

**Přírodovědecká fakulta  
Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích**

**katedra Zoologie**



**Bakalářská práce**

**Složení potravy a reprodukční úspěšnost puštíka obecného  
(*Strix aluco*)**

**Václav Luka**

**Školitel: Mgr. Jan Riegert, Ph.D.**

**Leden 2010**

## **Bakalářská práce**

**Luka, V. 2010:** Složení potravy a reprodukční úspěšnost puštíka obecného (*Strix aluco*). [Diet and reproduction of the tawny owl (*Strix aluco*)]. 23pp. Faculty Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

**Annotation:** This bachelor thesis deal with diet of tawny owl (*Strix aluco*) and its reproduction. The dominated food component were rodents and alternative prey compose mainly of birds. Reproduction successfulness didn't exceed 56 % in both years.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou 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 bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – 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.

V Českých Budějovicích dne 4.1. 2010

.....  
Václav Luka

**Poděkování:** Děkuji mému školiteli Honzovi Riegertovi za jeho trpělivost, 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 se vším pomáhali, zejména pak Kleinemu za budky a Kryštofovi za přiblížení k ptačímu světu. Stejně tak děkuji i Holymu, Dand'ovi, Zuzce, Džáje, Hermanovi, Vráťovi, Vojtovi a Maličké. Děkuji Kačulince za podporu v těžkých chvílích při držení žebříku a vlastně i jemu děkuji. Svému zelenému d'áblovi, že všechno vyjel.

V neposlední řadě i těm, bez kterých by tato práce nikdy nemohla běžet, tátovi a celé mé rodině. Díky puštíci!

# Obsah

1. Úvod.....	3
2. Cíle práce.....	4
3. Materiál a metodika.....	4
3.1. Studované plochy.....	4
3.2. Budková populace.....	5
3.3. Metodika sběru dat.....	5
3.3.1. Potravní nabídka.....	5
3.3.2. Zjišťování hnízdní denzity puštíka.....	6
3.3.3. Kontroly budek.....	6
3.3.4. Rozbor materiálu z hnízd.....	7
3.3.5. Reprodukční úspěšnost.....	7
4. Výsledky.....	8
4.1. Abundance drobných savců.....	8
4.2. Odhadovaná hnízdní denzita.....	9
4.3. Obsazenost budek.....	9
4.4. Celkové složení potravy.....	10
4.5. Reprodukční úspěšnost.....	12
5. Diskuse.....	13
5.1. Obsazenost budek.....	13
5.2. Nabídka drobných savců.....	14
5.3. Vývržky.....	14
5.4. Složení potravy.....	15
5.5. Reprodukční úspěšnost.....	17
6. Závěr.....	19
7. Literatura.....	20
8. Přílohy.....	25

## 1. Úvod

Pušťík obecný (*Strix aluco*) se vyskytuje na celém území České republiky, kde je nejpočetnějším druhem sovy. Jeho rozšíření sahá od nížin po hory a nevyhýbá se ani městským parkům. Areál rozšíření zahrnuje celou kontinentální Evropu od Sicílie po přibližně 66. rovnoběžku severní šířky ve Švédsku a Finsku, kde navazuje na jeho rozšíření pušťík bělavý (*Strix uralensis*) (Hudec & Šťastný 2005).

Pušťík obecný je potravním oportunistou. Jeho potravní ekologie byla studována v celé Evropě (Finsko – Kekkonen 2008, Karell 2009, Španělsko – Sergio 2007, Polsko – Romanowski 2009, Zmihorski 2008, Zawadzka 2007, Jedrzejewski 1996, Dánsko – Sunde 2003a,b, 2008, Anglie – Appleby 1997, Maďarsko – Sasvári 1998, 2009, Itálie – Galeotti 2009, Capizzi 2009, Německo – Randler 2006, Česká republika – Zváraal 2006). V potravě se vyskytují nejen drobní savci, ale i ptáci, obojživelníci, plazi, netopýři a v některých případech i ryby (Jedrzejewski 1996, Mlíkovský 1998, Sunde 2003). Studovány byly poměry jednotlivých složek v potravě v závislosti na potravní nabídce drobných savců. Hlavní složkou potravy bývají hlodavci a to čeleď Muridae (myšovití) a čeleď Arvicolidae (hrabošoví), zastoupena převážně hrabošem polním (*Microtus arvalis*). Při nedostatku drobných savců kvůlicyklickým výkyvům po přemnožení v předešlých letech, loví pušťík alternativní kořist, jejíž spektrum může být široké (Obuch 1994, Zváraal 2006). Z ptačí potravy se v literatuře nejčastěji objevují jedinci rodu *Turdus*, především pak kos černý (*Turdus merula*) a drozd zpěvný (*Turdus philomelos*). Pušťík může zaútočit i na větší ptáky jako je sojka obecná (*Garrulus glandarius*), holub hřivnáč (*Columba palumbus*), koroptev polní (*Perdix perdix*) a dokonce i na svého přímého potravního konkurenta krahujce obecného (*Accipiter nisus*) (Zváraal 2006, Zawadzka 2007, Galeotti 2009).

Prakticky všechny studie týkající se potravního složení a reprodukční úspěšnosti vykazují podobné výsledky. V letech gradace hlodavců zahnízdí velká část populace, mláďat na hnízdě bývá nadprůměrný počet. Naopak v letech nedostatku drobných savců část populace nehnízdí a malý počet hnízdících párů obvykle vyvede podprůměrný počet mláďat (Hudec & Šťastný 2005). V této bakalářské práci jsem sledoval složení potravy v závislosti na potravní nabídce a vliv složení potravy na reprodukční úspěšnost.

## 2. Cíle práce

1. Založit budkovou populaci pro dlouhodobý výzkum puštíka obecného v CHKO Kokořínsko a v okolí Mnichova Hradiště.
2. Zjistit populační početnosti drobných savců v jednotlivých letech na obou lokalitách.
3. Porovnat složení potravy mezi roky 2008 a 2009.
4. Porovnat složení potravy v závislosti na potravní nabídce.
5. Porovnat reprodukční úspěšnost mezi roky 2008 a 2009, v závislosti na složení potravy.

## 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 čtvrtinová v porovnání s celkovou rozlohou CHKO Kokořínsko (272 km<sup>2</sup>), tedy asi 70 km<sup>2</sup>. Území na Mnichovohradištsku je obdobné rozlohy, skládá se ze dvou menších ploch, kde každá dosahuje přibližně 30 km<sup>2</sup>. Na Kokořínsku jsou budky často instalovány na okrajích údolí (Kokořínský důl, Planý důl) a v okolí drobných potoků (Pšovka) (Příloha I). Na lokalitě MH kopíruje distribuce budek vodní tok Jizery (Příloha II).

Lesní porosty v CHKO Kokořínsko, jsou převážně jehličnaté (77,5%), méně pak listnaté (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 bělokorá (*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 díky likvidaci starých lesů a neustálému tlaku na výsadbu mladých, zdravých lesů (Konvička 2005). Vyvěšováním budek lze výrazně zvýšit množství hnízdních příležitostí (Petty & Shaw 1994). Budky měly následující vnitřní parametry: čelní stěna 45 cm, ve výšce 24 cm vletový otvor o průměru 17,5 cm, dno čtverec o hraně 30 cm. Zadní stěna 55 cm, přesah střechy minimálně 10 cm a na bocích po 4 cm (Příloha III).

Puštíci si vybírají spíše výše umístěné přírodní dutiny. Budky jsme tedy instalovali do výšky zhruba 5-7 metrů. Kvůli možným predátorům se kromě výšky klade důraz také na hustotu okolních stromů, přesněji překryv jejich větví. Budky byly instalovány do všech typů lesních porostů s dostatkem vzrostlých stromů. Při výběru stromů je dobré brát v potaz vzdálenost hustých porostů, např. mladých smrčků, které v době hnízdění slouží samci jako dobrý úkryt a prostor k lovu (Sunde 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. Na obou lokalitách bylo do roku 2009 nainstalováno celkem 50 budek (KOK – 30, MH - 20).

