve značení i v následujících letech.

Tab. 8 Telemetrická pozorování v roce 2011.

	budka	datum sledování	počet telenocí	Počet lokací	počet mládřat
1	B 99 - Horka	22.4. – 15.6.	15	51	3
2	B 97 - Zásadka	22.4. – 15.6.	9	44	0
3	B – 80 Jivina	20.4. – 15.6.	6	25	1

## 5. Diskuse

### 5.1. Obsazenost budek

Denzita puštíků hnízdících v přirozených dutinách se pro ČR uvádí do 2 párů na km<sup>2</sup>. Mladí ptáci se rozletují obvykle do vzdálenosti 30 km, velmi vzácně více než 100 km (Šťastný et al. 2006). Po založení budkové populace by tedy obsazenost měla během let výrazně vzrůstat. Například studie ze Zlínska (Zvářal 2006) ukazuje, že v prvních letech po vyvěšení budek je obsazenost nižší (cca 25%), ale postupem času se zvyšuje až na 65%. Podobně na jihozápadě Skotska (Petty et al. 1994) se postupným přidáváním budek do již zjištěných teritorií zvýšila nejen denzita puštíků, ale i využití vyvěšených budek (90%). Výjimky tvořily pouze roky s nízkou potravní nabídkou, kdy obsazenost klesla. Na studované ploše bylo v průběhu čtyřletého období puštíky využito 31 budek, z celkového počtu 200 budek. Na rozdíl od výše uvedených studií jsem během let nezaznamenal výrazný nárůst obsazenosti budek. Využití budek během čtyř let nepřekročilo 20%. To může být způsobeno kratším časovým intervalem mé studie. Výsledky ze Skotska pocházejí z 18-ti letého období a během prvních čtyř let se obsazenost výrazně neměnila (Petty et al. 1994). Výsledky mé práce tedy nejsou srovnatelné s podobnými studii.

Puštík obecný je stálým, značně teritoriálním druhem - v teritoriu zůstane většina dospělců celý život (Šťastný et al. 2006). Během 4 let došlo k opakovanému meziročnímu využití budky jen v 8 případech. Ve dvou budkách (B90 a B99) zahnízdil puštík ve všech čtyřech letech. Jiné dvě budky (B2 a B97) byly obsazené po dobu tří let. Vzhledem k tomu, že jedinci nebyli označeni, nemohu doložit, zda budku obýval tentýž pár.

Ačkoliv byla u puštíků druhá snůška v literatuře zaznamenána (např. Zuberogoitia et al. 2004), všechny sledované páry na studovaných plochách hnízdily pouze jednou ročně. Zvářal (1999) dokonce popisuje, že sledovaný pár po predaci kunou úspěšně vyvedl mláďata z náhradní snůšky. Po predaci tří hnízd na studované ploše jsem podobný případ nezaznamenal.

### 5.2. Nabídka drobných savců

Meziroční cykly drobných savců mohou probíhat v pravidelných nebo nepravidelných několikaletých intervalech. V Evropě lze vysledovat dva trendy: 1) Podle Hanssona & Henttonena (1985) je viditelná tendence pravidelnějších cyklů na severu Evropy. 2) Tkadlec

& Stenseth (2001) popisují trend v centrální Evropě, kde se pravidelnost cyklů zvyšuje směrem do kontinentální části Evropy. V České republice by měly tyto cykly být pravidelnější, než například v Polsku. I přes značný počet prací (např. Korpimäki et al. 2003, 2005, Jedrzejewski et al. 1996, Pucek et al. 1993, Unnsteinsdottir & Hersteinsson 2009) se stále nedaří objasnit důvody těchto cyklů (Kapoun 2007).

Při porovnání dvou hlavních čeledí (Arvicolidae a Muridae) panuje obecný názor, že Arvicolidae cyklují v pravidelnějších intervalech a s většími rozdíly abundancí mezi roky než Muridae, (Wolk & Kozłowski 1989), jejichž početnost závisí především na produkci semen (Wolff 1996, Pucek et al. 1993).

Drobní savci na všech stanovištích obecně vykazují vyšší početnost na podzim (konec rozmnožovací sezóny) než na jaře, kdy sezóna začíná (Tkadlec & Zejda 1998). I v mé práci jsem došel k podobným výsledkům, kdy pouze ve dvou odchytech na Kokořínsku byla na podzim zjištěna nižší početnost než na jaře. Ve všech ostatních odchytech je podzimní početnost zhruba pětinasobná oproti jarní. Faktory, které by mohly výsledky odchyty ovlivnit (např. počasí, Engen & Seather 2005) jsem se snažil eliminovat výběrem vhodného termínu a odchyty na jednotlivých lokalitách proběhly s minimálním časovým odstupem. Hraboš polní (čeleď Arvicolidae) dominoval v lučním biotopu (97,4%) a ostatní drobní savci byli zastoupeni ojediněle. V lesním biotopu dominovaly rody *Myodes* a *Apodemus*, v souladu s výsledky jiných autorů (Pucek et al. 1993).

### 5.3. Vývržky

Sběr a rozbor vývržků se zdá být nejlepší metodou ke zjištění složení potravy dravců a sov (např. Mlíkovský 1998). Na rozdíl od běžnějšího sběru vývržků na tzv. stávaních sov jsem pracoval s vývržky, které vyvrhují mláďata přímo do budky. Odpadá tedy namáhavé hledání stávaní dospělých jedinců (Lövy 2004, 2007). U některých sov je doloženo, že své dutiny čistí od vývržků (např. kulíšek nejmenší *Glaucidium passerinum*, Hudec & Šťastný 2005), ale u puštíka obecného jsem se s tím v literatuře neseťkal. Nevýhodou této metody je, že v nepříliš prostorných budkách, kde dno tvoří tvrdá podložka o rozměru 30x30 cm, jsou vývržky na konci hnízdění většinou sešlapány. V pokročilejší fázi hnízdění se tak z kostí ve vývržcích často stávají nedeterminovatelné úlomky. Hnízdni materiál byl tedy odebírán dvakrát (během kroužkování a po vylétnutí mláďat), abych zmírnil znehodnocení analyzovaného materiálu. Častějším odběrem by mohlo dojít k opuštění snůšky nebo mláďat.

## 5.4. Složení potravy

Puštík obecný loví především za šera a v noci při pomalém letu nízko nad zemí nebo z vyvýšeného posedu (Hudec & Šťastný 2005). Zvářal (2006) také pozoroval přinášení kořisti mláďatům během dne. Ve srovnání s ostatními druhy sov je potrava značně pestrá (Mlíkovský 1998). Ve vývrzcích puštika obecného bylo zjištěno široké spektrum taxonů. Kromě drobných savců či ptáků se méně často objevují i obojživelníci nebo plazi (Jedrzejewski et al. 1996, Mlíkovský 1998, Šťastný et al. 2006). V areálu rozšíření jsou dominantní složkou potravy hlodavci, kteří jsou nahrazováni především ptáky, popřípadě hmyzožravci. V savčí potravě není v areálu ustálena žádná dominantní skupina (tab. 9). Romanovski & Zmihorski (2009) v centrálním Polsku našli ve vývrzcích z lesního prostředí hmyzožravce v zastoupení 35%. Puštící lovcí na obdělávaných polích měli v savčí kořisti dominantně zastoupenou čeleď Muridae. Rozdílné dominance skupin drobných savců jsou vidět i v tuzemských pracích, kde například Plesník & Dusík (1988) zaznamenávají 70% hraboše polního a jen 11% myšic. Zvářal (1999) naopak určil v jednom roce v potravě 69% myšic, 8% norníka rudého, hraboš polní spolu s myškou drobnou zahrnují pouze 8% lovené kořisti. Zajímavý trend studoval Zmihorski et al. (2008), kde v práci z Německa, Polska a Litvy poukazuje na již zmíněný poměr skupin Muridae a Arvicolidae. Zvyšující se poměr hrabošovitých a zároveň klesající poměr myšovitých byl zaznamenán severo-východním směrem. Ve většině prací, které jsem již zmínil, ale i např. Zawadzka & Zawadzki 2007, Gryz et al. 2008, Cappizi 2009 se jako dvě hlavní savčí skupiny objevují Arvicolidae a Muridae, což se potvrdilo i v této práci (v rámci savců Arvicolidae 35,6% a Muridae 61,4%). Zjištěný poměr může být zkreslený velkým počtem nedeterminovatelných hlodavčích řezáků (2046), které bohužel neumožňují jednoznačně určit čeleď. Do čeledí se mi podařilo determinovat necelých 50% savčí kořisti. Savčí čeledi je možné dobře rozlišit jak pomocí horních i dolních čelistí, tak pomocí typu stoliček (Anděra & Horáček 2005). Muridae mají brachyodontní stoličky, zatímco Arvicolidae mají hypsodontní chrup bez kořenů. Ve zpracovaných vývrzcích se ani jeden druh chrupu neobjevil v dostatečném množství, aby osvětlil možné rozdíly v zastoupení obou skupin. Z výsledků determinovaných položek vyplývá, že čeleď Muridae má v potravě dominantní zastoupení a alternativní kořisti jsou především čeleď Arvicolidae a ptáci.

