

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



**Hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v Krušných horách:  
souhrnné zhodnocení údajů z období 1999-2012**

**Breeding biology of the Tengmalm s owl in the Ore Mts.: summary analyses in 1999-2012**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.**

**BAKALANT: Jana Marešová**

**2015**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jana Marešová

Aplikovaná ekologie

Název práce

**Hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v Krušných horách: souhrnné zhodnocení údajů z období 1999-2012**

Název anglicky

**Breeding biology of the Tengmalm s owl in the Ore Mts.: summary analyses in 1999-2012**

---

### Cíle práce

- Vyhodnotit hnízdni biologii, tj. datum zahnízdění, velikost snůšky, reprodukční úspěšnost a hustotu hnízdni populace v období 1999-2012,
- vyhodnotit vliv potravní nabídky drobných zemních savců na sledované hnízdni charakteristiky (tj. datum zahnízdění, velikost snůšky, reprodukční úspěšnost a hustotu hnízdni populace),
- diskutovat výsledky ze studijní oblasti Krušných hor (střední Evropa) s údaji zjištěnými v severních populacích (severní Evropa).

### Metodika

Studentka shromáždí, komplexně analyzuje a statisticky vyhodnotí data o hnízdni biologii sýce rousného, které byly získány v Krušných horách v letech 1999-2012.

## Doporučený rozsah práce

30-40 stran

## Klíčová slova

sýc rousný, Krušné hory, datum zahnízdění, velikost snůšky, reprodukční úspěšnost, hustota hnízdní populace

---

## Doporučené zdroje informací

- Drdáková M. 2003. Breeding biology of the Tengmalm s Owl (*Aegolius funereus*) in air-pollution damaged areas of the Krušné hory Mts. *Sylvia* 39: 35-51.
- Korpimäki E, H Hakkarainen. 2012. The Boreal Owl: ecology, behaviour and conservation of a forest-dwelling predator. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Korpimäki E. 1981: On the ecology and biology of Tengmalm s Owl *Aegolius funereus* in Southern Ostrobothnia and Soumensekkä, western Finland. *Acta Univ. Oul. A* 118. *Biol.* 13: 1-84.
- Zárybnická M., Korpimäki E., Griesser M. 2012. Dark or Short Nights: Differential Latitudinal Constraints in Nestling Provisioning Patterns of a Nocturnally Hunting Bird Species. *PLoS ONE* 7(5): e36932. DOI:10.1371/journal.pone.0036932.
- Zárybnická M., Sedláček O., Korpimäki E. 2009. Do Tengmalm s Owls alter parental feeding effort under varying conditions of main prey availability? *Journal of Ornithology* 150: 231-237.
- Zárybnická M., Vojar J. 2013. Effect of male provisioning on the parental behavior of female Boreal Owls *Aegolius funereus*. *Zoological Studies* 52: 36. doi:10.1186/1810-522X-52-36.
- Zárybnická M. 2009. Parental investment of female Tengmalm s Owls *Aegolius funereus*: correlation with varying food abundance and reproductive success. *Acta Ornithologica* 44: 81-88. 10.3161/000164509X464911

---

## Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

## Vedoucí práce

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

---

Elektronicky schváleno dne 18. 9. 2014

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 6. 11. 2014

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 28. 03. 2015

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Markéty Zárybnické, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Mladé Boleslavi, dne 2. 4. 2015

.....

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Ing. Markétě Zárybnické Ph.D. za její ochotu a vstřícnost při vedení této práce, za konzultace a za poskytnutí dat a literatury. Dále bych ráda poděkovala za podporu své rodině. Za spolupráci v terénu bych také ráda poděkovala Mgr. Jiřímu Šindelářovi, Veronice Sítkové, Richardovi Ševčíkovi, Veronice Laryšové a Karolíně Mahlerové.

## **Abstrakt**

Od roku 1999 probíhá v imisemi poškozené oblasti východní části Krušných hor studie hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*). Každý rok od konce března do konce června je zde kontrolováno 100 – 167 hnízdních budek této sovy. V roce 1999 byl zjištěn počet hnízdících párů a byla zaznamenána frekvence predace hnízd kunou lesní. Od roku 2000 byla podrobně studována hnízdní biologie, tj. bylo zjišťováno období hnízdění, velikost snůšky a počet vychovaných mláďat. Cílem této práce bylo vyhodnotit hnízdní biologii sýce rousného v období 1999 – 2012 a zhodnotit vliv potravní nabídky drobných zemních savců na sledované hnízdní charakteristiky. Sýc rousný využíval každoročně průměrně 13,2 % budek a průměrně zahnízdilo 16,7 párů ročně, nejčastěji v první dekádě dubna. V období 2000 – 2012 byla průměrná velikost snůšky 5 vajec, průměrný počet mláďat vylíhlých z jedné snůšky 4,4 a počet vylétlých mláďat z jedné snůšky činil 3,5. Dostupnost hlavní potravy sýce rousného neměla vliv na hustotu hnízdní populace a na datum zahnízdění. Se zvyšující se dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice *Apodemus* spp. a hraboši *Microtus* spp.) se zvyšovala velikost snůšky, počet vylíhlých a vylétlých mláďat a úspěšnost hnízdění. Zároveň se zvyšující se potravní nabídkou se snižoval počet predovaných hnízd.

**Klíčová slova:** sýc rousný, Krušné hory, datum zahnízdění, velikost snůšky, reprodukční úspěšnost, hustota hnízdní populace

## **Abstract**

Since 1999 there has been studied breeding biology of Boreal owl (*Aegolius funereus*) in area damaged by air pollution - Ore Mountains. Every year from late March to late June 100 - 167 nest-boxes are monitored here. Since 1999 the number of breeding pairs and the frequency of predation by pine marten (*Martes martes*) has been recorded. Since 2000 the nesting biology (laying date, clutch size and the number of produced fledglings) has been closely studied. The aim of this study was to evaluate breeding biology of Boreal owl in the period 1999 - 2012 and investigate how the availability of main prey affects the breeding biology of this owl. The yearly occupancy of the nest-boxes was 13, 2 % and the mean number of breeding pairs was 16, 7. Most of pairs started a breeding season in the first decade of April. In 2000 - 2012 the mean clutch size was 5 eggs, the mean number of nestlings was 4, 4 and the mean number of fledglings was 3, 5. The food supply didn't influence the density of breeding population and the beginning of the breeding season. With the increasing availability of small mammals (*Apodemus* mice and *Microtus* voles) increased clutch size, the number of nestlings and fledglings and breeding success of Boreal owl. At the same time with the increasing availability of main prey the frequency of predation by pine marten was reduced.

**Key words:** Boreal owl, Ore Mountains, laying date, clutch size, breeding success, density of breeding population

## Obsah

1. Úvod.....	10
2. Literární rešerše.....	12
2.1 Popis druhu.....	12
2.2 Rozšíření.....	12
2.3 Potrava.....	14
2.3.1 Lov .....	14
2.3.2 Složení potravy.....	14
2.3.3 Zásoby a konzumace potravy.....	15
2.4 Hnízdění .....	15
2.4.1 Průběh zahnízdění .....	16
2.4.2 Snůška a inkubace .....	17
2.4.3 Polyandrie, polygynie .....	18
2.5 Predace .....	18
2.6 Studijní oblasti.....	19
2.6.1 Zahraniční oblasti.....	19
2.6.2 Naše území .....	19
3. Materiál a metodika.....	21
3.1.1 Charakteristika sledovaného území.....	21
3.1.2 Hnízdní budky.....	21
3.1.3 Odchyty drobných zemních savců .....	21
3.1.4 Zpracování výsledků .....	22
4. Výsledky .....	23
4.1 Potravní nabídka.....	23
4.2 Hnízdní biologie .....	24
4.3 Hustota hnízdní populace .....	24
4.3.1 Datum zahnízdění.....	25
4.3.2 Velikost snůšky .....	27
4.3.3 Reprodukční úspěšnost .....	29
4.3.4 Úspěšnost hnízdění (dokončená hnízdění .....	33
4.3.5 Frekvence predace.....	35
5. Diskuze.....	38
5.1 Potravní nabídka.....	38
5.2 Období hnízdění .....	38
5.3 Velikost snůšky .....	38



5.4	Úspěšnost hnízdění a počet vyprodukovaných mláďat .....	39
5.5	Frekvence predace hnízd kunou lesní .....	39
6.	Závěr .....	40
7.	Seznam literatury .....	41
8.	Přílohy .....	1