## **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 nalíčil dvě pasti na myši, aby se neztrácela data v případě úspěšného odchyty jedné pasti. Celkem jsem položil 242 pastí. Jako návnady jsem použil asi 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 pravidelně vyměňována (Pelikán et al. 1972), pouze vždy na nový čtverec. Pasti jsem kladl maximálně do vzdálenosti 1 m od odchyťových bodů nejlépe do míst, která byla drobnými savci viditelně používána (např. myši nory). Po celou dobu odchyty nebyly pasti přemísťovány. Odchyt probíhal během tří odchyťových nocí. Pasti jsem vybíral v pravidelných 24 hodinových intervalech v ranních a dopoledních hodinách (Kapoun 2007).

Odchycení jedinci byli determinováni a standardně změřeni (délka těla, délka ocasu, velikost zadní nohy, výška ušního boltce). Odchyty probíhaly na obou lokalitách v co

nejmenším časovém rozmezí a to vždy na jaře (březen) a na podzim (říjen). Odchytové lokality zůstávaly mezi ročními odchyty stejné, pouze se čtverec přesunul na jiný hektar louky. Alespoň jeden okraj čtverce vždy sousedil s lesem, či jiným vyšším porostem (přílohy I a II).

### **3.3.2. Zjišťování hnízdní denzity puštíka**

V CHKO Kokořínsko a stejně tak v CHKO Český ráj, která těsně sousedí se studovanou plochou MH, probíhalo sčítání sov. Bylo ale zaměřené na vzácnější druhy jako třeba výr velký (*Bubo bubo*) nebo sýc rousný (*Aegolius funereus*). Proto uvádím jen údaje zaznamenané v letech 2007-2009, kdy jsem sčítání prováděl sám. Ke zjišťování denzity puštíka jsem na obou lokalitách (přílohy I a II) použil metodu provokace nahrávkou, kdy byl pouštěn jak hlas samce, tak i samice. „Nahoukávání“ bylo prováděno v druhé půlce ledna od 19 do 22 hod, kdy je zaručena aktivita druhu. Nahrávku jsme pouštěli z autorádia vždy po cca 2 km po dobu 4 minut. Po celou dobu nahrávky a další 4 minuty poté jsem zaznamenával případné reakce puštíků na nahrávku.

### **3.3.3. Kontroly budek**

Kontroly budek probíhaly od poloviny března do půlky června, přičemž minimálně první dvě kontroly proběhly u všech vyvěšených budek („velká kontrola“). Tím se zjistila obsazenost budek. Následné kontroly probíhaly už jen u budek obsazených. Kontroly obsazených budek proběhly 2-4x podle stádia, ve kterém se mláďata nacházela. Během těchto kontrol se počítali především vylíhlí jedinci a vajíčka, potažmo nalovená potrava, která se určila na místě a byla ponechána v budce. Poslední kontrola byla načasována tak, aby mohla být mláďata okroužkována (12. - 21. den stáří mláďat). Spolu s kroužkováním se mláďatům měřil tarsometatarsus, délka ručních letek, případně rýdovacích per. Mláďata byla zvážena. Při této „kroužkovací“ kontrole jsem odebral část hnízdního materiálu, který byl v půli června doplněn o veškerý materiál z budky. V roce 2008 jsem první kontrolu provedl 15. března, kroužkování proběhlo v termínech 18.4. a 4.5. V roce 2009 byla první kontrola provedena 28. března, kroužkování jsem provedl 1. a 15. května.

### 3.3.4. Rozbor materiálu z hnízd

Čím větší je počet odběrů, tím méně dojde k „rozšlapání“ vývržků (Korpimäki 1986). Zároveň je však třeba zajistit minimální rušení hnízdících párů. Proto jsem zvolil metodu dvou kontrol. Z obou odběrů jsem nejprve vybral peří, které sloužilo k přesnější determinaci ptáků. 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 drť z vývržků, 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 „drť“ patřičně zředla. Zbýlý 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, 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 z budek.

### 3.3.5. Reprodukční úspěšnost

Během kontrol byla zjišťována primární (počet vajec), sekundární (počet mlád'at na hnízdě) a terciální (počet vyvedených mlád'at) natalita. Terciální natalita byla ve třech případech zjištěna až po poslední kontrole, kdy byly zjištěny známky uhynulého jedince (kroužek, zbytky kostry apod.). V ostatních případech se terciální a sekundární natalita shodovala.



## 4. Výsledky

Kvůli malému počtu obsazených budek nebyla data statisticky zpracována. Data slouží jako podklady pro nadcházející magisterskou práci.

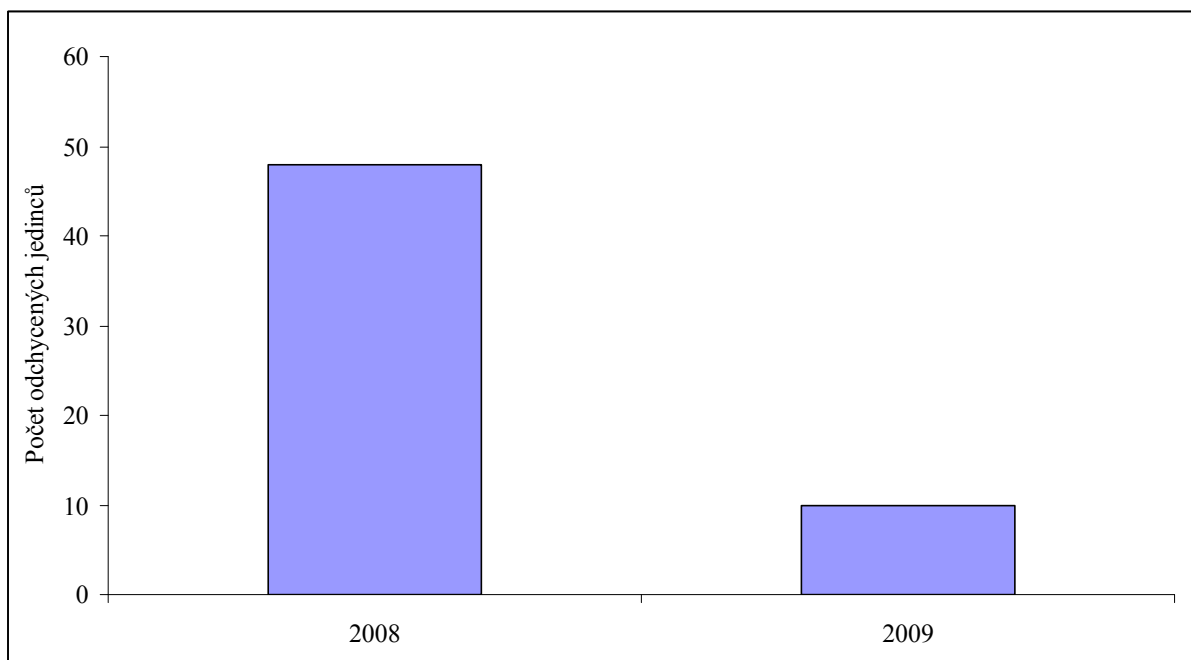
### 4.1. Abundance drobných savců

Odchyty drobných savců byly provedeny v letech 2008 a 2009 (tab 1.), místa odchyťů jsou zaznamenána v příloze I a II. Dominantním druhem (95%) všech odchyťů je hraboš polní (*Microtus arvalis*). Další nabízenou kořistí byl rejsek obecný (*Sorex araneus*). Celkem bylo odchyceno 5 jedinců. Na podzim roku 2009 byla odchycena myš domácí (*Mus musculus*). Ve sloupci unidet. jsou započítáni jedinci, které nebylo možné determinovat. Na Mnichovohradištsku bylo během jarních odchyťů zaznamenáno méně jedinců daného druhu, než při podzimních odchytech. Na Kokořínsku se trend obrátil. Nejvíce jedinců bylo odchyceno na jaře roku 2008. Od té doby už počet chycených jedinců jenom klesal. Všímáme-li si pouze jarních odchyťů, které jsou pro nás důležité z hlediska potravní nabídky v období hnízdění puštíka, je patrný klesající trend mezi roky 2008 a 2009. (obr. 1)

Tab.1 Přehled odchyťů malých savců v letech 2008 a 2009 (jaro, podzim, jaro, podzim).

lokality	jaro/podzim	rok	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Sorex araneus</i>	unidet.	celkem
MH	Jaro	2008	13				13
MH	jaro	2009	6				6
MH	podzim	2008	66				66
MH	podzim	2009	67	1	2	5	75
KOK	jaro	2008	35		1		36
KOK	jaro	2009	4		1		5
KOK	podzim	2008	5				5
KOK	podzim	2009	2		1		3

Obr. 1 Jarní abundance hraboše polního.