Celkem bylo v potravě determinováno 19 druhů ptáků. Široké spektrum ptačí kořisti uvádí také Danko (1983), který ve vývrzcích našel 115 ptáků (8,6%, 30 druhů). Zvářal (2006) ve vývrzcích zjistil 50 jedinců o 17 druzích. Nejvíce ptačích determinovaných jedinců jsem zařadil do kategorií: velikost vrabce (61; 41,5%) a velikost kosa (43; 29,3%). Tyto kategorie byly určeny většinou pomocí humerů nebo femurů. Z určených ptačích druhů se



nejčastěji objevuje kos černý (4,9%). Z větších ptáků jsem v potravě určil sojku obecnou, holuba hřivnáče a strakapouda velkého. Zcela ojedinělý je nález ptáka z řádu papoušků (Psittaciformes), který pravděpodobně unikl ze zajetí chovatele. Tento nález můžeme srovnávat s ulovenou andulkou vlnkovanou (*Melopsittacus undulatus*) v Sofii (Milchev et al. 2003) nebo křečkem zlatým (*Mesocricetus auratus*) v Českých Budějovicích kalousem ušatým (*Asio otus*) (Lövy 2004, 2007). Zastoupení ptáků bylo vyšší po přepočtení kořisti na biomasu. Tímto přepočtem se zbavíme artefaktu, který vzniká při počítání s jedinci. Průměrná váha lovených hlodavců se pohybuje okolo 20 g (nepočítáme-li hryzce vodního, který váží v průměru 121 g (Anděra & Horáček 2005). Průměrná váha ulovených ptáků je 78,1 g. Overskaug et al. (1995) uvádí, že samci loví větší kořist než samice, což z vlastních pozorování nemohu potvrdit. Během hnízdění, kdy samice inkubuje nebo zahřívá vylíhlá mláďata, a dá se tedy předpokládat, že potravu obstarávají samci, jsem při kontrolách zaznamenal v budce pouze drobné hlodavce. Naopak, na konci hnízdění, kdy krmí i samice, jsem v budkách nacházel častěji ptáky (zpravidla rodu *Turdus*).

Procentuální zastoupení jednotlivých složek potravy může výrazně kolísat mezi roky v závislosti na populační hustotě drobných savců (Korpimäki 1986, Korpimäki 1994, Korpimäki et al. 2005, Solonen 2005, Jedrzejewski et al. 1996). I v mé práci jsem prokázal závislost složení potravy na její nabídce a to pro obě hlavní hlodavčí skupiny (Arvicolidae a Muridae). V letech dominance Muridae v potravě (2008 a 2010) klesalo zastoupení ostatních savčích čeledí (Arvicolidae a Soricidae). Ptáci se stali alternativní kořistí v roce 2009, kdy klesla celková nabídka hraboše. V roce 2011 se v souladu se zvýšenou nabídkou zvýšil podíl Arvicolidae v potravě a zároveň se zvýšilo i zastoupení ptáků. V tomto roce tedy lze uvažovat o dvou zdrojích alternativní kořisti. Také Jedrzejewski et al. (1996) v Bělověžském národním parku zjistil kolísání v zastoupení kořisti mezi myšicemi, norníkem rudým a rejskovitými a to vždy v závislosti na populační hustotě těchto skupin či druhů. V jiných studiích (Kekkonen et al. 2008, Galleotti et al. 2009) přešli puštíci při nedostatku hlodavců k lovu hmyzožravců, netopýrů, ale i obojživelníků a plazů. Zástupce posledních tří zmíněných taxonů jsem nezaznamenal.

V neposlední řadě má na složení potravy puštíka vliv individuální variabilita jedinců (Sunde et al. 2003b). K přesnějším závěrům by však bylo nutné jednotlivé páry individuálně označit. Ale ani při rozborech vývržků z budek, kde se úspěšné hnízdění opakovalo, jsem nenašel individuální rozdíly.

Tab. 9 Procentuální zastoupení jednotlivých složek potravy puštíka obecného v Evropě.

autor	stát	Muridae	Arvicolidae	Insectivora	Aves	Amphibia	ostatní	N
Romanowski & Zmihorski 2009	Pol.	21,0	23,0	38,0	11,0	6,0	1,0	1218
Capizzi 2009	Itál.	34,9	38,9	7,7	10,8	-	7,7	2596
Zawadzka & Zawadzki 2007	Pol.	14,7	40,7	7,3	8,1	17,4	11,8	817
Balčiauskiene & Naruševičius 2006	Lit.	32,0	64,0	-	-	-	4,0	2765
Sunde et al. 2003a	Dán.	21,4	35,0	11,3	12,4	16,1	3,8	380
Zmihorski & Osojca 2006	Pol.	19,0	24,6	16,8	4,8	33,7	1,1	450
Sergio et al. 2007	Špa.	32,7	19,2	-	13,1	-	32,0	731
Kirk 1992	Ang.	15,1	1,0	-	76,0	-	7,0	43
Overskaug et al. 1995	Nors.	26,2	36,2	4,4	30,2	0,5	2,5	157
tato práce 2011	ČR	45,8	27,8	2,1	24,3	-	-	1223

## 5.5. Reprodukční úspěšnost

Porovnáme-li průměrný počet vajec v úplných snůškách v ČR (3,3 vajec/snůška, Hudec & Šťastný 2005) s mými výsledky (3,8 vajec/snůška) zjišťujeme, že studované páry nebyly v tomto ohledu nijak výjimečné. Podobně můžeme porovnat i počet odrostlých mláďat, kde se dokonce moje výsledky shodují s daty Hudece & Šťastného (2005) (2,4 mláďat/budku). Ve srovnání s jinými studii je mnou zjištěná hodnota reprodukční úspěšnosti nižší (tato studie 57%, Zvářal 2006 83%, Kekkonen et al. 2008 84%, Sasvári et al. 2000 71%). Zjištěné nižší hodnoty mohou být vysvětleny tím, že jsem započítával i páry, které zahrnily, ale nevyvedly ani jedno mládě.

Reprodukční úspěšnost sov často kolísá mezi roky v závislosti na potravní nabídce (Petty 1989, Jedrzejewski et al. 1996, Solonen 2005). Jedrzejewski et al. (1996) uvádí, že v období gradace drobných savců se hnízdní úspěšnost zdvojnásobila. V průměrném roce dokázalo vyvést mláďata pouze 45% hnízdících párů s úspěšností 2,1 mláďat na budku. V letech s vysokou potravní nabídkou zahrnily přes 80% párů s průměrem 3,6 mláďat na budku. V mé práci se reprodukční úspěšnost mezi roky sice měnila, ale vztah s potravní nabídkou hlodavců nebyl signifikantní.