# 1. Úvod

Ačkoliv je sýc rousný v České republice poměrně rozšířenou sovou, na základě zákona o ochraně přírody a krajiny (č. 114/92 Sb.) patří mezi druhy silně ohrožené. V současné době je sýc rousný na našem území pravidelně hnízdícím druhem, obývající především jehličnaté a smíšené lesy horských oblastí. Jedním z jeho obývaných biotopů jsou také imisemi poškozené oblasti Krušných hor, kde povrchová těžba hnědého uhlí a následné emise zcela přetvořily zdejší krajinu. Zejména v 70-90. letech 20. století imise významně poškodily a často zcela zničily původní porosty smrku ztepilého (*Picea abies*), které byly následně odtěženy. Na obnažených holinách docházelo v následujícím období k pozvolné obnově lesních porostů, které se děje dodnes. Rozvolněné plochy poskytly vhodné prostředí pro výskyt drobných savců, zejména hraboše mokřadního (*Microtus agrestis*). Toto člověkem pozmeněné prostředí paradoxně poskytlo vhodné podmínky pro sýce rousného (*Aegolius fuenerus*), který zde nachází dostatek potravy a neseťkává se zde s hnízdními konkurenty a predátory, zejména puštíkem obecným (*Strix aluco*) a jestřábem lesním (*Accipiter gentilis*). Ti zde nenacházejí vhodné podmínky pro hnízdění. Stabilitu populace sýce rousného je možné podpořit vyvěšováním budek, které tato sova ochotně využívá k hnízdění. V imisemi poškozené oblasti Krušných hor je hnízdění sýce rousného pomocí budek intenzivně podporováno od roku 1999 a současně zde probíhá vědecký výzkum. Cílem této bakalářské práce je shrnout poznatky o hnízdní biologii sýce rousného z období 1999 - 2012.

## Cíle práce

- ⇒ Vyhodnotit hnízdní biologii, tj. datum zahnízdění, velikost snůšky, reprodukční úspěšnost a hustotu hnízdní populace v období 1999 - 2012
- ⇒ Vyhodnotit vliv potravní nabídky drobných zemních savců na sledované hnízdní charakteristiky (tj. datum zahnízdění, velikost snůšky, reprodukční úspěšnost a hustotu hnízdní populace)
- ⇒ Diskutovat výsledky ze studijní oblasti Krušných hor (střední Evropa) s údaji zjištěnými v severních populacích (severní Evropa).

## 2. Literární rešerše

### 2.1 Popis druhu

Zařazení do systému

- Říše: Živočichové (*Animalia*)
- Kmen: Strunatci (*Chordata*)
- Podkmen: Obratlovci (*Vertebrata*)
- Třída: Ptáci (*Aves*)
- Nadřád: Letci (*Neognathae*)
- Řád: Sovy (*Strigiformes*)
- Čeleď: Puštíkovití (*Strigidae*)
- Rod: Sýc (*Aegolius*)
- Druh: Sýc rousný (*Aegolius funereus*) Linnaeus 1758

Sýc rousný je po kulíškovi nejmenším *Glaucidium passerinum* naše druhá nejmenší sova, zbarvením i velikostí se podobá sýčkovi obecnému *Athene noctua*, oproti němu má však hustě opeřené nohy a velkou hlavu s kontrastněji zbarveným závojem. Oba druhy se liší i chováním. Sýc rousný létá přímo nikoliv ve vlnkách. Jeho hlas připomíná volání dudka. Sedává vzpřímeně, ve větvoví, ani v zimě nenocuje v dutinách (Šťastný et al. 2009). Vrch těla je čokoládově tmavohnědý, se světlými skvrnami zejména na vrchu hlavy a za šíjí, kde vytvářejí napříč hřbetu světlé V (Hudec et al. 2005). Mladí ptáci nemají bílé skvrnění a velmi tmavý je i jejich obličejový závoj, na kterém je nápadná bílá kresba ve tvaru písmene „X“ (Drdáková - Zárybnická 2004). Zobák a ozobí jsou světle žluté (Hudec et al. 2005).

U většiny sov, i u sýce rousného, je patrný pohlavní dimorfismus. Z důvodu zajištění úspěšného kladení vajec, inkubace a zahřívání mlád'at jsou samice v hnízdním období až dvojnásobně těžší než samci (Korpimäki 1990; Hipkiss et al. 2002). Oproti tomu lehčí samci mají vhodnější podmínky pro lov (Korpimäki 1986).

### 2.2 Rozšíření

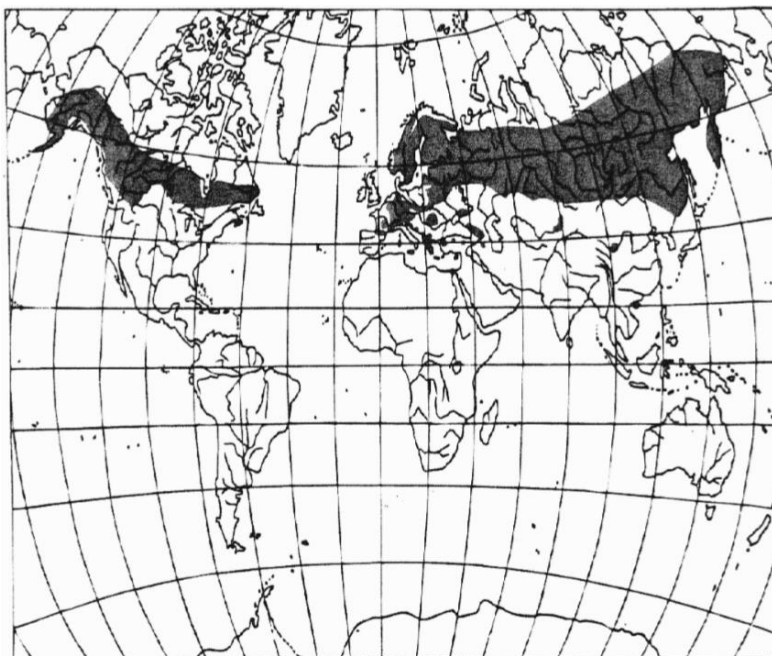
Sýc rousný má sibiřsko-kanadský typ rozšíření (Obr. 1). Jeho areálem je cirkumpolární zóna tajgy a izolovaná území jižněji odtud. Tyto izolované populace jsou místy zřejmě glaciální relikty, středoevropské populace jsou však patrně relikty z některých období poledových (Hudec et al. 2005). Ve svém areálu se sýc rousný dříve členil do osmi subspecií, dnes je jich uznáváno pouze pět (Mebs et Scherzinger 2000).

První záznamy o hnízdění sýce rousného na našem území pocházejí již z 19. století téměř ze všech pohraničních pohoří, dnes patří mezi pravidelně hnízdící druhy (Hudec et al. 2005). Na našem území býval sýc rousný považován za jednu z nejvzácnějších sov. Od 60. let 20. stol. však zájem o tuto nenápadnou noční sovu značně vzrostl, což přineslo velké množství poznatku o jejích nových výskytech. Výskyt této sovy souvisí také s jejím přirozeným šířením z horských pohraničních oblastí do nižších poloh ve vnitrozemí, které probíhá dodnes (Drdáková – Zárybnická 2004). Šťastný a Bejček (2003) odhadují početnost sýce rousného k roku 2000 na 1500- 2000 párů.

Nejčastějším biotopem sýce rousného jsou vzrostlé jehličnaté i listnaté (zejména bukové) lesy vyšších poloh, obývá však i souvislé jehličnaté lesy nižších poloh a je schopen hnízdit i v ojedinělých doupných stromech či vyvýšených budkách na imisních holinách pohraničních horstev (Šťastný et al. 1997).

Sýc rousný patří podle prováděcí vyhlášky č. 395/92 Sb. k zákonu č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny mezi silně ohrožené druhy. V červeném seznamu je uveden jako zranitelný druh (Šťastný et al. 2003).