#### 4.2. Odhadovaná hnízdní denzita

Celkem proběhly čtyři „houkací“ večery, dvě na obou lokalitách. Na puštěnou nahrávku reagovali jak samci, tak i samice. Naprostá většina reagujících zvířat se ozvala ihned po spuštění nahrávky, nikdy jsem na odpověď nečekal déle než 3 minuty. Při „nahoukávání“ v letech 2008 a 2009 na MH reagovalo na nahrávku celkem 12 zvířat, z toho 8 samic a 4 samci. V roce 2008 se v místech, kam se instalovaly budky, ozvalo 5 samic a 1 samec. V roce 2009 se v místě instalací ozvala obě pohlaví po třech jedincích. Na Kokořínsku bylo každoročně zaznamenáno 5 zvířat. „Houkání“ bylo často provázeno i aktivním letem puštíka k místu reprodukce nahrávky.

#### 4.3. Obsazenost budek

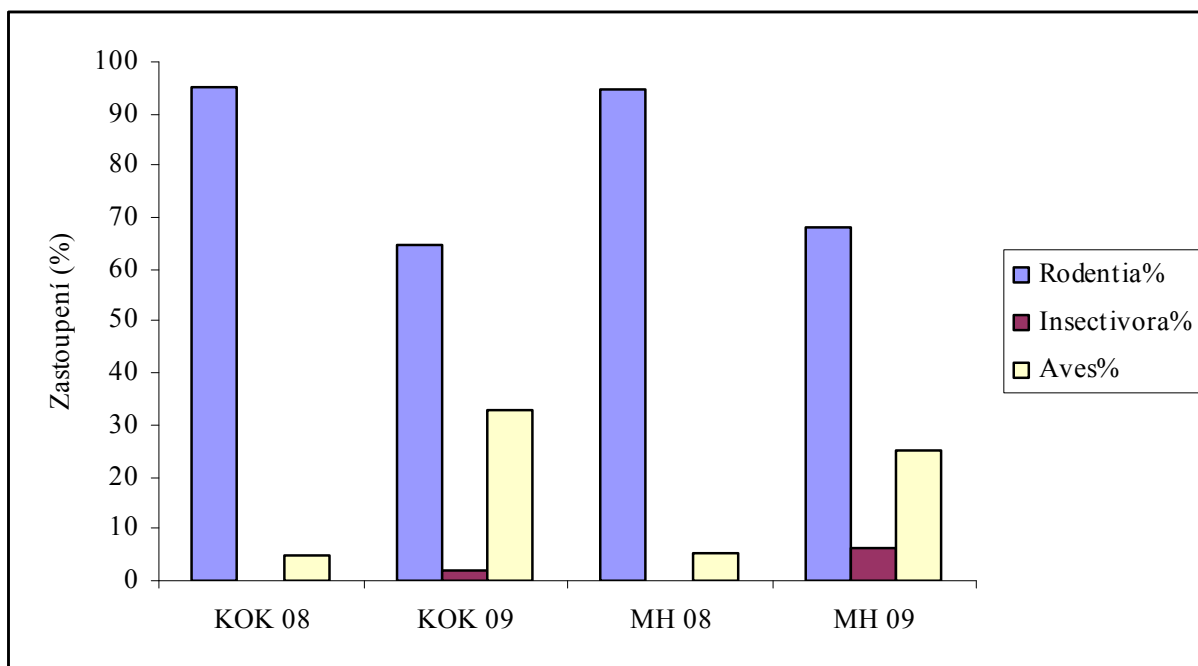
Na obou lokalitách bylo celkem vyvěšeno a kontrolováno 50 budek, z nichž pouze 9 bylo alespoň jednou obsazeno (přílohy I a II). V roce 2008 bylo 5 budek obsazeno páry, které úspěšně vyhnízdily. V příštím roce byly z těchto budek obsazeny pouze dvě. Rozdíly jsou také zřejmé v porovnání obou lokalit. Ze třiceti budek na Kokořínsku byly v roce 2008 obsazeny čtyři. V roce 2009 tři, ale pouze ve dvou byla vyvedena mláďata. Na MH bylo vyvěšeno dvacet budek, v roce 2008 zde mláďata úspěšně vyvedl pouze jeden hnízdící pár, ačkoliv budky byly obsazeny dvě. V roce 2009 mláďata vylétla již ze tří budek.

#### 4.4. Celkové složení potravy

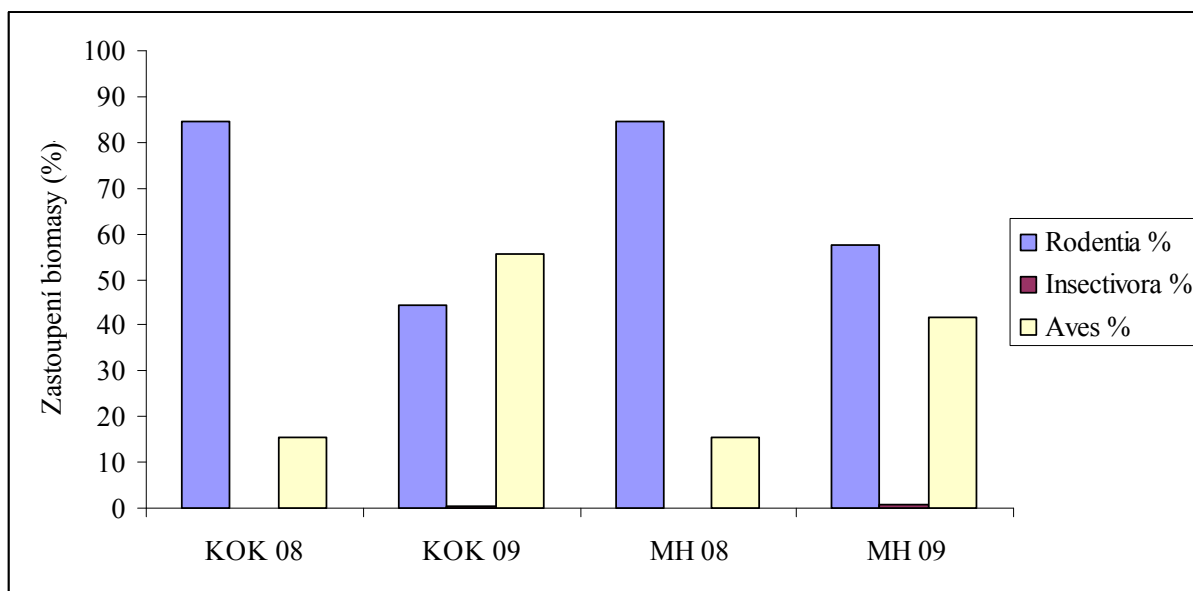
Celkem bylo ve vývrzcích determinováno 587 jedinců různých taxonů. V roce 2008 452 položek a v roce 2009 pouze 135 položek. K determinaci bylo použito 2857 kostí (příloha IV). V potravě puštíka dominovali drobní savci (58,3% – 97,4%). Ze savčí potravy bylo přesněji determinováno pouze 23% jedinců, z těchto má v obou letech dominantní zastoupení rod *Apodemus*, myšice - 47,1%. Nižší zastoupení má *Microtus* sp., hraboš - 20,0%, *Clethrionomys glareolus*, norník rudý – 12,4%, *Sorex minutus*, rejsek malý – 7,6%, *Mus* sp. myš – 6,5% a *Arvicola terrestris*, hryzec vodní – 6,4%. V roce 2009 je patrné, že úbytek myšic a norníka rudého je v potravě nahrazován mírným nárůstem hraboše, hryzce vodního a rejska obecného (obr.4). Rozdíly ve složení potravy mezi lokalitami nebyly patrné. Porovnání nebylo možné díky nevyrovnaným počtům obsazených budek. Mezi roky je patrný rozdíl mezi zastoupením ptáků v potravě (obr.2). Zatímco v roce 2008 se zastoupení ulovených ptáků pohybovalo mezi 2,6% – 7,8%, v roce 2009 se zvýšilo na 37,5 %. Podobný, ale méně výrazný trend je vidět i u hmyzožravců.