Jediným signifikantním výsledkem byl pozitivní vztah mezi zastoupením hlodavců v potravě a velikostí snůšky. Po rozdělení hlodavců do čeledí Arvicolidae a Muridae byly testy neprůkazné. Při porovnání sloučených dat do let je zde patrný vliv čeledi Muridae. Hnízdní úspěšnost byla nejvyšší v roce 2010 (63%) stejně jako zastoupení Muridae v savčí

potravě (75%). Naopak v následujícím roce byla hnízdní úspěšnost nejnižší (47%), stejně jako zastoupení myšovitých hlodavců (39%). Tyto výsledky bohužel zatím nelze statisticky testovat díky malému počtu studovaných let. Sasvári & Hegyi (2002) pozorovali signifikantní pozitivní korelaci většího počtu vajec na hnízdě a stářím rodičů, ale pouze pro první nebo druhé hnízdění. U puštíka bylo zjištěno, že starší jedinci jsou zdatnějšími lovci (Sasvári et al. 2000) a starší samice snášejí větší snůšky (Sasvári & Hegyi 2002). Zjištěná korelace tedy může úzce souviset se stářím studovaných párů.

## 6. Závěr

1. Podařilo se založit stabilní budkové populace na dvou lokalitách.
2. Hraboš polní (čeleď Arvicolidae) dominoval v lučním biotopu (97,4%) a ostatní drobní savci byli zastoupeni ojediněle. V lesním biotopu dominovaly rody *Myodes* a *Apodemus*. Potravní nabídka výrazně kolísala mezi roky.
3. Celkem bylo v materiálu z hnízd determinováno 1223 jedinců různých taxonů. V potravě puštíka obecného dominovali hlodavci (87%). V poměru savčích čeledí dominovali Muridae (61%), alternativní savčí kořisti byli Arvicolidae (36%), Soricidae (2%) a Gliridae (1%). Z dalších skupin jsou alternativní kořisti ptáci (12%).
4. Mezi roky docházelo k opakovanému poklesu zastoupení čeledi Muridae v potravě, které bylo vždy doprovázeno navýšením alternativních skupin (zejména Arvicolidae a Aves). Puštíci jsou schopni nahradit dominantní kořist (Muridae) širokým spektrem alternativní kořisti, což je v souladu s literárními prameny.
5. Velikost snůšky pozitivně korelovala se zastoupením hlodavců (Rodentia) v potravě. Výsledek může odrážet stáří studovaných párů.
6. Reprodukční úspěšnost se mezi roky měnila (47% - 63%), ale celkově byla nižší než v jiných studiích a nesouvisela s potravní nabídkou. Meziroční výkyvy kopírovaly zastoupení Muridae potravě.

## 7. Literatura

**Anděra, M. & Horáček, I. 2005:** Poznáváme naše savce. Sobotáles, Praha, 327pp.

**Appleby, B., M. & Redpath, S., M. 1997:** Indicators of male quality in the hoots of Tawny Owls (*Strix aluco*). The Journal of Raptor Research 31 (1): 65 - 70.

**Balčiauskiene, L. 2005:** Analysis of Tawny Owl (*Strix aluco*) food remains as a tool for long-term monitoring of small mammals. Acta Zoologica Lituanica 15: 85 - 89.

**Balčiauskiene, L., Juškaitis, R. & Atkočaitis, O. 2005:** The diet of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in south-western Lithuania during the breeding period. Acta Zoologica Lituanica 15: 13 - 20.

**Balčiauskienė, L. & Naruševičius, V. 2006:** Coincidence of small mammal trapping data with their share in the Tawny Owl (*Strix aluco*) diet. Acta Zoologica Lituanica 16: 37 - 45.

**Balčiauskiene, L. & Balčiauskas, L. 2008:** Common dormouse as a prey item of breeding Tawny Owls in five districts of Lithuania. Acta Zoologica Lituanica 18: 61 - 65.

**Becker, K. 1957:** Eine neue methode zur Gewinnung von Knochen aus Gewöllen. Z. Säugetierk 22: 242 - 243.

**Capizzi, D. 2009:** Diet shifts of the Tawny Owl *Strix aluco* in central and northern Italy. Italian Journal of Zoology 67 (1): 73 - 79.

**Coles, C., F., Petty, S., J., Mackinnon, J., L. & Thomas, C., J. 2003:** The role of food supply in the dispersal behaviour of juvenile Tawny Owls *Strix aluco*. Ibis 145: 59 - 68.

**Danko, Š. 1983:** Zprávy Skupiny pro výzkum dravých ptáků a sov, č.4: 1 - 15.

**Engen, S. & Seather, B., E. 2005:** Generalizations of the Moran effect explaining spatial synchrony in population fluctuations. Journal of Animal Ecology 166 (5): 603 - 612.

- Galeotti, P., Morimando, F. & Violani, C. 2009:** Feeding ecology of the Tawny Owls (*Strix aluco*) in urban habitats (northern Italy). Italian Journal of Zoology 58 (2): 143 - 150.
- Garsd, A. & Howard, W., E. 1981:** A 19-year study of Microtine population fluctuations using time-series analysis. Ecology 62 (4): 930 - 937.
- Gryz, J., Krauze, D. & Goszczynski, J. 2008:** The small mammals of Warsaw as inferred from Tawny Owl (*Strix aluco*) pellet analyse. Annales Zoologica Fennici 45: 281 - 285.
- Hansson, L. & Henttonen, H. 1985:** Gradients in density variations of small rodents: The importance of latitude and snow cover. Oecologia 67: 394 - 402.
- Horváth, G., Molnár, D. & Csonka, G. 2005:** Population dynamics and spatial pattern of small mammals in protected forest and reforested area. Natura Somogyiensis 7: 191 - 207.
- Hudec, K. & Št'astný, K. 2005:** Fauna ČR / Ptáci 2. Academia, Praha, 1203 pp.
- Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B., Szymura, A. & Zub, K. 1996:** Tawny Owl (*Strix aluco*) predation in a pristine deciduous forest (Bialowieza National Park, Poland). Journal of Animal Ecology 65: 105 - 120.
- Kapoun, O. 2007:** Společenstva drobných savců v okolí Českých Budějovic a populační ekologie hraboše polního (*Microtus arvalis*), Bakalářská práce, Zemědělská fakulta Jihočeské Univerzity České Budějovice, 60pp.
- Karell, P., Ahola, K., Karstinen, T., Zolei, A. & Brommer, J., E. 2009:** Population dynamics in a cyclic environment: consequences of cyclic food abundance on Tawny Owl reproduction and survival. Journal of Animal Ecology 78: 1050 - 1062.
- Kekkonen, J., Kolunen, H., Pietiäinen, H., Karell, P. & Brommer, J., E. 2008:** Tawny Owl reproduction and offspring sex ratios under variable food conditions. Journal of Ornithology 149: 59 - 66.
- Kirk, D., A. 1992:** Diet changes in breeding Tawny Owls (*Strix aluco*). Journal of Raptor Research 26 (4): 239 - 242.

**Konvička, M., Beneš, J. & Čížek, L. 2005:** Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Sagittaria, Olomouc 127pp.

**Korpimäki, E. 1986:** Timing of breeding of Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* in relation to vole dynamics in western Finland. *Ibis* 129: 58 - 68.

**Korpimäki, E. 1994:** Rapid or delayed tracking of multi – annual vole cycles by avian predators? *Journal of Animal Ecology* 63: 619 - 628.

**Korpimäki, E., Klemola, T., Norrdahl, K., Oksanen, L., Oksanen, T., Banks, P., B., Batzli, G., O. & Henttonen, H. 2003:** Vole cycles and predation. *Trends in Ecology and Evolution* 18 (10): 494.