**Obrázek 1.** Areál sýce rousného (Hudec et al. 2005)



## 2.3 Potrava

### 2.3.1 Lov

Sýc rousný loví zpravidla uvnitř lesních porostů (Norberg 1970) a jeho aktivita je soustředěna výhradně do nočních hodin (Zárybnická et al. 2012). Loví poměrně zblízka (4,5 m) a nízko položené pozorovatelně (cca 1.7 m) (Norberg 1970), kterou ovšem často mění. Dokáže ale lovit i v letu (Mlíkovský 1998). Kořist lokalizuje díky bilaterální asymetrii sluchového ústrojí. Před útokem sklání hlavu až do úrovně nohou. Nejprve pohybuje křídly v malém rozsahu a ve vzdálenosti 1 m před kořistí už pouze plachtí. Poté vystrčí chodidla dopředu, křídla drží mírně do tvaru V a rozprostře ocas. Kořist zabíjí klovnutím do hlavy či krku. V letu drží kořist v jednom spáru a podává si ji do zobáku až těsně u hnízda (Norberg 1970). Na každém čekacím místě vyčkává průměrně dvě minuty, přičemž při dobrých potravních podmínkách potřebuje na jeden úspěšný lov devět zaútočení, při nedostatku potravy až 126 útoků (Glutz et Bauer 1980).

### 2.3.2 Složení potravy

Potrava je výhradně živočišná. V potravě převažují drobní hlodavci, daleko méně rejskovití (Soricidae), výjimečně plchovití (*Myoxidae*) a netopýři (*Microchiroptera*), zjištěn byl i krtek (*Talpa europea*). Mezi ptáky jsou téměř vždy drobnější druhy do velikosti sýkory (Hudec et al. 2005), uloví ale i pěvce větší velikosti (*Turdus viscivorus*, *T. pilaris*, *T. philomelos*, *T. iliacus*, *Garrulus glandarius juv.*, *Sturnus vulgaris*) (Rymešová 2007). Bezobratlí mají v potravě sýce rousného pouze nepatrný význam, stejně jako plazi či obojživelníci (Pokorný 2000).

Hlavní kořistí sýce rousného ve střední a severní Evropě jsou drobní savci zejména hraboši rodu *Microtus* spp., jejichž středoevropské populace jsou relativně stabilní, ale skandinávské vykazují 3 – 5leté cykly (Korpimäki 1988a). Oproti severským sovám jsou důležitou složkou potravy středoevropské populace sýců rousných také myšice rodu *Apodemus* spp. (10-70 %) (Zárybnická et al. 2013). Složení potravy generalistů se obvykle mění podle potravní nabídky. Pokud klesne populace preferované složky potravy, sovy i dravci ji z části vymění za alternativní kořist (Korpimäki 1986). Korpimäki (1987) také poukázal na variabilitu potravy i mezi pohlavími. Menší, obratnější samci jsou lepšími lovci drobné hbité kořisti (např. ptáků), zatímco samice loví většinou hraboše.

Zárybnická (et al. 2013) zjistila, že dostupnost myšic v terénu u krušnohorské populace se pozitivně odráží na jejich množství v potravě. Hraboši tvoří dominantní část potravy sýce rousného v Krušných horách, ale nebylo prokázáno, že by byl podíl v potravě ovlivněn potravní nabídkou. Zastoupení myšice v potravě sýce rousného je navíc negativně korelováno s podílem alternativní kořisti, tj. rejsky a ptáky. Podobný vztah se u hrabošů neprokázal (Zárybnická et al. 2013).

### **2.3.3 Zásoby a konzumace potravy**

Zásoby potravy se v hnízdech nacházejí už před začátkem hnízdění (Korpimäki 1987). Korpimäki (1987) uvádí, že během výzkumu ve Finsku, který trval 13 let, byly nacházeny zásoby potravy pouze ve hnízdních dutinách a ze 72% to byli hraboši. Zásoby byly větší v letech s vysokou potravní nabídkou, kdy datum zahnízdění byl časnější, a riziko nepříznivého počasí bylo větší. Menší zásoby si dělaly sovy hnízdící v blízkosti (do 1 km) od jiného predátora hrabošů. Počet uskladněných kusů kořisti byl větší před sněhovými srážkami a po nich, než v období s nepříznivým klimatem. Vacík (1991) zjistil nejdelší dobu skladování 3 dny, Korpimäki (1987) 9 dní. Délku skladování může prodloužit okolní teplota. Sýc rousný je podle Bondrup – Nielsena (1977 in Vacík 1991) schopen rozmrazit kořist stejným způsobem, jakým samice zahřívá vejce. Skladovaná potrava se může objevovat bez hlavy nebo přední části těla kořisti, odkud ji samice požívá a zkrmuje (Sulkava P. et Sulkava S. 1971). Vacík (1991) zaznamenal tento jev v 52,7 % případů.

Nestravitelné zbytky potravy jsou vyvrženy. V místě pravidelného odpočinku jsou tzv. vývržky jednou až dvakrát denně jícnem vydávány (Thiede 2007). Průměrné rozměry vývržky jsou 22 x 12 mm (Erkinaro 1973 in Cramp et al. 1994). Tyto vývržky se využívají k zjištění složení potravy sýce rousného. Vzorky jsou louhovány v cca 10% roztoku hydroxidu sodného a posléze z nich jsou separovány determinovatelné zbytky kořisti (Pokorný 2000).

## **2.4 Hnízdění**

Sýc rousný hnízdí v dutinách stromů, nejčastěji jsou to dutiny po datlu černém (*Dryocopus Martius*) nebo žluně (*Picus sp.*) (Mikkola 1983), ale také ve vyvěšených budkách. Hnízda nestaví, nepřináší žádný materiál k hnízdění (Cramp et Simmons 1985) a dutinu ani nijak nečistí. Dno je tedy tvořeno vrstvou ze zbytků kořisti, vývržků a trusu (Šťastný et al. 2006). Hnízdí obvykle jedenkrát do roka, ve výjimečných

případech při vysoké potravní nabídce může být zaznamenáno dvojí hnízdění. V Krušných horách začíná hnízdění aktivita (hlasové projevy) této sovy obvykle v únoru, poslední mláďata pak opouštějí hnízdo většinou v červnu (Drdáková - Zárybnická, 2004). Mimo hnízdění období žije samostatně a hnízdo využívá pouze výjimečně (Cramp et Simmons 1985). Páry se vytvářejí každým rokem, nejsou trvalé (Hudec et Šťastný 2005).

#### **2.4.1 Průběh zahnízdění**

Samec se na jaře začne hlasitě ozývat ze svého teritoria (Cramp et Simmons 1985), zejména ve večerních nebo časně ranních hodinách vydává hlasité, rychle opakované „pupupu“ připomínající volání dudka (Drdáková - Zárybnická 2004). Tím přiláká samici, které nabídne hnízdění dutinu. Páření trvající 4-6 sekund obvykle probíhá (Cramp et Simmons 1985) v noci ve větroví stromů v blízkosti dutiny a bývá provázeno pronikavým křikem (Hudec et Šťastný 2005).

Faktory ovlivňující datum zahnízdění jsou potravní nabídka a klimatické podmínky (výška sněhové pokrývky) (Korpimäki 1981). Při nedostatku potravy mohou uběhnout mezi tvorbou páru a začátkem snůšky až dva měsíce (Glutz et Bauer 1980). V Krušných horách začátek hnízdění spadá zpravidla do první a druhé dekády dubna (Drdáková - Zárybnická 2003).

Dravci a sovy mají rodičovské role rozdělené striktněji než ostatní skupiny ptáků (Newton 1979). Samec poskytuje samici většinu potravy od doby, kdy se uhnízdí, do doby, kdy budku opustí (Cramp et Simmons 1985), vejce zahřívá pouze samice (Vacík 1991; Zárybnická 2009). Samice hnízdo v podstatě neopouští, pouze na 3 – 9 minut jednou až dvakrát v noci, aby se vyprázdnila, vyvrhla zbytky potravy a načechrala si peří (Cramp et Simmons 1985). Pokud samec přestane nosit potravu, mláďata umírají. Zárybnická a Vojar (2013) uvedli pouze jeden případ, kdy samice převzala roli samce, o kterého přišla 21. den po vylíhnutí prvního mláděte. Z šesti mláďat však přežilo pouze jedno.

Sýc rousný je schopný se rozmnožovat po jednom roce života, v letech s nedostatkem potravy se však jednoletí samci většinou nerozmnožují (Korpimäki 1981), zatímco jednoleté samice hnízdí se staršími samci i v roce s nízkou početností drobných savců. Je známo, že hnízdění úspěšnost se obvykle zlepšuje se zvyšujícím se věkem samců a jejich věk hraje v tomto ohledu větší roli než věk samic (Drdáková -



Zárybnická 2004). Pokud tedy mají samice možnost výběru, volí si starší samce (Korpimäki 1989). Když zahnízdí jednoletá samice s jednoletým samcem, pak oproti starším hnízdícím párům případně začátek jejich snůšky do pozdějšího období, samice snáší menší počet vajec, úspěšnost líhnutí je nízká (počet neoplozených vajec může být vyšší) a počet vyvedených mláďat nižší (Drdáková - Zárybnická 2004).