Obrázek č.3 zobrazuje zastoupení jednotlivých složek v potravě podle biomasy, což ještě lépe dokazuje, že zastoupení ptáků v potravě se výrazně zvýšilo na úkor hlodavců. Příloha V shrnuje detailní složení potravy. Mezi zajímavé nálezy patří jedinec žluvy hajní (*Oriolus oriolus*), dva jedinci sojky obecné, jeden holub hřivnáč, zástupce šplhavců - strakapoud velký (*Dendrocopos major*) a také jedinec z řádu Psittaciformes.

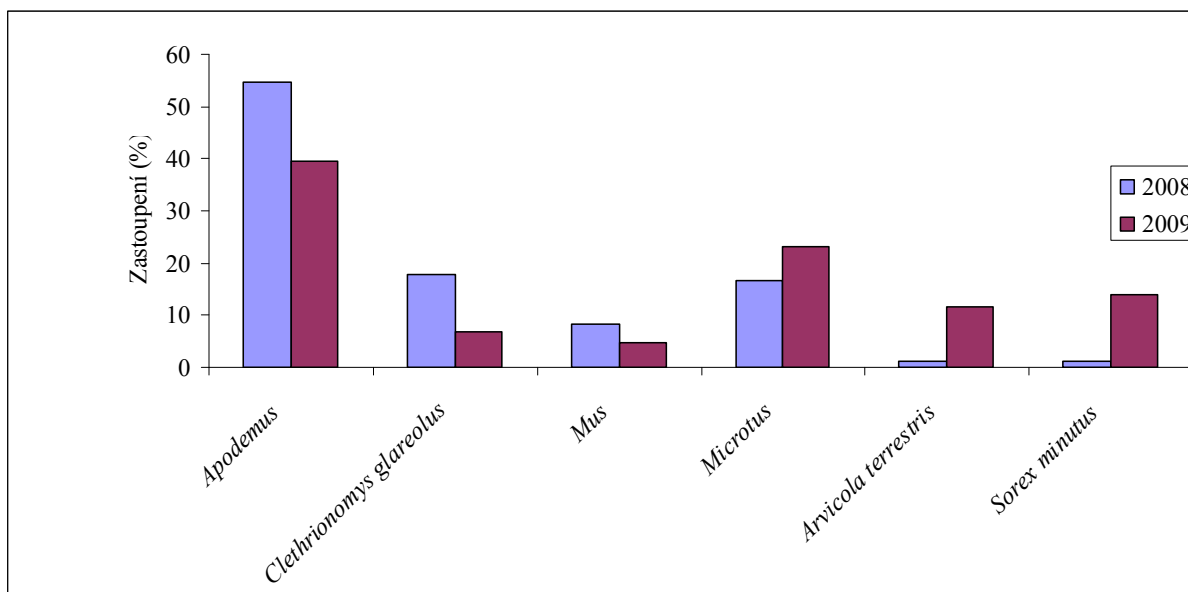
Obr. 2 Procentuální zastoupení jednotlivých skupin v potravě puštíka obecného. Procenta z počtu položek (N = 587).



Obr. 3 Procentuální zastoupení jednotlivých skupin v potravě puštíka obecného. Procenta z biomasy v potravě (N = 15 495 g).



Obr.4 Procentuální zastoupení determinované savčí kořisti v letech 2008 a 2009.



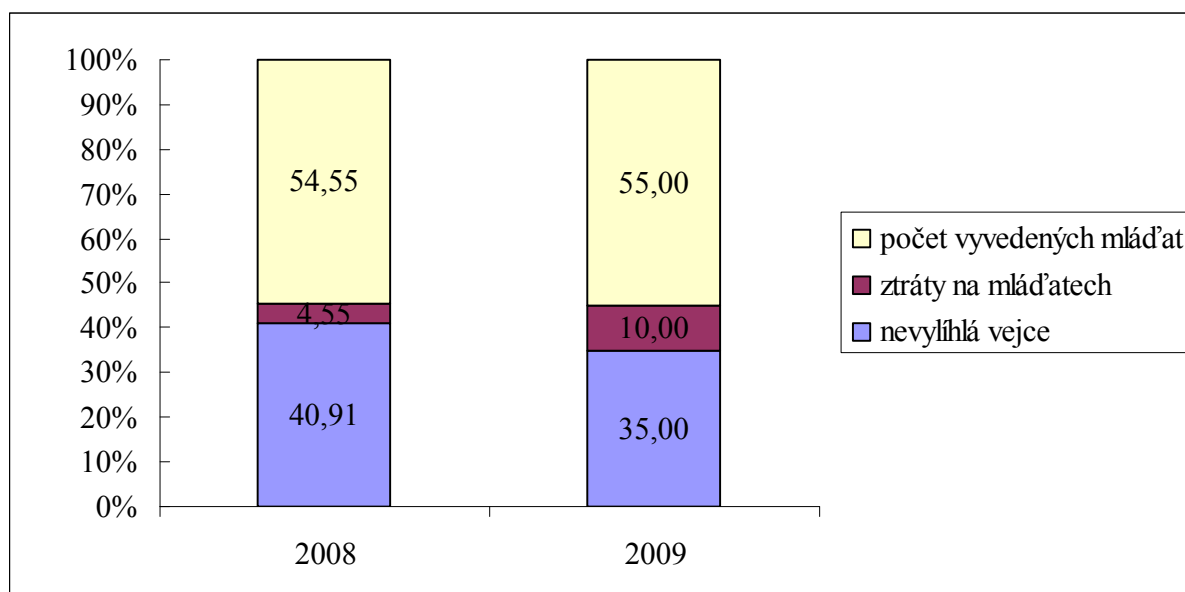
#### 4.5. Reprodukční úspěšnost

Reprodukční úspěšnost byla v obou letech stejná (tab. 3 a obr. 5). Při porovnání primární a terciální natality je po oba roky úspěšnost 55%. V roce 2008 bylo vyvedeno 2,4 mláďat na osídlenou budku. V roce 2009 to bylo 2,2 mláďat na budku. Rozdíly mezi lokalitami v roce 2008 jsou dány především rozdílným počtem obsazených budek.

Tab.3 Reprodukční úspěšnost v letech 2008 a 2009

budka	rok	primární	sekundární	terciální
B1- KOK	2008	4	4	4
B2- KOK	2008	4	2	2
B5- KOK	2008	3	3	2
B7- KOK	2008	2	2	2
B90- MH	2008	4	0	0
B99- MH	2008	5	2	2
B2- KOK	2009	3	1	1
B4- KOK	2009	3	3	3
B12- KOK	2009	3	0	0
B90- MH	2009	3	2	2
B97- MH	2009	3	3	2
B99- MH	2009	5	4	3

Obr.5 Reprodukční úspěšnost v letech 2008 a 2009 ( $n_{\text{(vejce)}} = 42$ , počet budek:  $6_{(2008,2009)}$ )



## 5. Diskuse

### 5.1. Obsazenost budek

Denzita puštíků, kteří hnízdí v přirozených dutinách, se v ČR pohybuje 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). Obsazení 12 budek z 50 vyvěšených nijak nepřekvapuje. Například studie ze Zlínska (Zvářal 2006) ukazuje, že v prvních letech po vyvěšení budek je osídlenost menší (cca 25%) a postupem času se zvyšuje až na 65%. Výjimky tvoří pouze roky, kdy je zahnízdění ovlivněno potravní nabídkou a puštici se hnízdění vzdají a čekají na další sezónu. V naší práci je překvapující skutečností nízký počet budek, které byly obsazeny v obou letech. Puštík obecný je stálým, značně teritoriálním druhem - v teritoriu zůstane většina dospělců celý život (Šťastný et al. 2006). Je proto zvláštností, že ve stejné budce zahnízdili pouze dva páry. Zbýlé tři páry buď nezahnízdili vůbec a/nebo jinde. Naopak dva páry zahnízdili v roce 2009 v budce poprvé. Pár v budce B90 zahnízdil v roce 2008 neúspěšně a zřejmě po predaci kunou snůšku opustil. V roce 2009 v budce úspěšně vyhnízdil pár puštíka, bohužel nelze doložit, zda se jednalo o stejné jedince jako v roce 2008. Zvářal (1999) dokonce uvádí, že sledovaný pár po zdařilém útoku kuny na 20 denní mlád'at, úspěšně vyhnízdil ve stejné budce ještě v tentýž rok náhradní snůškou. Nestabilní teritoria puštíka v mé studii mohl způsobit samotný fakt, že počet budek se mezi roky neustále zvyšoval. Měnicí se nabídka hnízdních příležitostí může výrazně ovlivnit rozhodování jedinců.