**Korpimäki, E., Oksanen, L., Oksanen, T., Klemola, T., Norrdahl, K. & Banks, P., B. 2005:** Vole cycles and predation in temperate and boreal zones of Europe. *Journal of Animal Ecology* 74: 1150 - 1159.

**Lövy, M. 2004:** Potravní ekologie kalouse ušatého (*Asio otus*) v Českých Budějovicích. Přírodovědecká fakulta Jihočeské Univerzity, České Budějovice, 30pp.

**Lövy, M. 2007:** Potravní chování a složení potravy kalouse ušatého (*Asio otus*) v městském prostředí. Přírodovědecká fakulta Jihočeské Univerzity, České Budějovice, 55pp.

**Marzluff, J. M., Vekasy, M. S., Kochert, M. N. & Steenhof, K. 1997:** Productivity of Golden Eagles wearing backpack radio-transmitters. *Journal of Raptor Research* 31: 223 - 227.

**Milchev, B., Boev, Z. & Toteva, T. 2003:** Diet composition of the Long-eared Owl (*Asio otus*) during the autumn – winter period in the northern park of Sofia. *Annual of Sofia University „St. Kliment Ohridski“* 1: 49 - 55.

**Mlíkovský, J. 1998:** Potravní ekologie našich dravců a sov. Metodika Českého svazu ochránců přírody č.11, Vlašim, 103 pp.

**Moller, A., P. 1989:** Parasites, predators and nest boxes: facts and artefacts in nest box studies of birds? *Oikos* 56: 421 - 423.

**Montgomery, W., I. 1989:** Population regulation in the wood mouse, *Apodemus sylvaticus*. Density dependence in the annual cycle of abundance. *Journal of Animal Ecology* 58: 465 - 475.

**Obuch, J. 1994:** Potrava sovy obyčejnej (*Strix aluco*) v niektorých oblastiach Čiech a Moravy. *Sylvia* 30: 77 - 85.

**Overskaug, K., Kristiansen, E. & Sunde, P. 1995:** Sex-specific diet analysis of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in Norway. *Journal of Raptor Research* 29 (2): 137 - 140.

**Overskaug, K., Bolstad, J., P., Sunde, P., Oien, I., J. 1999:** Fledgling behavior and survival in northern Tawny Owls. *The Condor* 101: 169 - 174.

**Pelikán, J., Zejda, J. & Holišová, V. 1972:** Influence of prebaiting on catch of small mammals. *Zool. listy* 23: 197 - 216: In **Bejček, V. 1983:** Sukcese a produktivita drobných savců na výsypkách v Mostecké pánvi., Studie ČSAV 1983/24, Praha: Academia, 1. vyd, 70s.

**Petty, S., J. 1989:** Productivity and density of Tawny Owls *Strix aluco* in relation to the structure of a spruce forest in Britain. *Annales Zoologica Fennici* 26: 227 - 233.

**Petty, S., J., Shaw, G. & Anderson, D., I., K. 1994:** Value of nest boxes for population studies and conservation of owls in coniferous forests in Britian. *Journal of Raptor Research* 3: 134 - 142.

**Plesník, J. & Dusík, M. 1988:** Příspěvek k potravní ekologii puštíka obecného (*Strix aluco*) v zemědělsky intenzivně využívané krajině. In: sborník Sovy 1986, Moravský ornitologický spolek, Přerov, 95 - 111.

**Pucek, Z., Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B. & Pucek, M. 1993:** Rodent population dynamics in a primeval deciduous forest (Bialowieza National Park) in relation to weather, seed crop, and predation. *Acta Theriologica* 38 (2): 199 - 232.



- Randler, C. 2006:** Anti-predator response of Eurasian red squirrels (*Sciurus vulgaris*) to predator calls of Tawny Owls (*Strix aluco*). *Mammalian Biology* 71 (5): 315 - 318.
- Romanowski, J. & Zmihorski, M. 2009:** Seasonal and habitat variation in the diet of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in Central Poland during unusually warm years. *Biologia* 64 (2): 365 - 369.
- Salvati, L., Manganaro, A. & Ranazzi L. 2002:** Wood quality and the Tawny Owl *Strix aluco* in different forest types of central Italy. *Ornis Svecica* 12: 47 - 51.
- Sasvári, L. & Hegyi, Z. 1998:** Bird predation by Tawny Owls (*Strix aluco* L.) and its effect on the reproductive performance of tits. *Acta Oecologica* 19 (6): 483 - 490.
- Sasvári, L., Hegyi, Z., Csörgo, T. & Hahn, I. 2000:** Age-dependent diet change, parental care and reproductive cost in Tawny Owls *Strix aluco*. *Acta Oecologica* 21 (4-5): 267 - 275.
- Sasvári, L. & Hegyi, Z. 2002:** Effects of age composition of pairs and weather condition on the breeding performance of Tawny Owls, *Strix aluco*. *Folia Zoologica* 51 (2): 113 - 120.
- Sergio, F., Marchesi, L., Pedrini, P. & Penteriani, V. 2007:** Coexistence of a generalist owl with its intraguild predator: distance-sensitive or habitat-mediated avoidance? *Animal Behaviour* 74: 1607 - 1616.
- Schueler, F.W. 1972:** A new method of preparing owl pellets: boiling in NaOH. *Bird Banding* 43: 142.
- Solonen, T. 2005:** Breeding of the Tawny Owl *Strix aluco* in Finland: responses of a southern colonist to the highly variable environment of the North. *Ornis Fennica* 82: 97 - 106.
- Sunde, P., Bolstad, M., S. & Desfor, K., B. 2003a:** Diurnal exposure as a risk sensitive behaviour in Tawny Owls *Strix aluco*. *Journal of Avian Biology* 34: 409 - 418.
- Sunde, P., Bolstad, M., S. & Moller J., D. 2003b:** Reversed sexual dimorphism in Tawny Owls, *Strix aluco*, correlates with duty division in breeding effort. *Oikos* 101: 265 - 278.

**Sunde, P. 2008:** Parent-offspring conflict over duration of parental care and its consequences in Tawny Owls *Strix aluco*. *Journal of Avian Biology* 39: 242 - 246.

**Šťastný, K., Bejček, V. & Hudec, K. 2006:** Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR, Aventinum, Praha, 463 pp.

**Tkadlec, E. & Stenseth, N., CH. 2001:** A new geographical gradient in vole population dynamics. *Proc. R. Soc. London B* 268: 1547 - 1552.

**Tkadlec, E. & Zejda, J. 1998:** Small rodent population fluctuation: The effects of age structure and seasonality. *Evolutionary Ecology* 12: 191-210.

**Unnsteinsdottir, E., R. & Hersteinsson, P. 2009:** Surviving north of the natural range: the importance of density independence in determining population size. *Journal of Zoology* 277: 232 - 240.

**Wiacek, J., Polak, M. & Niedzwiedz, M. 2009:** The diet composition of the Tawny Owl *Strix aluco* in the Kozłówka Forest (eastern Poland). *Annales – Universitatis Mariae Curie-Sklodovska* 64 (2): 75 - 81.

**Wolff, J., O. 1996:** Population fluctuations of mast-eating rodents are correlated with production of acorns. *Journal of Mammalogy* 77 (3): 850 - 856.

**Wolk, E. & Kozłowski, J. 1989:** Changes of body-weight and hematological parameters in a fluctuating population of *Apodemus flavicollis*. *Acta Theriologica* 34: 439 - 464.

**Zawadzka, D. & Zawadzki, J. 2007:** Feeding ecology of Tawny Owl (*Strix aluco*) in Wigry National Park (north east Poland). *Acta Zoologica Lituania*, 17 (3): 234 - 241.

**Zmihorski, M. & Osojca, G. 2006:** Diet of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in the Romincka forest (NE Poland). *Acta Zoologica Lituania* 16 (1): 46 - 52.

**Zmihorski, M., Balčiauskiene, L. & Romanowski, J. 2008:** Small mammals in the diet of the Tawny Owl (*Strix aluco* L.) in central european lowland. *Polish Journal of Ecology* 56: 693 - 700.