#### **2.4.2 Snůška a inkubace**

Samice v hnízdě zůstává už týden před snůškou prvního vejce (Cramp et Simmons 1985), aby nashromáždila dostatek živin a energie (Perrins 1970). Samice snáší vejce v 48- hodinových intervalech a inkubovat začíná již od prvního vejce, což způsobuje asynchronní líhnutí. Inkubace prvního vejce trvá v průměru 29,2 dny a posledního 26,6, mláďata se líhnou v pořadí, v jakém byla vejce snesena (Korpimäki 1981). Lack (1954) předpokládá, že asynchronní líhnutí je adaptace na nepředvídatelné změny v potravní nabídce. Při nedostatku potravy nejmladší mládě zemře jako první a může sloužit jako potrava pro starší. Důležitou roli hraje věk samce a teritorium. Bylo zjištěno, že u ročních samců je v horších teritoriích asynchronie v líhnutí větší než v teritoriích výhodnějších. U starších samců však rozdíly nebyly zjištěny (Korpimäki et Hakkarainen 2012).

Vejce jsou oblá, eliptického tvaru, hladká, bílá a poměrně lesklá. Váží průměrně 12,5 g a měří 33x26 mm (Cramp et Simmons 1985). Podle Vacíka (1991) klade samice od 1 do 7 vajec, nejčastěji však 5 - 6 vajec. Velikost snůšky závisí na početnosti drobných savců (Korpimäki 1981) a na hmotnosti samice (Hakkarainen et Korpimäki 1993). V letech nízké početnosti hrabošů samice kladou menší snůšky (Drdáková - Zárybnická 2003). Další závislost byla prokázána mezi velikostí snůšky a věkem samice. Roční samice měly snůšku relativně menší než samice tříleté (Laaksonen et al. 2002).

Podle Glutze a Bauera (1980) vylétají mláďata ve věku 29-38 dnů (nejčastěji 30-32 dnů). Jsou schopna sama opustit hnízdní dutinu a hned po opuštění dobře létají (Cramp et Simmons 1985). Potravu mláďatům rodiče zajišťují ještě 5 až 6 týdnů po vylétnutí (Cramp et Simmons 1985), ale do dutiny už se nevrací (Hudec et Šťastný 2005).

### 2.4.3 Polyandrie, polygynie

Existují dvě strategie v rodičovské roli matky po té, co opustí hnízdo (Zárybnická 2009). Samice se o mláďata buďto už nestará a zahrní s druhým samcem (tzv. sekundární polyandrie) (Korpimäki et al. 2011), nebo přináší potravu, především pokud je potravní nabídka nízká (Cramp et Simmons 1985). Tomu se věnuje Zárybnická (2009), která porovnává údaje z roku 2004 a 2006. V roce 2004, kdy byla vysoká potravní nabídka, většina samic opustila mláďata, zatímco v roce 2006 byl potravy nedostatek a většina samic pokračovala v rodičovské péči.

V letech s vysokou potravní nabídkou se také vyskytuje víc polygynních samců. Korpimäki a Hakkarainen (1991) uvádí, že při vysoké potravní nabídce až 20 % samců zahrní najednou se dvěma, výjimečně třemi samicemi. Carlsson (1987) dokázal, že první samice, s kterými samci zahrní, snášejí více vajec než druhé samice, s nimiž zahrní a že úspěšnost vyvedení mláďat je opět vyšší u prvních samic. Je to pravděpodobně způsobeno tím, že polygynní samci přináší dostatečné množství potravy v době námluv a inkubace vajec, ale nedostatek v období po vylíhnutí mláďat (Korpimäki et Hakkarainen 1991). Hnízda polygynních samců jsou od sebe velmi vzdálená. Nabízí se proto teorie, že samec se tímto umístěním primárního a sekundárního hnízda snaží oklamat samici a skrýt polygynii (Korpimäki 1989).

## 2.5 Predace

Velkým problémem úspěšné reprodukce jsou predátoři, kteří ničí snůšky a hnízda s mláďaty (Drdáková - Zárybnická 2004). Během 13 let výzkumu v Norsku bylo 48% snůšek zničeno predátorem, minimálně 70 % z toho kunou lesní (Sonerud 1985). Korpimäki (1987) zaznamenal pouze 5% hnízd zničených kunou lesní, jako jediným predátorem. Na našem území je nejčastějším predátorem také kuna lesní. Vacík (1989) udává predaci kunou 15,3 %, Drdáková - Zárybnická (2002) uvádí až 50 %. Kuna lesní je schopná překonávat i velmi důmyslné překážky. Z toho důvodu ji lze jen velice těžko bránit v napadení hnízda. Sonerud (1983) uvádí, že predaci jde snížit přemístěním budek.

Sýce rousného mohou ohrožovat také dravci. Nejnebezpečnějším jsou výr velký (*Bubo bubo*) a jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*) (Vacík 1991). Dalším predátorem může být (*Strix aluco*) (Cramp et Simmons 1985), který ohrožuje především vylétlá mláďata (König 1969). Hakkarainen a Korpimäki (1996) uvádí jako predátora sýce rousného

také puštíka bělavého (*Strix uralensis*). Zničit vejce a zabírat hnízdní dutiny sýců může i veverka obecná (*Sciurus vulgaris*) (Korpimäki 1984).

## **2.6 Studijní oblasti**

### **2.6.1 Zahraniční oblasti**

Nejrozsáhlejší studie o sýci rousném pochází od finského zoologa Errki Korpimäkiho, který provádí výzkum v západním Finsku od roku 1966 na ploše cca 1300 km<sup>2</sup> a 400 budek (Korpimäki et Hakkarainen 2012). Další rozsáhle studie pochází ze Švédska, kde hnízdní biologii studoval Hörnfeltdt (et al. 1990), který mimo jiné navrhl metodiku na určování věku dospělých jedinců na základě odstínů letek (Hörnfeltdt et al. 1988). Do roku 2003 zde bylo vyvěšeno 500 budek. Další oblast výzkumu zaměřená především na získání informací o rodičovské péči sýce rousného a predaci hnízd kunou lesní se nachází v Norsku. Řada dlouhodobých studií proběhla také v Německu v pohoří Harz, kde biolog Schwerdtfeger na ploše asi 200 km<sup>2</sup> instaloval 200 budek (Korpimäki et Hakkarainen 2012) (Tab. 1).

Budky se vyvěšují také ve Španělsku v Pyrenejích, kde výzkum sýce rousného probíhá už více než 20 let. Tento areál je pro sýce rousného jeden z nejnižnějších a místní populace má 500 – 600 párů (López et al. 2009). V Belgii od roku 1993 studuje hnízdní biologii, ekologii a etologii sýce rousného ornitolog Sorbi (1993). Menší studie v Srbsku a Bulharsku se zabývaly především hustotou výskytu sýce rousného. V Srbsku se v letech 2011 a 2012 v oblasti rozlehlé 24 km<sup>2</sup> lokalizovalo 37 teritorií (Rajković et al. 2014). Dalšími oblastmi výzkumu sýce rousného jsou Itálie a Švýcarsko (Korpimäki et Hakkarainen 2012) (Tab. 1).

Monitoring sýce rousného probíhá i v USA (Hayward et Garton 1983) a Kanadě. Na Aljašce bylo vyvěšeno cca 120 budek (Korpimäki et Hakkarainen 2012) (Tab. 1).

### **2.6.2 Naše území**

Sýc rousný byl ještě v šedesátých letech minulého století považován na našem území za vzácnou horskou sovu. Postupně vznikly lokální přehledy jeho výskytu, většina informací však nebyla komplexně publikována (Vacík 1991). Až do konce 80. let 20. století byly poznatky uváděny pouze okrajově (Drdáková - Zárybnická 2003). Základní informace především o hnízdní biologii shromáždil až Vacík (1989). Největší pozornost na našem území však byla věnována výzkumu potravy sýce rousného.