## 5.2. Nabídka drobných savců

Drobní savci vykazují v průběhu let kolísání abundance. Meziroční cykly 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 se měli tyto cykly objevovat pravidelněji, než například v Polsku. Drobní savci na všech stanovištích obecně vykazují vyšší početnost na podzim tj. na konci rozmnožovací sezóny, než na jaře (Tkadlec & Zejda 1998). Rozdílný výsledek v naší práci, kdy na Kokořínsku v podzimních odchytech vychází vždy menší početnost odchycených jedinců, nemůžeme díky malému počtu odchytů nijak vysvětlit. Bereme-li jako určující faktor počasí (Engen & Saether 2005), byla v roce 2008 na Kokořínsku větší zima a to až o 9°C než na MH. I tento rozdíl by třínoční odchyty měly eliminovat. V roce 2009 bylo již počasí obdobné. Faktor, který způsobil toto neobvyklé sezónní kolísání, je zřejmě jiný. Výrazné bývají také meziroční rozdíly. V našem případě jsou pro nízký počet odchytů tyto rozdíly neinterpretovatelné. Bylo by třeba delší řady odchytů, abychom rozpoznali faktory ovlivňující populační dynamiku nabízené kořisti.

## 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. Tudíž odpadá obtíž s namáhavým hledáním stávaních dospělých jedinců, které nemusí být vždy úspěšné (např. u kalousů ušatých (Lövy 2004, 2007). Nevýhodou je, že v nepříliš prostorných budkách, kde dno tvoří tvrdá podložka o rozměru 30x30 cm, se vývržky pod tíhou mláďat i starajících se dospělých samice rychle rozšlapou. V pokročilejší fázi hnízdění se z kostí ve vývržcích stávají často nedeterminovatelné úlomky. Jak je psáno výše, hnízdění materiál byl odebírán dvakrát: při kroužkování a po vylétnutí mláďat. Častějším odběrem bychom sice docílili menšího poškození kostí, hrozí ale negativní vliv rušení během hnízdění. Častým rušením dospělců 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) pozoroval přinášení kořisti mláďatům také během dne. Ve srovnání s ostatními druhy sov je potrava značně pestrá (Mlíkovský 1998). Ve vývrzcích puštíka obecného najdeme široké spektrum taxonů. Kromě obvyklých drobných savců či ptáků se méně často objevují i obojživelníci nebo plazi (Jedrzejewski 1996, Mlíkovský 1998, Šťastný 2006). V areálu rozšíření jsou dominantní složkou potravy drobní savci, kteří jsou nahrazováni především ptáky, popřípadě hmyzožravci (tab. 4). Právě míra zastoupení ptáků v potravě je závislá například i na pokrytí země sněhem (Sasvári 2000). Procentuální zastoupení jednotlivých složek potravy však může výrazně kolísat mezi roky především v závislosti na populační hustotě drobných savců (Jedrzejewski 1996).

Abundance hlavních složek potravy kolísá v několikaletém cyklu. Nejlépe je to známo u hraboše polního (Hansson & Henttonen 1985). S tímto cyklem je obvykle pozitivně korelováno jeho zastoupení v potravě (Korpimäki 1986, Korpimäki 1994). I v mé práci jsem sledoval především tento druh. Sledování ukázalo pokles početnosti hrabošů v roce 2009. Hmyzožravci (*Insectivora*) byli v potravě minoritní složkou a proto jejich nárůst mezi roky nemůže být kvůli nízkému podílu brán v potaz. Naopak ptáci se ve složení potravy objevili v roce 2009 velkou měrou (až 55%) a stali se tak jedinou alternativní kořistí. V jiných studiích (Kekkonen 2008, Galleotti 2009) přešli puštíci při nedostatku hlodavců kromě hmyzožravců také k netopýrům, ale i obojživelníkům a plazům. Ani jednoho zástupce těchto složek jsem ve vývrzcích nenašel.

Zajímavé je porovnání zastoupení jednotlivých složek potravy podle počtů a podle biomasy. Ve výsledcích složení potravy v této práci se objevují dva grafy (č.3 a 4). První ukazuje zastoupení jednotlivých skupin podle počtu determinovaných jedinců, druhý porovnává skupiny podle biomasy. Přepočítání jedinců na biomasu nám jasněji ukazuje přechod na alternativní kořist, kdy v roce 2009 na Kokořínsku zabírají majoritní podíl v potravě ptáci (55,5%). Tímto přepočtem se zbavíme artefaktu, který vzniká při počítání s jedinci. Průměrná váha lovených hlodavců se pohybuje okolo 20 g (nepočítáme-li hryzce vodního (*Arvicola terrestris*), který váží v průměru 121 g a byl loven především v roce 2009)(Anděra & Horáček 2005). Na druhou stranu se váha lovených ptáků pohybuje od 11 g (sýkora modřinka *Parus caeruleus*) až po 500 g (holub hřivnáč). Průměrná váha ulovených



ptáků je 78,1 g. Sasvári (2000) uvádí, že starší dospělí ptáci nosí mláďatům kořist větší, ale s menší frekvencí.

Tab. 4 Procentuální zastoupení jednotlivých složek potravy puštíka obecného v Evropě.

Autor	země	Muridae	Arvicolidae	Insectivora	Aves	Amphibia	ostatní	N
Romanowski 2009	Polsko	21,0	23,0	38,0	11,0	6,0	1,0	1218
Capizzi 2009	Italie	34,9	38,9	7,7	10,8	-	7,7	2596
Zawadzka	Polsko	14,7	40,7	7,3	8,1	17,4	11,8	817
Balčiauskienė 2006	Litva	32,0	64,0	-	-	-	4,0	2765
Sunde 2003	Dánsko	21,4	35,0	11,3	12,4	16,1	3,8	380
tato práce	ČR	-----80,7-----	-----	2,2	17,1	-	0,0	587

V savčí potravě není v areálu rozšíření zřejmý žádný dominantní druh (tab. 4). Romanowski (2009) v centrálním Polsku našel ve vývrvcích z lesního prostředí hmyzožravce v zastoupení 35%. Puštíci lovíci na obdělávaných polích mají v savčí kořisti dominantně zastoupenou čeleď Muridae. Manželé Jędrzejewski (1996) v Bělověžském národním parku zjistili kolísání v zastoupení kořisti mezi myšicemi (*Apodemus*), norníkem rudým (*Clethrionomys glareolus*) a rejskovitými a to vždy v závislosti na populační hustotě těchto skupin či druhů. Rozdílné dominance skupin drobných savců jsou vidět i v tuzemských pracích, kde například Plesník & Dusík (1988) zaznamenávají 70% hraboše polního a jen 11% myšic. Na druhou stranu Zvářal (1999) 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 (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 pozitivně koreluje severo-východním směrem. Důležité je, že ve většině prací, které jsem již zmínil, ale i např. Zawadzka 2007, Gryz 2008, Cappizi 2009 se jako dvě hlavní savčí skupiny objevují hrabošovití (Arvicolidae) a myšovití (Muridae), což se potvrdilo i v této práci. Součet za oba roky ukazuje zastoupení myšic (47%) a hrabošovitých (45,3%) v determinované savčí potravě. Tento výsledek může být zkrácený velkým počtem nedeterminovatelných savčích kostí (2338 tedy 77% všech savčích jedinců). Celkové počty byly v naprosté většině určovány pomocí dolních řezáků, ty nám bohužel přesněji neurčí, jedná-li se o čeleď Muridae či Arvicolidae. Tyto čeledi je možné dobře rozlišit pomocí typu stoliček (Anděra & Horáček 2005). Muridae mají brachyodontní stoličky, zatímco Arvicolidae mají hypsodontní chrup bez kořenů. Ve zpracovaných vývrvcích se ani jeden druh chrupu neobjevil v dostatečném množství, aby osvětlil možné rozdíly v zastoupení obou skupin. Zůstává tedy otázkou, jaká skupina drobných savců dominuje v potravě puštíka na mnou studovaných lokalitách. V následujících letech tedy plánuji speciální úpravu dna budek, která by zamezila rozdrčení determinovatelných částí.