**Zuberogitia, I., Martínez, J., A., Iraeta, A., Azkona, A. & Castillo, I. 2004:** Possible first record of double brooding in the Tawny Owl *Strix aluco*. *Ardeola* 51 (2): 437 - 439.

**Zvářal, K. 1999:** Potrava a reprodukce puštíka obecného (*Strix aluco*) na Zlínsku. *Crex* 14: 29 - 40.

**Zvářal, K. 2006:** Potravní ekologie puštíka obecného (*Strix aluco*) v době hnízdění. *Tichodroma* 18: 73 - 82.

## **Přílohy:**

## Příloha I

### Budky a jejich instalace

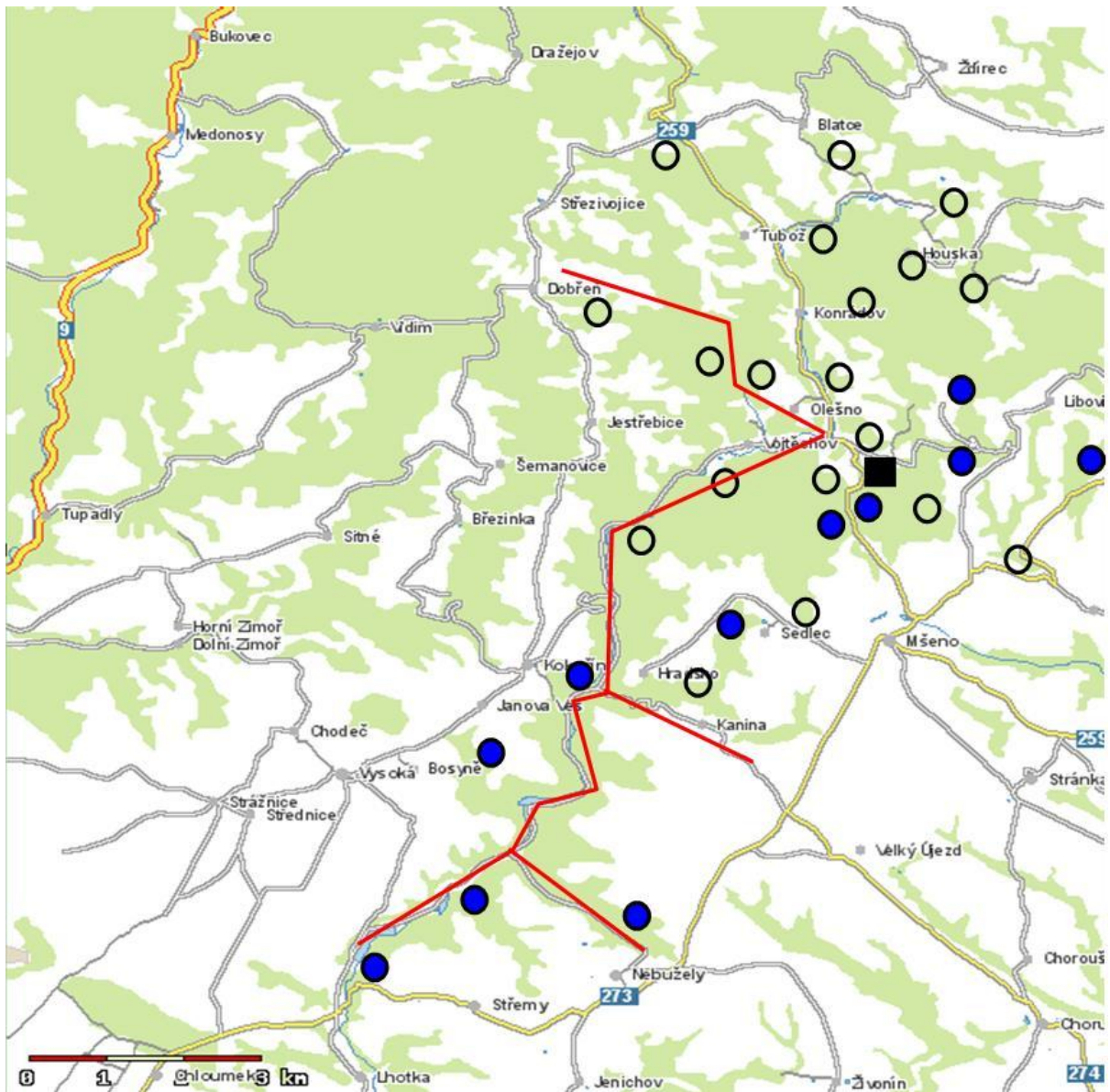




## Příloha II

### Mapa Kokořínska:

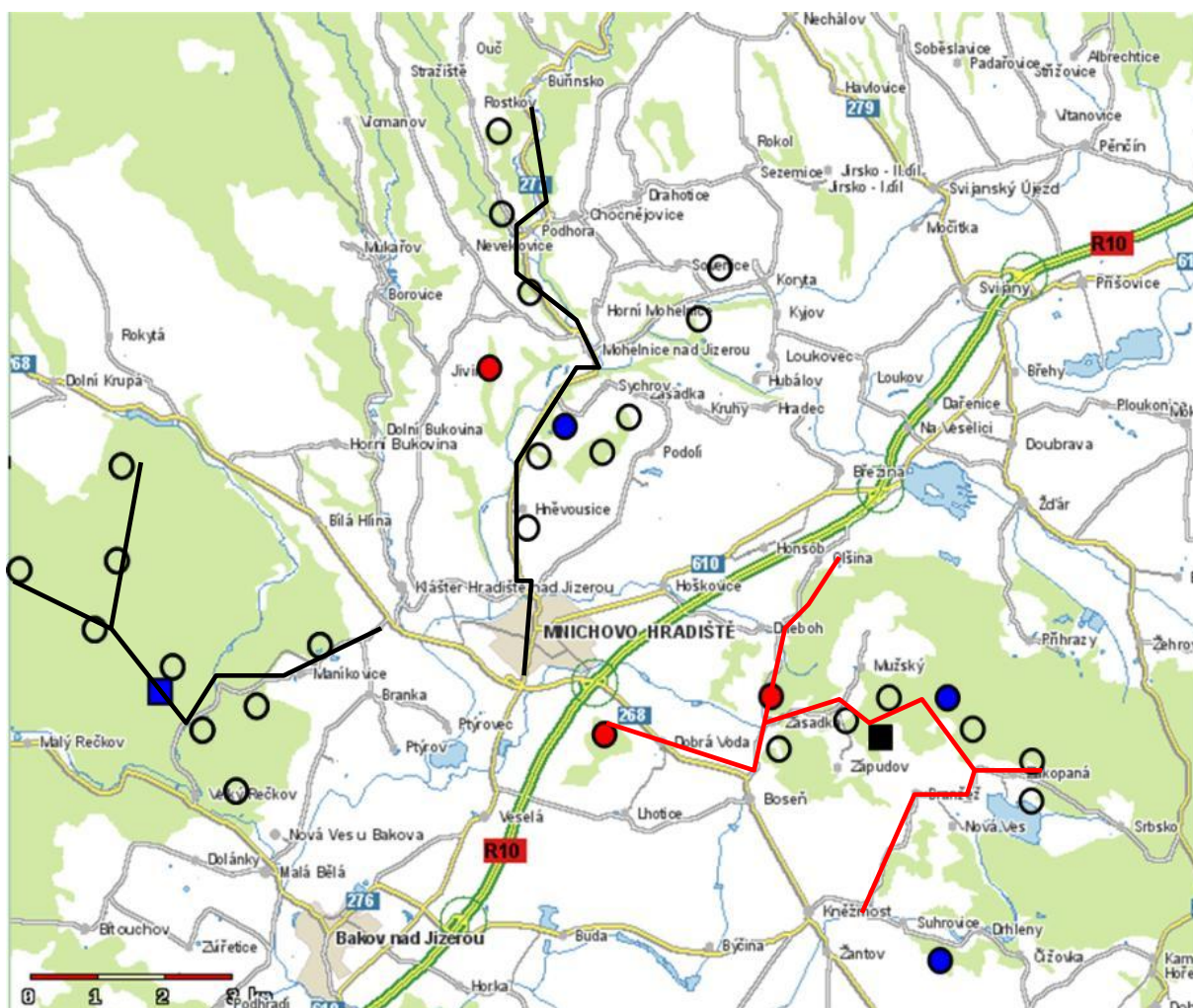
○ - instalované budky, ● - alespoň jednou obsazené budky, ■ - odchyty drobných savců (louka i les), — - trasa při nahoukávání (2008 i 2009).