Podrobnější studie hnízdní biologie probíhají v Krušných horách (Holý 2002; Drdáková 2002; Hanel 2008). Další poznatky o sýci rousném pochází z Jizerských hor, Krkonoš (Pokorný 2000) a Šumavy (Kloubec 2003). V CHKO Žďárské vrchy se biologií sýce rousného zabývají Čejka (2004) a Rymešová (2007), v Jeseníkách Poprach (2003) (Hanel 2008) (Tab. 1).

**Tabulka 1** : Oblasti výzkumu sýce rousného v zahraničí a na našem území.

<b>Stát</b>	<b>Oblasti</b>	<b>Období</b>	<b>Zdroj</b>
Belgie	Ardeny	Od 1993	(Sorbi 1993)
Bulharsko	Pohoří Pirin	2001 – 3	(Shurulinkov et Stoyanov 2005)
ČR	Jizerské hory, Krkonoše, Krušné hory, Šumava, Žďárské vrchy, Jeseníky	Od 1989	(Hanel 2008)
Finsko	Suomenselka, Ostrobothnia	1966	(Korpimäki et Hakkarainen 2012)
Itálie	Cansiglio	1987 - 93	(Korpimäki et Hakkarainen 2012)
Kanada	Kluane	1990- 6	(Korpimäki et Hakkarainen 2012)
Norsko	Hedmark	1971- 83	(Korpimäki et Hakkarainen 2012)
NSR	Švábská Alba pohoří Harz	1963-68, 1977- 2006	(Korpimäki et Hakkarainen 2012)
Srbsko	NP Kopaonik	2011-12	(Rajković et al. 2014)
Španělsko	Pyreneje	Od 1989	(López et al. 2009)
Švédsko	Umeå -Västerbotten	1980-2003	(Hörnfeldt et al. 1988)
Švýcarsko	Pohoří Jura	1985- 2009	(Korpimäki et Hakkarainen 2012)
USA	Aljaška Payette national forest	1981- 2005	(Hayward et Garton 1983)

### 3. Materiál a metodika

#### 3.1.1 Charakteristika sledovaného území

Sledované území o rozloze 70 km<sup>2</sup> se nachází na severu Čech v Krušných horách v 735 – 956 m n. m, centrem studijní oblasti je vodní nádrž Fláje. Osídlení oblasti je řídké. Povrchová těžba hnědého uhlí a emise vznikající při jeho spalování během posledních desetiletí zcela přetvořily a zásadním způsobem zasáhly do širokého komplexu zdejších lesních ekosystémů. Porosty smrku ztepilého byly v 70.-90. letech 20. století imisemi poškozeny nebo zcela zničeny a následně odtěženy. Na otevřených plochách následně docházelo k postupné obnově lesních porostů. V současné době lesní porosty tvoří především porosty náhradních dřevin, nejčastěji smrku pichlavého *Picea pungens*, modřínu opadavého *Larix decidua*, bříz *Betula* sp. a jeřábu *Sorbus aucuparia*. V krajině se tak střídají lesní porosty s holinami, rašeliništi a různými typy bezlesí (Chváta 2009).

#### 3.1.2 Hnízdní budky

V modelové oblasti Krušných hor bylo v letech 1999 - 2012 postupně vyvěšeno 100 až 167 hnízdních budek. Budky vyrobené z dřevěných prken byly rozvěšeny na okraji různě poškozených smrkových porostů, solitérních stromech nebo v rozvolněných, dobře přístupných porostech náhradních dřevin. Rozměry dna jsou 25 x 25 cm, výška stěn 45 cm a střecha přesahuje přední stěnu o 2 cm. Vletový otvor má kruhový tvar o průměru 8 cm. Dno je pokryto vrstvou pilin.

Všechny budky (obsazené i neobsazené) byly kontrolovány od konce března do konce června, přičemž obsazené budky byly kontrolovány pravidelně v 7-10denních intervalech (výjimečně i ve 2-14denních intervalech). Zjišťován byl začátek hnízdění jednotlivých samic, počty snesených vajec, počty vylíhlých a vylétlých mlád'at, ztráty na vejcích i mlád'atech a příčiny těchto ztrát. Vejce i mlád'ata byla měřena a vážena. Zaznamenávala se ulovená potrava a kroužkovaly se dospělé samice a mlád'ata ve stáří přibližně dvou týdnů.

#### 3.1.3 Odchyty drobných zemních savců

V každém roce se na počátku června uskutečnil odchyt, na základě kterého byla stanovena početnost drobných zemních savců v době hnízdění sýce rousného. Byla použita kvadrátová metoda, která spočívala v rozmístění sklapovacích pastí ve sponu po 10 m na ploše 100x100 m. Sklapovací pasti byly položeny po dobu tří dnů a každé

ráno kontrolovány. Jako návnada byly použity nastříhané kousky knotu opražené ve směsi mouky a tuku. Odchycení jedinci byli zařazeni do druhu a získané výsledky z odchytů jsou vyjádřeny jako počet chycených jedinců a jako jejich přepočet na 100 past'onocí.

### 3.1.4 Zpracování výsledků

Při pravidelných kontrolách budek bylo zaznamenáváno datum zahnízdění, velikost snůšky, počet vylíhlých a vylétlých mlád'at, počet mrtvých mlád'at a příčiny úmrtí. Datum snesení jednotlivých vajec byl zjišťován buď přímo při kontrole snůšek, nebo byl určován na základě poznatků z literatury, kde se uvádí, že jednotlivá vejce jsou kladena ve dvoudenních intervalech (Cramp et Simmons 1985). Úspěšné hnízdění bylo takové, ze kterého vylétlo alespoň jedno mládě (pouze toto hnízdění bylo považováno za dokončené). U hnízd, která nebyla podchycena pravidelnými kontrolami v jarní sezóně, bylo úspěšné či neúspěšné vyhnízdění stanoveno na základě materiálu nalezeného v budce, tj. zbytků vajec, mrtvých mlád'at, potravního koláče atd.

Predace kunou byla určována podle způsobu rozbití vajec, usmrcení a konzumace mlád'at nebo podle zanechaných stop (např. trus, srst ve vletovém otvoru). Ostatní případy neúspěšného hnízdění byly klasifikovány buď jako opuštění hnízda samicí z důvodu nedostatku potravy (v hnízdě byl zaznamenán postupný úbytek mlád'at, nedostatek potravy atd.) nebo z neznámé, blíže nespecifikované příčiny.

Veškerá data použita k analýzám v rámci této bakalářské práce byla poskytnuta Ing. Markétou Zárybnickou, Ph.D. Statistika byla zpracována v programu R (R version 3.1.2 (2014-10-31)). Hnízdní parametry (tj. datum zahnízdění, velikost snůšky, počet vylíhlých a vylétlých mlád'at a počet predovaných hnízd) byly hodnoceny v závislosti na početnosti hlavní potravy sýce rousného ve sledované oblasti, tj. hrabošů rodu *Microtus* spp. A myšic rodu *Apodemus* spp. (dohromady). K určení závislosti hustoty hnízdní populace, data zahnízdění, úspěšnosti hnízdění a predace na dostupnosti hlavní potravy byla použita lineární regrese. Počet zahnízdění byl zjištěn v období 1999-2012. Datum zahnízdění, velikost snůšky a počet vylétlých mlád'at byly zaznamenány v období 2000-2012.