Ptačí složka v potravě představuje po savcích další významný podíl. Celkem bylo v potravě determinováno 60 ptačích jedinců o 19 druzích, což v poměru odpovídá např. Dankovi (1983), který ve vývržcích našel 115 ptáků (8,58%, 30 druhů). Zváral (2006) v roce 2001 ve vývržcích zjistil 50 jedinců o 17 druzích. Nejčastěji loveným druhem ptáka byl v mé práci kos černý (*Turdus merula*) a obecně i drozdovití (Turdidae) jsou zastoupeni 40% všech ulovených ptáků. Z větších ptáků se v potravě našli dva jedinci sojky obecné, již zmíněný jeden jedinec holuba hřivnáče a jeden jedinec strakapouda velkého. Zcela ojedinělý je nález ptáka z řádu papoušků (Psittaciformes), který pravděpodobně unikl ze zajetí domácího chovatele. Tento nález můžeme srovnávat s ulovenou andulkou vlnkovanou (*Melopsittacus undulatus*) v Sofii (Milchev 2003) nebo křečkem zlatým (*Mesocricetus auratus*) v Českých Budějovicích kalousem ušatým (*Asio otus*) (Lövy 2004, 2007).

V neposlední řadě má na složení potravy puštíka vliv individuální variabilita jedinců (Sunde 2003b). K přesnějším závěrům by však bylo nutné jednotlivé páry individuálně označit. Ve dvou budkách, které byly obsazeny v obou letech (B2 a B99), došlo ke stejnému zvýšení zastoupení ptáků v potravě. Také páry hnízdící pouze v roce 2009 (B4, B90, B97) využívali jako alternativní kořist i hmyzožravce, i když v malém poměru.

Tab.2. procentuální rozložení potravy v letech 2008 a 2009.

Lokalita	Rok	Rodentia %	Insectivora %	Aves %	N	Počet vyvedených mláďat
B1	2008	97,37	0,00	2,63	152	4
B2	2008	94,23	0,00	5,77	52	2
B5	2008	91,56	0,65	7,79	154	2
B7	2008	97,33	0,00	2,67	75	2
B99	2008	94,74	0,00	5,26	19	2
B2	2009	71,43	0,00	28,57	21	1
B4	2009	58,30	4,17	37,50	24	3
B90	2009	70,37	11,11	18,52	27	2
B97	2009	62,50	8,33	29,17	24	2
B99	2009	71,79	0,00	28,20	39	3

## 5.5. Reprodukční úspěšnost

Moje výsledky nepotvrzují pro sovy obecně známý trend, že reprodukční úspěšnost kolísá mezi roky a v závislosti na potravní nabídce (Jedrzejewski et al. 1996). Jedrzejewski uvádí, že se v období gradace drobných savců 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 zahrnulo přes 80% párů s průměrem 3,6 mlád'at na budku. Meziroční rozdíly v mé práci jsou zcela zanedbatelné. Porovnáme-li průměrný počet vajec v úplných snůškách v ČR, který je 3,3 (Hudec & Šťastný 2005), s mými výsledky (3,5) zjišťujeme, že studované roky nebyly v tomto ohledu nijak výjimečné. Podobně můžeme srovnat i počet odrostlých mlád'at. Podle Hudec & Šťastného (2005) je to v průměru 2,37 a v mém případě 1,92. V mých výsledcích se nezjistila ani závislost na potravní nabídce. Ačkoliv sledujeme určitou fluktuaci v nabídce potravy, reprodukční úspěšnost byla v obou letech stejná, přibližně 55%. Ve srovnání s ostatními studii je tato hodnota nízká. Zvářal (2006) uvádí v období 1989-2005 průměrnou reprodukční úspěšnost 83%. Podobně Kekkonen (2008) zjistil reprodukční úspěšnost v průměru za osm let 84%. Sasvári (2000) uvádí u 16 párů průměrnou reprodukční úspěšnost 71%. Zjištěné nízké hodnoty po oba roky mohou být vysvětleny faktem, že do započítávám i páry, které zahrnulo, ale nevyvedly ani jedno mládě. V každém roce se jeden takový pár vyskytl, ale při tak malém počtu sledovaných hnízd má tato skutečnost velký význam. Znamená to, že meziroční kolísání v reprodukční úspěšnosti puštíků obecných je třeba sledovat delší dobu a s větším počtem studovaných párů. Mezi složením potravy a reprodukční úspěšností se prozatím žádný trend neprojevil. Data zatím nebylo možné věrohodně statisticky zpracovat.

## 6. Závěr

1. Podařilo se založit stabilní budkové populace na dvou lokalitách.
2. V potravní nabídce se projevila fluktuace hraboše polního (*Microtus arvalis*). V roce 2009 došlo k poklesu jarní početnosti na lovištích (2008 – 48 ex., 2009 – 10 ex.).
3. Celkem bylo v materiálu z hnízd determinováno 587 jedinců různých taxonů. V potravě puštíka obecného dominovali drobní savci z čeledí Muridae a Arvicolidae (80,7%). Přesný poměr bohužel nebylo možné stanovit díky velkému počtu nedeterminovatelných řezáků (77% v rámci savců). V následujících letech tedy plánujeme speciální úpravu dna budek, která by zamezila rozdrčení determinovatelných částí. Další významnou složku potravy tvořili ptáci (17,1%).
4. Mezi roky došlo ke zvýšení podílu ptáků v potravě na úkor savců (2008 - 5,0%, 2009 – 29,2%). Ptáci tedy představují alternativní kořist pro puštíky v CHKO Kokořínsko a na Mnichovohradištsku. Zastoupení hmyzožravců se nepatrně zvýšilo u některých párů, celkově zůstává zanedbatelnou složkou potravy (2008 - 0,1%, 2009 - 4,3%).
5. Reprodukční úspěšnost se mezi roky výrazně nezměnila, po oba roky nepřesáhla 56%.
6. Stávající výsledky nelze statisticky vyhodnotit. Zhodnocení výsledků bude provedeno po nasbírání víceletého materiálu.

## 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*). J. Raptor Res. 31(1): 65-70.
- Balčiauskienė, L. & Naruševičius, V. 2006:** Coincidence of small mammal trapping data with their share in the tawny owl (*Strix aluco*) diet. Acta Zool. Lituonica, 16: 37-45.
- 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.
- 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.
- Gryz, J., Krauze, D., Goszczyński, J. 2008:** The small mammals of Warsaw as inferred from tawny owl (*Strix aluco*) pellet analyses. Ann. Zool. Fennici 45: 281-285.
- Hanski, J., Hanson, L. & Henttonen, H. 1991:** Specialist predators, generalist predators and Microtine rodent cycle. Journal of Animal Ecology 60: 353-367.
- Hansson, L. & Henttonen, H. 1985:** Gradients in density variations of small rodents: the importance of latitude and snow cover. Oecologia 67: 394-402
- Hudec, K. & Št'astný, K. 2005:** Fauna ČR / Ptáci 2. Academia, Praha, 1203 pp.

**Huitu, O., Norrdahl, K. & Korpimäki, E. 2004:** Competition, predation and interspecific synchrony in cyclic small mammal communities. *Ecography* 27: 197-206.

**Jedrzejewski, W. & Jedrzejewska, B. 1996:** Tawny owl (*Strix aluco*) predation in 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. 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. 2008:** Tawny owl reproduction and offspring sex ratios under variable food conditions. *J. Ornithol.* 149: 59-66.

**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.

**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.

**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.

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

**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. & Shaw, G. 1994:** Value of nest boxes for population studies and conservation of owls in coniferous forests in Britain. 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.

**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.

**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: 483-490.

**Sasvári, L. & Hegyi, Z. 2000:** Age-dependent diet change, parental care and reproductive cost in tawny owls *Strix aluco*. Acta Oecologica 21: 267-275.