## Příloha III

### Mapa Mnihovohradištska:

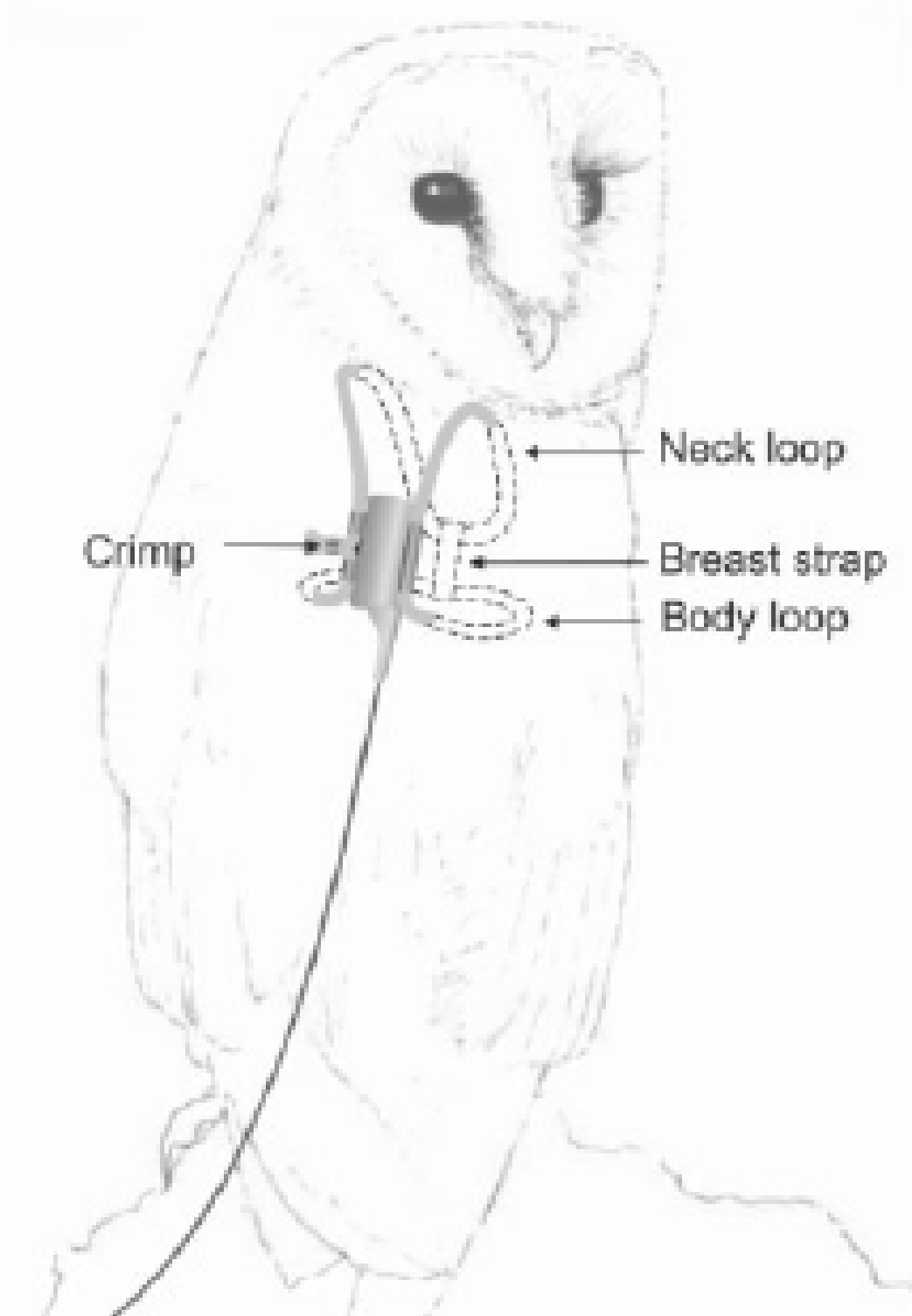
○ - instalované budky, ● - alespoň jednou obsazené budky, ● - alespoň jednou obsazené budky, kde probíhala telemetrie, ■ - odchyty drobných savců v lese, ■ - odchyty drobných savců na louce, — - trasa při nahoukávání (2008), — - trasa při nahoukávání (2009).



## Příloha IV

Způsob instalace vysílačky pomocí teflonových pásků.

### Full body harness modelled by a barn owl (*Tyto alba*)





## Příloha V

Celkový soupis odchytnů drobných savců v letech 2008 – 2011.

rok	jaro/podzim	lok	biotop	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Microtus agrestis</i>	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Apodemus flavicollis</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>Sorex minutus</i>
2008	jaro	MH	louka	13	0	0	0	0	0	0	0
2008	podzim	MH	louka	65	0	0	0	0	0	3	0
2008	jaro	KOK	louka	35	0	0	0	0	0	1	0
2008	podzim	KOK	louka	5	0	0	0	0	0	0	0
2009	jaro	MH	louka	6	0	0	0	0	0	0	0
2009	podzim	MH	louka	70	0	0	0	0	1	4	0
2009	jaro	KOK	louka	4	0	0	0	0	0	0	1
2009	podzim	KOK	louka	2	0	0	0	0	0	1	0
2010	jaro	MH	louka	51	0	0	0	0	0	0	0
2010	podzim	MH	louka	144	0	0	0	0	0	0	0
2010	jaro	KOK	louka	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	podzim	KOK	louka	10	0	0	0	0	0	0	1
2010	jaro	MH	les	0	0	0	0	1	0	0	0
2010	podzim	MH	les	0	0	6	3	4	0	2	0
2010	jaro	KOK	les	0	0	0	1	0	0	0	0
2010	podzim	KOK	les	1	0	14	2	5	0	0	0
2011	jaro	MH	louka	21	0	0	0	0	0	0	0
2011	podzim	MH	louka	200	0	0	0	0	0	1	2
2011	jaro	KOK	louka	11	0	0	0	0	0	0	0
2011	podzim	KOK	louka	50	0	0	0	0	0	0	0
2011	jaro	MH	les	0	0	0	1	0	0	0	0
2011	podzim	MH	les	1	1	6	3	0	0	0	0
2011	jaro	KOK	les	0	1	0	0	0	0	0	0
2011	podzim	KOK	les	1	18	3	0	0	0	1	5
celkem:				690	20	29	10	10	1	13	9

## Příloha VI

Počty determinovaných jedinců zařazených do taxonů. N = 1 223

<b>kategorie</b>	<b>taxon</b>	<b>počet</b>
Rodentia	<i>Apodemus</i>	303
	<i>Mus</i>	17
	<i>Rattus</i>	1
	<i>Microtus</i>	76
	<i>Arvicola terrestris</i>	20
	<i>Myodes glareolus</i>	90
	<i>Glis glis</i>	1
	<i>Muscardinus avellanarius</i>	3
	rodentia unidet	553
	Insectivora	<i>Sorex araneus</i>
<i>Sorex minutus</i>		11
Aves	<i>Sitta europaea</i>	4
	<i>Parus caeruleus</i>	1
	<i>Parus major</i>	2
	<i>Cardelius spinus</i>	1
	<i>Oriolus oriolus</i>	1
	<i>Fringilla coelebs</i>	4
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3
	<i>Cardelius chloris</i>	1
	<i>Turdus philomelos</i>	3
	<i>Emberiza citrinella</i>	1
	<i>Turdus viscivorus</i>	2
	<i>Turdus merula</i>	7
	<i>Garrulus glandarius</i>	2
	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	2
	<i>Parus sp.</i>	1
	<i>Turdus sp.</i>	3
	Psittaciformes unidet	1
	<i>Columba palumbus</i>	1
	<i>Dendrocopos major</i>	3
	velikost vrabce unidet.	61
velikost kosa unidet.	43	