## 4. Výsledky

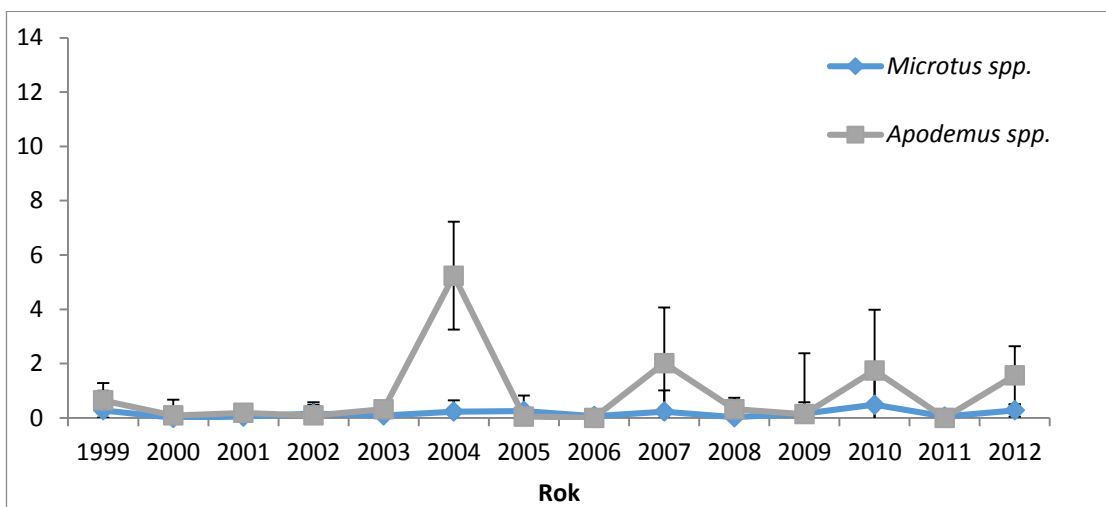
### 4.1 Potravní nabídka

V období 1999 - 2012 bylo odchyceno celkem 423 ks drobných savců. Nejvíce byla zastoupena myšice lesní *Apodemus flavicollis* (191 ks, 45,0 %), normík rudý *Myodes glareolus* (99 ks, 23,3 %) a hraboš mokřadní *Microtus agrestis* (82 ks, 19,3 %). Dále rejsek obecný *Sorex araneus* (36 ks, 8,5 %), hraboš polní *Microtus arvalis* (8 ks, 1,9 %), myšice křovinná *Apodemus sylvaticus* (5 ks, 1,2 %) a rejsek malý *Sorex minutus* (3 ks, 0,7 %) (Tab. 2). Mezi jednotlivými sledovanými roky se početnost potravní nabídky lišila (Obr. 2,3).

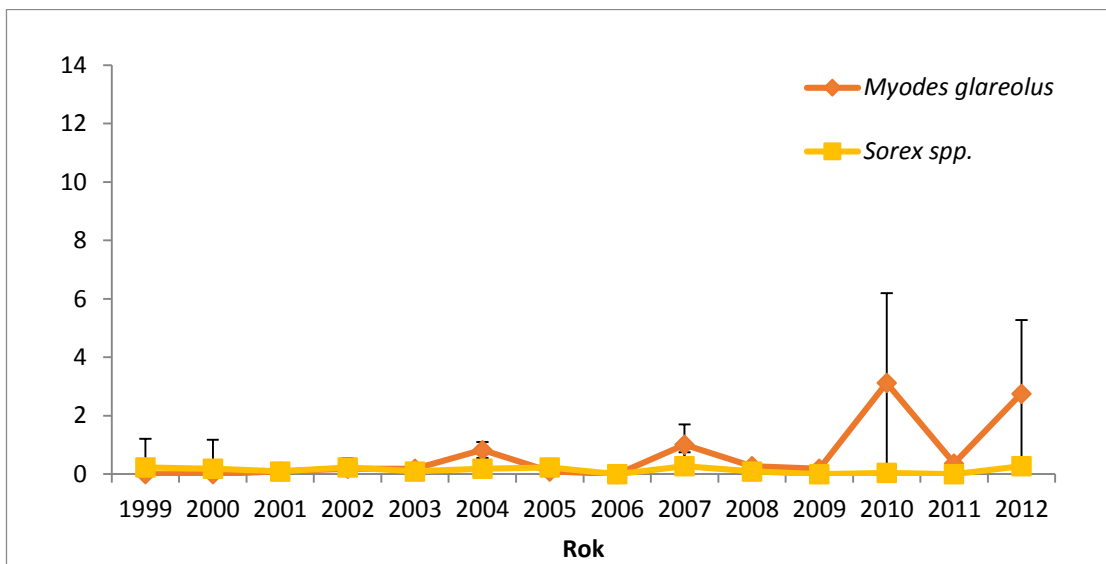
**Tabulka 2.** Početnost drobných zemních savců v Krušných horách se v období 1999 - 2012. Roční hodnoty ukazují celkový počet odchycených jedinců na třech 1 – ha kvadrátech, kde pasti byly položeny vždy po dobu tří dnů.

Rok	<i>Microtus agrestis</i>	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Apodemus flavicollis</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>Sorex minutus</i>	Celkem
1999	12	0	0	0	14	5	0	30
2000	0	0	0	0	2	4	0	6
2001	2	0	1	0	4	2	0	9
2002	7	0	2	0	2	5	0	16
2003	4	0	2	4	3	2	0	15
2004	10	0	9	0	57	4	0	80
2005	10	0	1	0	1	5	0	17
2006	3	0	0	0	0	0	0	3
2007	6	2	11	1	43	4	2	69
2008	1	0	3	0	7	2	0	13
2009	7	0	2	0	3	0	0	12
2010	16	5	34	0	38	1	0	94
2011	1	1	4	0	0	0	0	6
2012	3	0	30	0	17	2	1	53
<b>Celkový součet</b>	<b>82</b>	<b>8</b>	<b>99</b>	<b>5</b>	<b>191</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>423</b>
<b>Podíl v %</b>	<b>19,3</b>	<b>1,9</b>	<b>23,3</b>	<b>1,2</b>	<b>45,0</b>	<b>8,5</b>	<b>0,7</b>	<b>100,0</b>

**Obrázek 2.** Změny v početnosti myšic *Apodemus* spp. a hrabošů *Microtus* spp. v jednotlivých letech v období 1999 - 2012. Početnost drobných savců je vyjádřena jako průměrný počet jedinců odchycených na 100 past'onocí a jsou znázorněny směrodatné odchylky.



**Obrázek 3.** Změny v početnosti normíka rudého *Myodes glareolus* a rejsků *Sorex* spp. v jednotlivých letech v období 1999 - 2012. Početnost drobných savců je vyjádřena jako průměrný počet jedinců odchycených na 100 past'onocí a jsou znázorněny směrodatné odchylky.



## 4.2 Hnízdní biologie

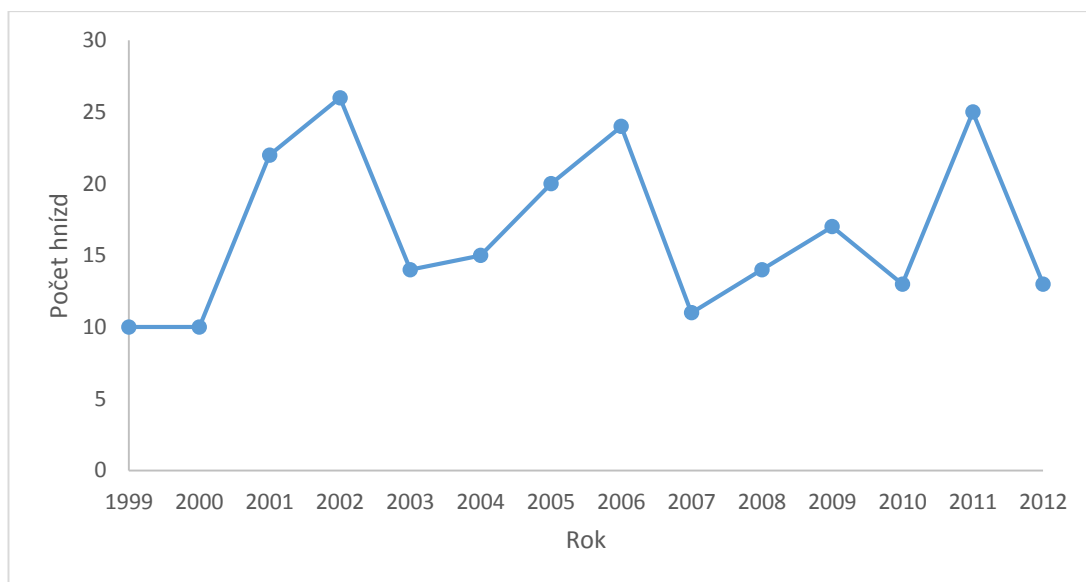
### 4.3 Hustota hnízdní populace

V období 1999 - 2012 byl celkový počet všech zahrnutí 234, průměrně  $16,71 \pm 5,44$  párů ročně. Počet hnízd se v jednotlivých letech měnil (Obr. 4), nicméně nebyl ovlivněn dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice a hraboši) ( $P=0,17$ ,  $F=$