- Sergio, F. & Marchesi, L. 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.
- Sunde, P. 2008:** Parent-offspring conflict over duration of parental care its consequences in tawny owls *Strix aluco*. *Journal of Avian Biology* 39: 242-246.
- Sunde, P. & Bolstad, M.S. 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. 2003b:** Reversed sexual dimorphism in tawny owls, *Strix aluco*, correlates with duty division in breeding effort. *Oikos* 101: 265-278.
- Šťastný, K., Bejček, V. & Hudec, K. 2006:** Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR, Aventinum, Praha, 463 pp.
- Tkadlec, E. & Zejda, J. 1998:** Small rodent population fluctuation: The effects of age structure and seasonality. *Evolutionary Ecology* 12: 191-210.
- Tkadlec, E. & Stenseth, N. 2001:** A new geographical gradient in vole population dynamics. *Proc. R. Soc. London B*: 1547-1552.
- Zawadzka, D. & Zawadzki, J. 2007:** Feeding ecology of tawny owl (*Strix aluco*) in Wigry National Park (north east Poland). *Acta Zoologica Lituonica*, 17/3: 234-241.
- Zmihorski, M., Balčiauskiene, L. & Romanowski, J. 2008:** Small mammals in the diet of the tawny owl (*Strix aluco*) in central european lowland. *Polish Journal of Ecology* 56: 693-700.
- Zvářal, K. 1999:** Potrava a reprodukce puštíka obecného (*Strix aluco*) na Zlínsku. *Crex* 14: 29-40.