## Příloha VII

Počty determinovaných kostí zařazených do taxonů. N = 10 152

taxon	kost	počet
Rodentia	čelist <i>Apodemus</i> horní	87
	čelist <i>Apodemus</i> horní levá	195
	čelist <i>Apodemus</i> horní pravá	184
	čelist <i>Apodemus</i> dolní	84
	čelist <i>Apodemus</i> dolní levá	186
	čelist <i>Apodemus</i> dolní pravá	196
	čelist <i>Myodes</i>	16
	čelist <i>Myodes</i> horní levá	34
	čelist <i>Myodes</i> horní pravá	34
	čelist <i>Myodes</i> dolní levá	66
	čelist <i>Myodes</i> dolní pravá	62
	čelist <i>Microtus</i>	10
	čelist <i>Microtus</i> horní levá	34
	čelist <i>Microtus</i> horní pravá	36
	čelist <i>Microtus</i> dolní levá	44
	čelist <i>Microtus</i> dolní pravá	43
	čelist <i>Mus</i>	11
	čelist <i>Mus</i> horní levá	3
	čelist <i>Mus</i> horní pravá	2
	čelist <i>Mus</i> dolní levá	4
	čelist <i>Mus</i> dolní pravá	1
	čelist <i>Arvicola terrestris</i>	6
	čelist <i>Arvicola terrestris</i> dolní levá	8
	čelist <i>Arvicola terrestris</i> dolní pravá	4
	čelist <i>Glis glis</i> dolní levá	1
	čelist <i>Glis glis</i> horní pravá	1
	čelist <i>Muscardinus avellanarius</i> horní levá	3
	čelist <i>Muscardinus avellanarius</i> horní pravá	2
	čelist <i>Muscardinus avellanarius</i> dolní levá	3
	čelist <i>Muscardinus avellanarius</i> dolní pravá	1
	čelist <i>Rattus</i> dolní levá	1
	čelist <i>Rattus</i> horní levá	1
	čelist <i>Rattus</i> horní pravá	1
	chrup hypsodontní	332
	chrup brachyodontní	836
	chrup <i>Myodes</i>	208
	incisivi horní	1398
	incisivi dolní	2012
	kosti středního ucha	967
	pánev levá	196
	pánev pravá	186
	femur levý	358
	femur pravý	376
	tibia levá	227
	tibia pravá	240
humerus	29	
humerus levý	177	
humerus pravý	170	
ulna	171	
Insectivora	čelist <i>Sorex minutus</i>	11
	čelist <i>Sorex minutus</i> dolní levá	5
	čelist <i>Sorex minutus</i> dolní pravá	4
	čelist <i>Sorex araneus</i> horní levá	1
	čelist <i>Sorex araneus</i> dolní pravá	1

## Příloha VII – pokračování

Počty determinovaných kostí zařazených do taxonů.

<b>taxon</b>	<b>kost</b>	<b>počet</b>
Aves	zobák	63
	sternum	85
	symsacrum	79
	krkavčí	7
	humerus levý	96
	humerus pravý	84
	ulna	104
	femur	100
	femur levý	17
	femur pravý	10
	tibiotarsus	95
tarsometatarsus	143	

## Příloha VIII

Zastoupení jednotlivých taxonů v potravě puštíka obecného v letech 2008 až 2011. N – počet jedinců daného druhu (či skupiny), B – biomasa daného druhu, N% - podíl daného druhu v potravě, B% - podíl biomasy daného druhu v potravě, M(g) – průměrná hmotnost daného druhu.

kategorie	taxon	2008				2009				2010				
		N	%N	B (g)	%B	N	N%	B (g)	%B	N	%N	B (g)	%B	M (g)
Rodentia	<i>Apodemus</i>	46	10,2	1311,0	9,3	17	12,6	484,5	9,0	191	42,9	5443,5	39,9	28,5
	<i>Microtus</i>	14	3,1	427,0	3,0	10	7,4	305,0	5,7	21	4,7	640,5	4,7	30,5
	<i>Myodes glareolus</i>	15	3,3	345,0	2,5	3	2,2	69,0	1,3	40	9,0	920,0	6,7	23,0
	<i>Mus</i>	7	1,5	119,0	0,8	2	1,5	34,0	0,6	6	1,3	102,0	0,7	17,0
	<i>Arvicola terrestris</i>	1	0,2	130,0	0,9	5	3,7	650,0	12,1	3	0,7	390,0	2,9	130,0
	<i>Rattus</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	320,0
	<i>Glis glis</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	117,5
	<i>Muscardinus avellanarius</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	21,5
	Rodentia unidet	346	76,5	10034,0	71,5	54	40,0	1566,0	29,2	153	34,4	4437,0	32,5	29,0
Insectivora	<i>Sorex minutus</i>	1	0,2	4,0	0,0	6	4,4	24,0	0,4	2	0,4	8,0	0,1	4,0
	<i>Sorex araneus</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	9,0
Aves	<i>Sitta europaea</i>	0	0,0	0,0	0,0	4	3,0	96,0	1,8	0	0,0	0,0	0,0	24,0
	<i>Parus caeruleus</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,7	11,0	0,2	0	0,0	0,0	0,0	11,0
	<i>Parus major</i>	0	0,0	0,0	0,0	2	1,5	40,0	0,7	0	0,0	0,0	0,0	20,0
	<i>Cardelius spinus</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,7	12,0	0,2	0	0,0	0,0	0,0	12,0
	<i>Oriolus oriolus</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,7	72,0	1,3	0	0,0	0,0	0,0	72,0
	<i>Fringilla coelebs</i>	2	0,4	46,2	0,3	1	0,7	23,1	0,4	0	0,0	0,0	0,0	23,1
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	0,2	15,0	0,1	2	1,5	30,0	0,6	0	0,0	0,0	0,0	15,0
	<i>Cardelius chloris</i>	1	0,2	28,4	0,2	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	28,4
	<i>Turdus philomelos</i>	1	0,2	70,0	0,5	1	0,7	70,0	1,3	0	0,0	0,0	0,0	70,0
	<i>Emberiza citrinella</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,7	30,0	0,6	0	0,0	0,0	0,0	30,0
	<i>Turdus viscivorus</i>	0	0,0	0,0	0,0	2	1,5	240,0	4,5	0	0,0	0,0	0,0	120,0
	<i>Turdus merula</i>	0	0,0	0,0	0,0	5	3,7	479,5	8,9	1	0,2	95,9	0,7	95,9
	<i>Garrulus glandarius</i>	1	0,2	170,0	1,2	1	0,7	170,0	3,2	0	0,0	0,0	0,0	170,0
	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,2	55,0	0,4	1	0,7	55,0	1,0	0	0,0	0,0	0,0	55,0
	<i>Turdus</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,7	95,9	1,8	0	0,0	0,0	0,0	95,9
	Psittaciformes unidet	0	0,0	0,0	0,0	1	0,7	65,0	1,2	0	0,0	0,0	0,0	65,0
	<i>Columba palumbus</i>	1	0,2	500,0	3,6	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	500,0
	<i>Dendrocopos major</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,7	80,0	1,5	2	0,4	160,0	1,2	80,0
	velikost vrabce unidet	8	1,8	208,0	1,5	7	5,2	182,0	3,4	15	3,4	390,0	2,9	26,0
	velikost kosa unidet	6	1,3	570,0	4,1	5	3,7	475,0	8,9	11	2,5	1045,0	7,7	95,0
Celkem		452	100	14032,6	100	135	100	5359	100	445	100	13631,9	100	2338,3