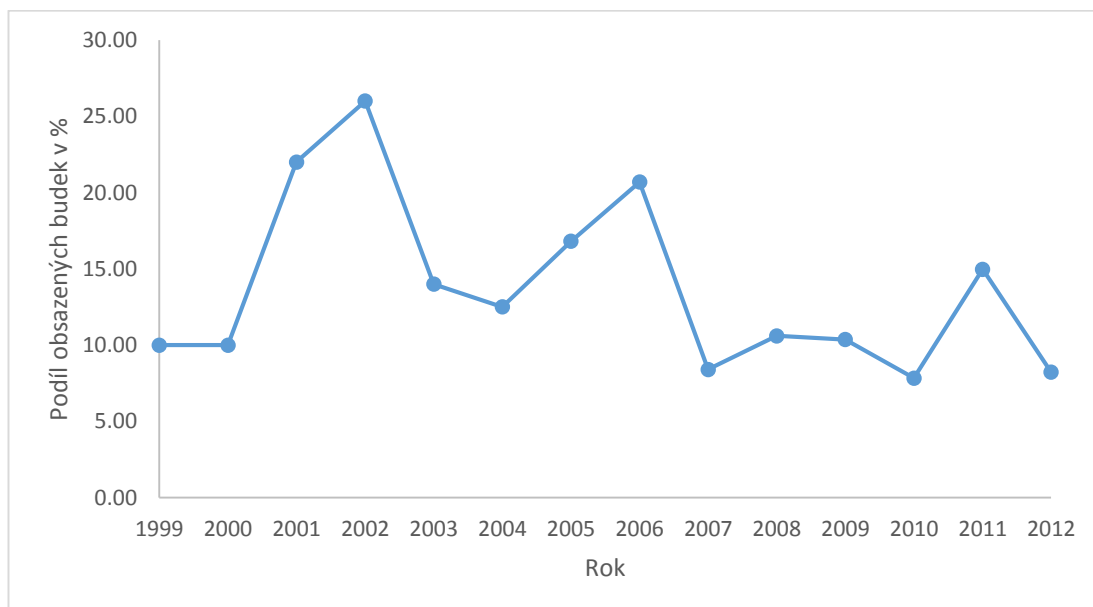


2,08,  $df=12$ ). Ve sledovaném období kolísala počet vyvěšených budek od 100 do 167 budek. Procentuální obsazenost nabízených budek činila průměrně 13,19 %  $\pm$  5,49, změny v jednotlivých letech jsou znázorněny v obr. 5.

**Obrázek 4.** Počet zahrnutí sýce rousného v Krušných horách v letech 1999 - 2012.



**Obrázek 5.** Procentuální obsazenost hnízdních budek sýcem rousným v Krušných horách v letech 1999 - 2012.

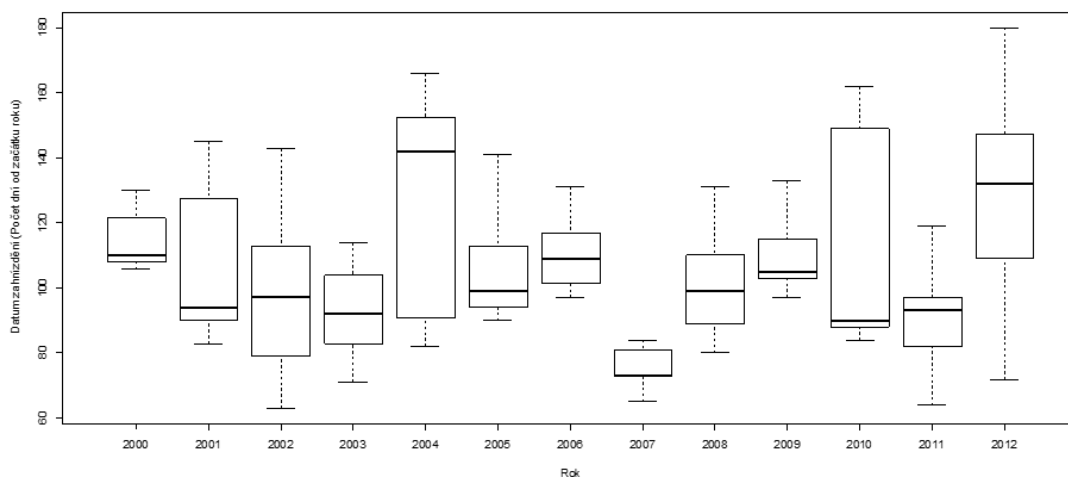


#### 4.3.1 Datum zahrnutí

Údaje o datu zahrnutí byly sledovány až od roku 2000. Samice sýce rousného ve sledovaném období 2000 - 2012 zahrnutí průměrně 16. dubna ( $SD=23,4$ ). V jednotlivých letech se datum zahrnutí lišilo (Obr. 6, Tab. 3). Nejvíce párů

ve sledovaném období zahnízdilo v období od 31. března do 9. dubna (Obr. 7). Nejčasnější zahnízdění bylo 4. března v roce 2002, naopak nejpozdější 29. května v roce 2012. Datum zahnízdění nebylo ovlivněno dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice, hraboši) ( $P=0,4994$ ,  $F=0,488354$ ,  $df=11$ ).

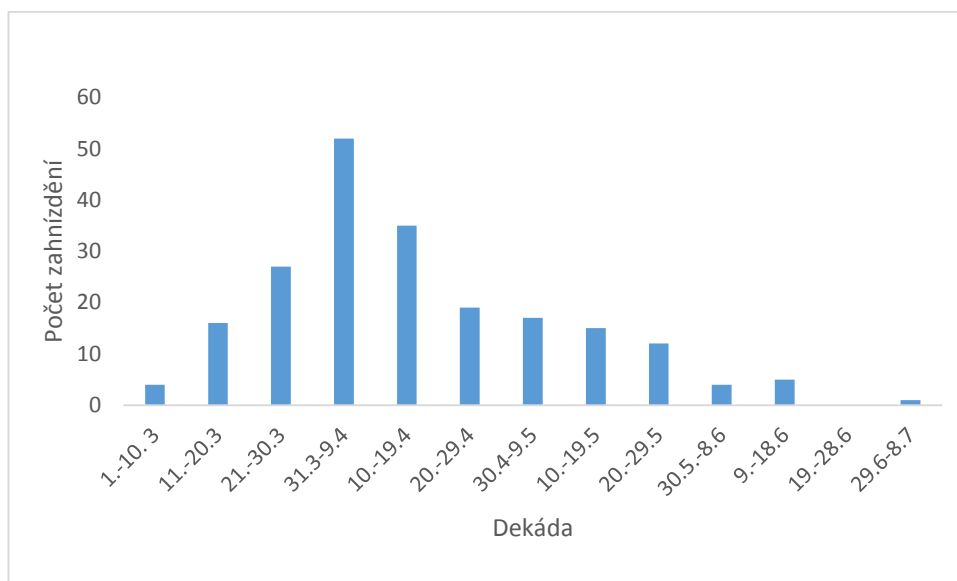
**Obrázek 6.** Rozložení data zahnízdění sýce rousného v Krušných horách v jednotlivých letech v období 2000 – 2012. Uvedené hodnoty na ose y znázorňují počet dní od 1.1.



**Tabulka 3.** Průměrné datum zahnízdění, nejčasnější a nejpozdější zahnízdění sýce rousného v jednotlivých letech v Krušných horách v období 2000 – 2012. Uvedené hodnoty znamenají počet dní od 1.1.

Rok	Průměrné datum zahnízdění	SD	Nejčasnější datum zahnízdění	Nejpozdější datum zahnízdění
2000	114,4	8,8	106,0	130,0
2001	105,1	19,8	83,0	145,0
2002	97,6	23,2	63,0	143,0
2003	93,1	12,5	71,0	114,0
2004	129,2	31,9	82,0	166,0
2005	105,1	15,0	90,0	141,0
2006	111,8	11,8	97,0	144,0
2007	83,8	19,7	65,0	135,0
2008	102,0	17,0	80,0	131,0
2009	112,3	14,8	97,0	149,0
2010	111,6	31,4	84,0	162,0
2011	96,4	18,5	64,0	134,0
2012	127,4	35,5	72,0	180,0
<b>Celkem</b>	<b>106,0</b>	<b>23,4</b>	<b>63,0</b>	<b>180,0</b>