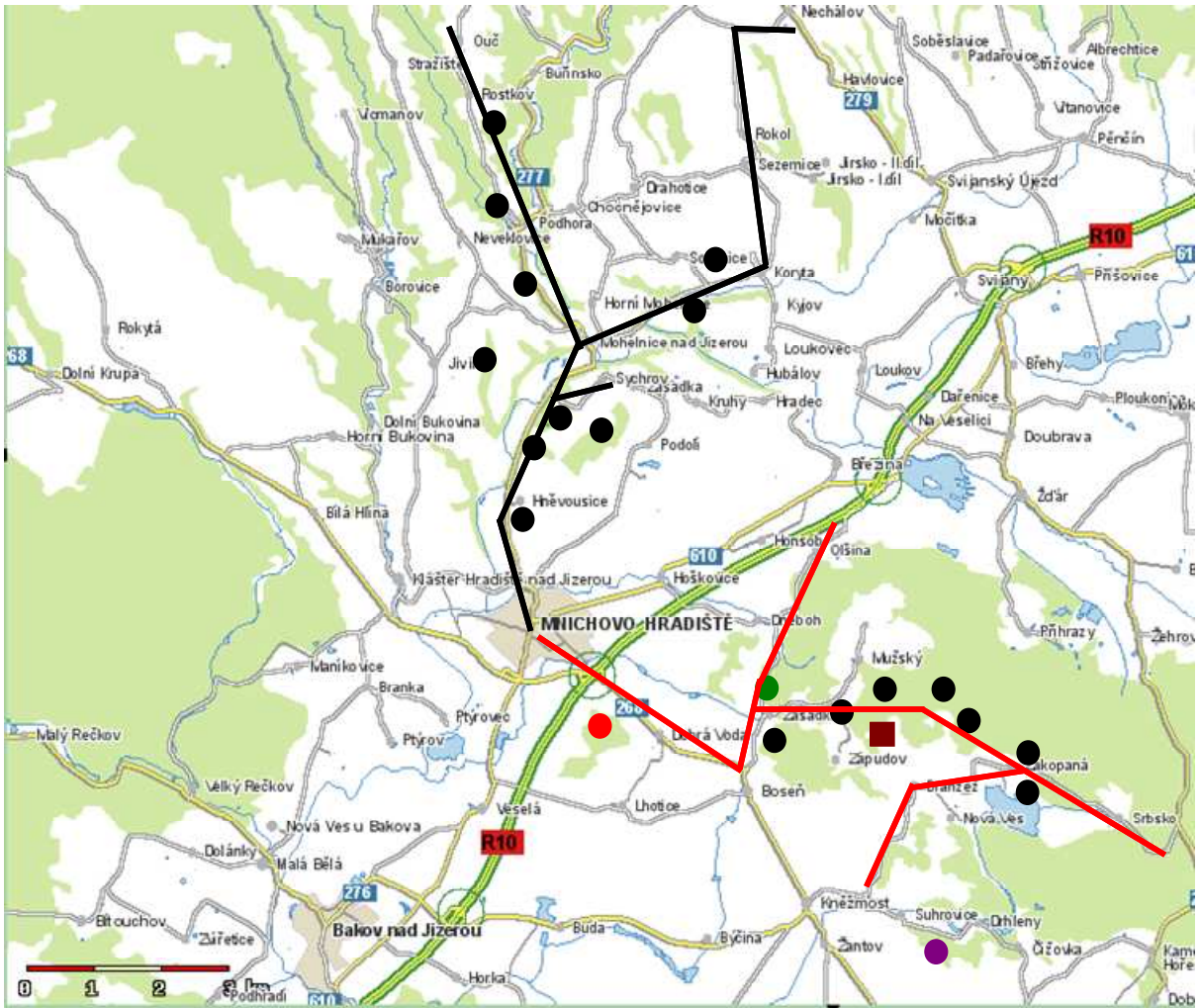


**Zváral, K. 2006:** Potravní ekologie puštíka obecného (*Strix aluco*) v době hnízdění. Tichodroma 18: 73-82.

# **Přílohy**

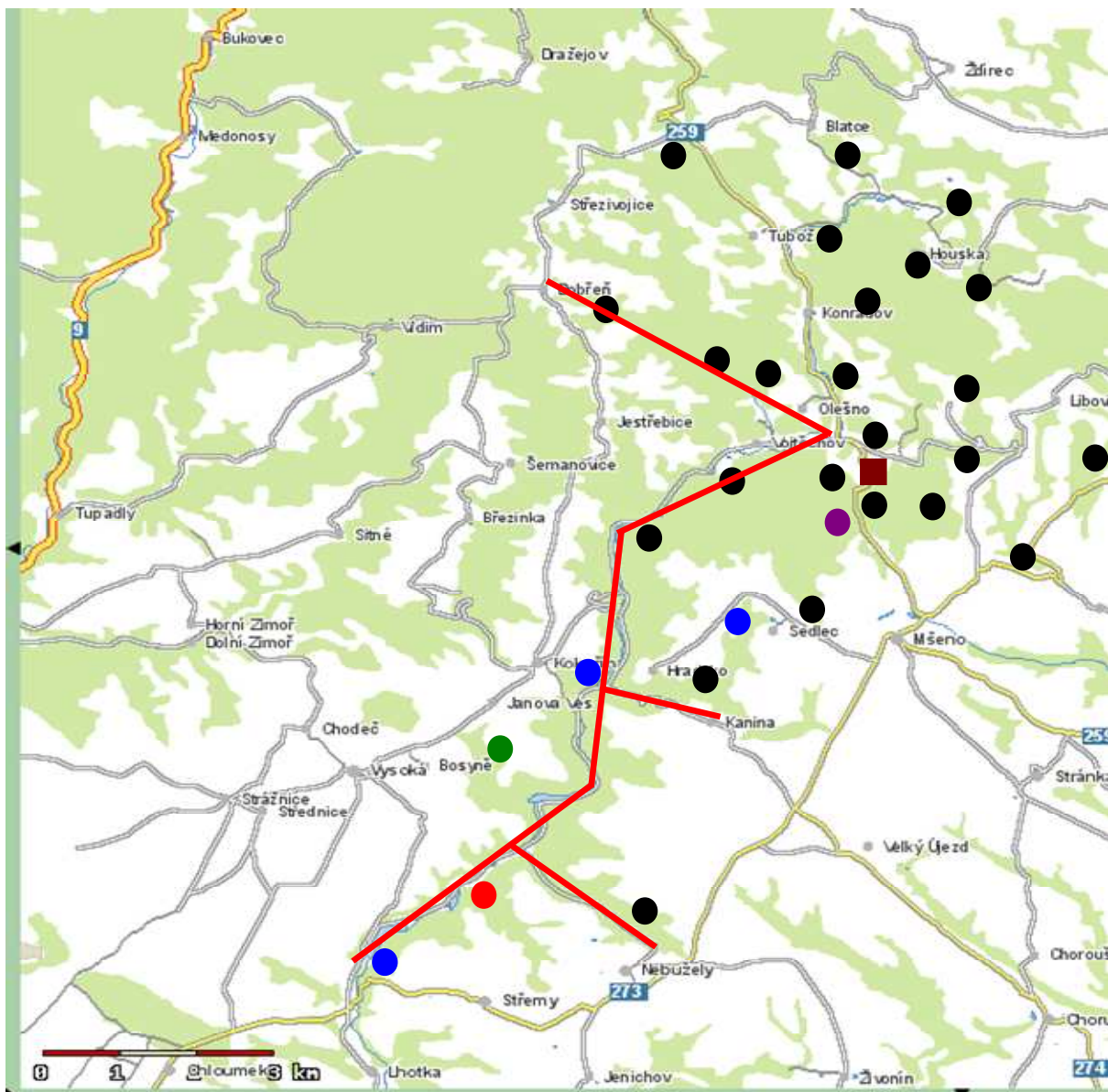
## Příloha I

mapa Mnichovohradištska, ● - neobsazené budky, ● - budka obsazena v sezóně 2008 i 2009, ● - budka obsazená v sezóně 2009, ● - budka obsazená v obou sezónách, ale úspěšně pouze v roce 2009, ■ - louka odchytu drobných savců, — - nahoukávání v roce 2008, — - nahoukávání v roce 2009



## Příloha II

mapa Kokořínska, ● - neobsazené budky, ● - budky obsazené v sezónách 2008 i 2009,  
● - budky obsazené v sezóně 2009, ● - budka obsazená v sezóně 2009, ale neúspěšně,  
● - budky obsazené v roce 2008, ■ - louka odchytu drobných savců,  
— - nahoukávání v roce 2008 i 2009



## Příloha III

### Budky a jejich instalace



## Příloha IV

počty determinovaných kostí ve vývržcích za období dvou let (2008 a 2009).

taxon	kost	celkem	
ptáci	synsacrum	22	
	zobák	19	
	sternum	18	
	humerus	1	
	humerus pravý	27	
	humerus levý	31	
	tarsometatarsus	42	
	ulna	9	
	femur	26	
	krkavčí	6	
	tibiotarsus	12	
	savci	levý lemur	81
		pravý lemur	66
dolní incisivi		1058	
horní incisivi		568	
kosti středního ucha		505	
tibula		37	
humerus		17	
pánev		6	
čelist <i>Apodemus</i> horní		87	
čelist <i>Apodemus</i> dolní		84	
čelist <i>Clethrionomys</i>		16	
čelist <i>Clethrionomys</i> horní		6	
čelist <i>Clethrionomys</i> dolní		2	
čelist <i>Mus</i>		11	
čelist <i>Microtus</i>		10	
čelist <i>Microtus</i> dolní		7	
čelist <i>Microtus</i> horní		6	
hypsodontní stolička		60	
čelistst <i>Arvicola terrestris</i>		6	
hmyzočravci		čelist <i>Sorex minutus</i>	11
<b>ceklem</b>		<b>2857</b>	

## Příloha V

Taxonomicky uspořádaný přehled nalezených taxonů a jejich seskupení do kategorií.

kategorie	taxon
Rodentia	<i>Apodemus</i> sp. <i>Microtus arvalis</i> <i>Clethrionomys glaeolus</i> <i>Mus</i> sp. <i>Arvicola terrestris</i>
Insectivora	<i>Sorex minutus</i>
Aves	<i>Sitta europaea</i> <i>Parus caeruleus</i> <i>Parus major</i> <i>Cardellius spinus</i> <i>Oriolus oriolus</i> <i>Fringilla coelebs</i> <i>Phoenicurus phoenicurus</i> <i>Cardellius chloris</i> <i>Turdus philomelos</i> <i>Emberiza citrinella</i> <i>Turdus viscivorus</i> <i>Turdus merula</i> <i>Garrulus glandarius</i> <i>Coccothraustes coccothraustes</i> <i>Parus</i> sp. <i>Turdus</i> sp. Psittaciformes unidet <i>Columba palumbus</i> <i>Dendrocopos major</i> velikost vrabce unidet. velikost kosa unidet.

## Příloha VI

Zastoupení jednotlivých taxonů v potravě puštitka obecného v letech 2008 a 2009. 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					celkem		
		N	%N	B (g)	%B	N	N%	B (g)	%B	N	N%		B (g)	%B
Rodentia	<i>Apodemus sp.</i>	46	10,18	966,00	8,91	17	12,59	357,00	7,68	63	10,73	1323,00	8,54	21,0
	<i>Microtus arvalis</i>	14	3,10	302,40	2,79	10	7,41	216,00	4,65	24	4,09	518,40	3,35	21,6
	<i>Clethrionomys glareolus</i>	15	3,32	306,00	2,82	3	2,22	61,20	1,32	18	3,07	367,20	2,37	20,4
	<i>Mus sp.</i>	7	1,55	106,40	0,98	2	1,48	30,40	0,65	9	1,53	136,80	0,88	15,2
	<i>Arvicola terrestris</i>	1	0,22	129,00	1,19	5	3,70	645,00	13,88	6	1,02	774,00	5,00	129,0
Insectivora	Rodentia unidet.	346	76,55	7369,80	67,94	54	40,00	1150,20	24,75	400	68,14	8520,00	54,99	21,3
	<i>Sorex minutus</i>	1	0,22	4,70	0,04	6	4,44	28,20	0,61	7	1,19	32,90	0,21	4,7
Aves	<i>Sitta europaea</i>	0	0,00	0,00	0,00	4	2,96	96,00	2,07	4	0,68	96,00	0,62	24,0
	<i>Parus caeruleus</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	11,00	0,24	1	0,17	11,00	0,07	11,0
	<i>Parus major</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	20,00	0,43	1	0,17	20,00	0,13	20,0
	<i>Carduelis spinus</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	12,00	0,26	1	0,17	12,00	0,08	12,0
	<i>Oriolus oriolus</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	72,00	1,55	1	0,17	72,00	0,46	72,0
	<i>Fringilla coelebs</i>	2	0,44	46,20	0,43	1	0,74	23,10	0,50	3	0,51	69,30	0,45	23,1
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	0,22	15,00	0,14	2	1,48	30,00	0,65	3	0,51	45,00	0,29	15,0
	<i>Carduelis chloris</i>	1	0,22	28,40	0,26	0	0,00	0,00	0,00	1	0,17	28,40	0,18	28,4
	<i>Turdus philomelos</i>	1	0,22	70,00	0,65	1	0,74	70,00	1,51	2	0,34	140,00	0,90	70,0
	<i>Emberiza citrinella</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	30,00	0,65	1	0,17	30,00	0,19	30,0
	<i>Turdus viscivorus</i>	0	0,00	0,00	0,00	2	1,48	240,00	5,16	2	0,34	240,00	1,55	120,0
	<i>Turdus merula</i>	0	0,00	0,00	0,00	5	3,70	479,50	10,32	5	0,85	479,50	3,09	95,9
	<i>Garrulus glandarius</i>	1	0,22	170,00	1,57	1	0,74	170,00	3,66	2	0,34	340,00	2,19	170,0
	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,22	55,00	0,51	1	0,74	55,00	1,18	2	0,34	110,00	0,71	55,0
	<i>Parus sp.</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	18,30	0,39	1	0,17	18,30	0,12	18,3
<i>Turdus sp.</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	95,90	2,06	1	0,17	95,90	0,62	95,9	
<i>Psittaciformes unidet.</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	0,00	0,00	1	0,17	0,00	0,00	0,00	
<i>Columba palumbus</i>	1	0,22	500,00	4,61	0	0,00	0,00	0,00	1	0,17	500,00	3,23	500,0	
<i>Dendrocopos major</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,74	80,00	1,72	1	0,17	80,00	0,52	80,0	
velikost vrbace unidet.	8	1,77	208,00	1,92	7	5,19	182,00	3,92	15	2,56	390,00	2,52	26,0	
velikost kosa unidet.	6	1,33	570,00	5,25	5	3,70	475,00	10,22	11	1,87	1045,00	6,74	95,0	
Celkem		452	100	10846,9	100	135	100	4647,8	100	587	100	15494,7	100	1794,8