## Příloha VIII - pokračování

Zastoupení jednotlivých taxonů v potravě puštíka obecného v letech 2008 až 2011. N – počet jedinců daného druhu (či skupiny), B – biomasa daného druhu, N% - podíl daného druhu v potravě, B% - podíl biomasy daného druhu v potravě, M(g) – průměrná hmotnost daného druhu.

kategorie	taxon	2011				celkem				
		N	%N	B (g)	%B	N	N%	B (g)	%B	M (g)
Rodentia	<i>Apodemus</i>	49	25,7	1396,5	16,9	286	26,3	8151,0	22,7	28,5
	<i>Microtus</i>	31	16,2	945,5	11,4	66	6,1	2013,0	5,6	30,5
	<i>Myodes glareolus</i>	32	16,8	736,0	8,9	87	8,0	2001,0	5,6	23,0
	<i>Mus</i>	2	1,0	34,0	0,4	15	1,4	255,0	0,7	17,0
	<i>Arvicola terrestris</i>	11	5,8	1430,0	17,3	15	1,4	1950,0	5,4	130,0
	<i>Rattus</i>	1	0,5	320,0	3,9	1	0,1	320,0	0,9	320,0
	<i>Glis glis</i>	1	0,5	117,5	1,4	1	0,1	117,5	0,3	117,5
	<i>Muscardinus avellanarius</i>	3	1,6	64,5	0,8	3	0,3	64,5	0,2	21,5
	Rodentia unidet	0	0,0	0,0	0,0	499	45,9	14471,0	40,3	29,0
Insectivora	<i>Sorex minutus</i>	2	1,0	8,0	0,1	5	0,5	20,0	0,1	4,0
	<i>Sorex araneus</i>	1	0,5	9,0	0,1	1	0,1	9,0	0,0	9,0
Aves	<i>Sitta europaea</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	24,0
	<i>Parus caeruleus</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	11,0
	<i>Parus major</i>	1	0,5	20,0	0,2	1	0,1	20,0	0,1	20,0
	<i>Cardellus spinus</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	12,0
	<i>Oriolus oriolus</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	72,0
	<i>Fringilla coelebs</i>	1	0,5	23,1	0,3	3	0,3	69,3	0,2	23,1
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,1	15,0	0,0	15,0
	<i>Cardellus chloris</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,1	28,4	0,1	28,4
	<i>Turdus philomelos</i>	1	0,5	70,0	0,8	2	0,2	140,0	0,4	70,0
	<i>Emberiza citrinella</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	30,0
	<i>Turdus viscivorus</i>	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	120,0
	<i>Turdus merula</i>	1	0,5	95,9	1,2	2	0,2	191,8	0,5	95,9
	<i>Garrulus glandarius</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,1	170,0	0,5	170,0
	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,1	55,0	0,2	55,0
	<i>Turdus</i>	2	1,0	191,8	2,3	2	0,2	191,8	0,5	95,9
	Psittaciformes unidet	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	65,0
	<i>Columba palumbus</i>	0	0,0	0,0	0,0	1	0,1	500,0	1,4	500,0
	<i>Dendrocopos major</i>	0	0,0	0,0	0,0	2	0,2	160,0	0,4	80,0
	velikost vrabce unidet	31	16,2	806,0	9,8	54	5,0	1404,0	3,9	26,0
	velikost kosa unidet	21	11,0	1995,0	24,1	38	3,5	3610,0	10,0	95,0
	Celkem	191	100	8262,8	100	1088	100	35927,3	100	2338,3

## Příloha IX

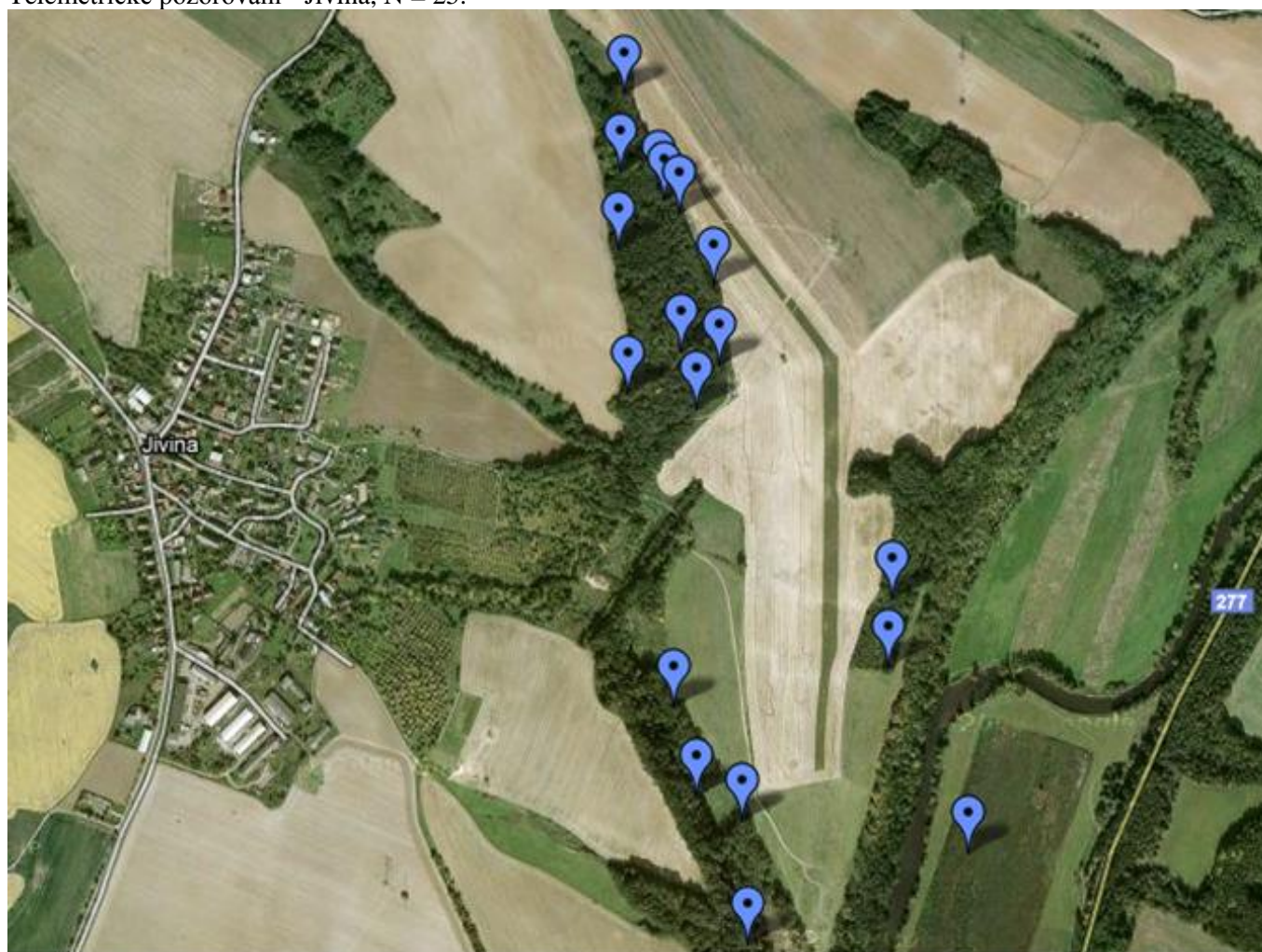
Telemetrické pozorování - Zásadka, N = 44.





## Příloha X

Telemetrické pozorování - Jivina, N = 25.





## Příloha XI

Telemetrické pozorování - Horka, N = 51.