**Obrázek 7.** Četnost zahnízdění sýce rousného v Krušných horách v období 2000-2012.



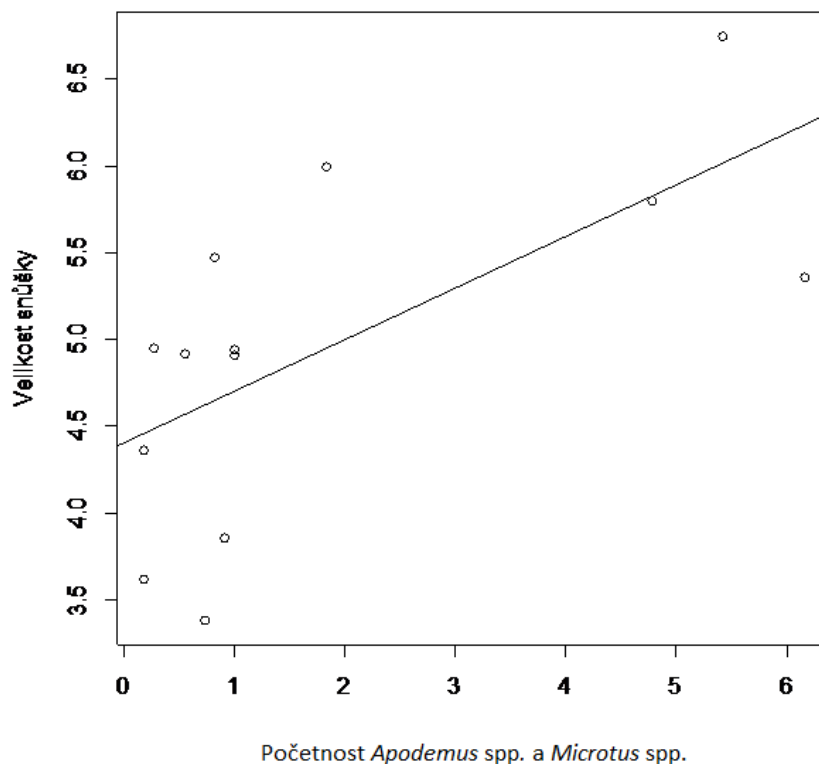
#### 4.3.2 Velikost snůšky

Velikost snůšky byla sledována až od roku 2000. V období 2000 - 2012 bylo v budkách nalezeno celkem 921 vajec. Průměrně bylo nacházeno 5,0 vajec ( $SD= 1,26$ , Tab. 4). Průměrná velikost snůšky se v jednotlivých letech lišila, nejvyšší byla v roce 2010 (6,8 vajec), nejnižší v roce 2008 (3,4 vajec). Snůšky obsahovaly minimálně 1 vejce a maximálně 8 vajec (Tab.4). Velikost snůšky se signifikantně zvyšovala se zvyšující se dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice a hraboši) ( $P= 0,015$ ,  $F= 8,19$ ,  $df=11$ , Obr. 8).

**Tabulka 4.** Průměrná velikost snůšky, včetně maximálního a minimálního počtu vajec ve snůšce sýce rousného v Krušných horách v období 2000- 2012. SD vyjadřuje velikost směrodatné odchylky.

<b>Rok</b>	<b>Celkový počet vajec</b>	<b>Průměrný počet vajec ve snůšce</b>	<b>SD</b>	<b>Minimální počet vajec ve snůšce</b>	<b>Maximální počet vajec ve snůšce</b>
2000	29	3,6	0,52	3	4
2001	64	4,9	0,95	3	6
2002	126	5,5	0,79	4	7
2003	54	4,9	1,22	3	7
2004	75	5,4	1,08	4	7
2005	89	4,9	1,26	1	7
2006	104	5,0	0,74	3	6
2007	58	5,8	1,4	3	7
2008	44	3,4	0,96	2	5
2009	54	3,9	0,66	3	5
2010	81	6,8	1,14	5	8
2011	83	4,4	0,96	3	6
2012	60	6,0	1,05	4	8
<b>Celkem</b>	<b>921</b>	<b>5,0</b>	<b>1,28</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

**Obrázek 8.** Závislost mezi dostupností hlavní potravy sýce rousného(tj. myšice a hraboši) vyjádřena počtem odchycených jedinců na 100 past'onocí a velikostí snůšky sýce rousného v Krušných horách v období 2000- 2012.



### 4.3.3 Reprodukční úspěšnost

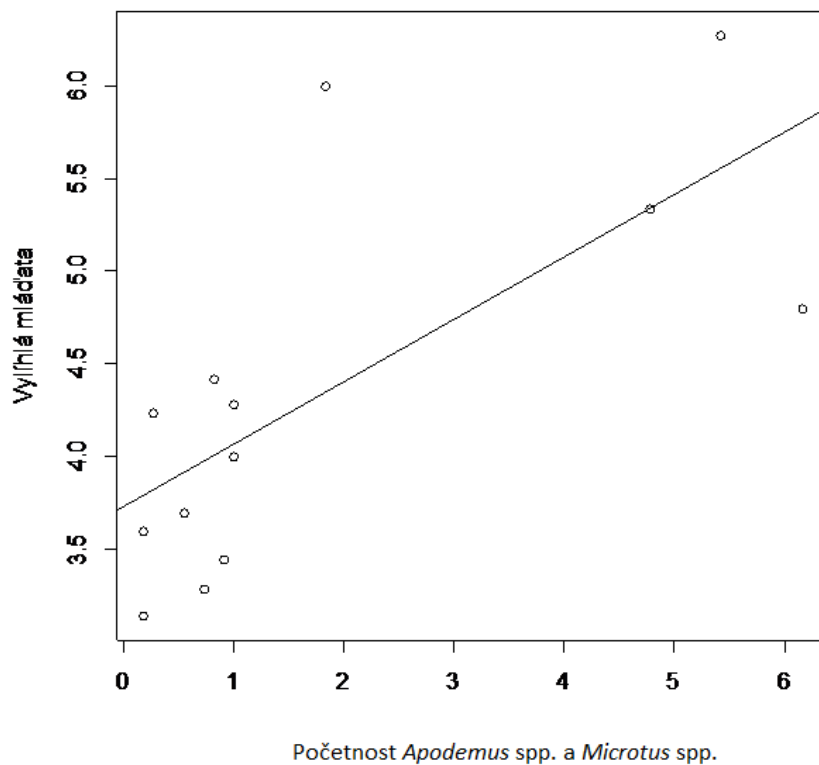
#### Vylíhlá mláďata

Z celkem 921 snesených vajec se v období 2000- 2012 vylíhlo 580 mláďat ( 63 %). Údaje z roku 1999 chybí. Průměrný počet vylíhlých mláďat v období 2000 - 2012 byl 4,4( SD= 1,55). Průměrný počet vylíhlých mláďat se v jednotlivých letech lišil, nejvyšší byl v roce 2010 (6,3 mláďat), nejnižší v roce 2000 (3,1 mláďat) (Tab. 5). Počet vylíhlých mláďat se signifikantně zvyšoval se zvyšující se dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice, hraboši)(  $P= 0,006$ ,  $F= 11,32$ ,  $df=11$ , Obr. 9).

**Tabulka 5.** Průměrný počet vylíhlých mlád'at, včetně minimálních a maximálních počtů mlád'at v jednotlivých snůškách sýce rousného v období 2000- 2012. SD vyjadřuje velikost směrodatné odchylky.

<b>Rok</b>	<b>Celkový počet vylíhlých mlád'at</b>	<b>Průměrný počet vylíhlých mlád'at ve snůšce</b>	<b>SD</b>	<b>Minimální počet vylíhlých mlád'at ve snůšce</b>	<b>Maximální počet vylíhlých mlád'at ve snůšce</b>
<b>2000</b>	22	3,1	0,69	2	4
<b>2001</b>	37	3,7	1,64	1	6
<b>2002</b>	84	4,4	1,54	1	7
<b>2003</b>	30	4,3	1,25	2	6
<b>2004</b>	48	4,8	1,03	3	7
<b>2005</b>	32	4,0	1,77	1	6
<b>2006</b>	72	4,2	1,25	2	6
<b>2007</b>	48	5,3	1,73	2	7
<b>2008</b>	23	3,3	1,11	2	5
<b>2009</b>	31	3,4	0,53	3	4
<b>2010</b>	69	6,3	1,27	5	8
<b>2011</b>	36	3,6	1,26	2	5
<b>2012</b>	48	6,0	0,93	5	8
<b>Celkem za sledované období</b>	<b>580</b>	<b>4,4</b>	<b>1,55</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

**Obrázek 9.** Závislost mezi dostupností hlavní potravy sýce rousného(tj. myšice a hraboši) vyjádřena počtem odchycených jedinců na 100 pastonocí a počtem vylíhlých mláďat sýce rousného v Krušných horách v období 2000- 2012.



### Vylétlá mláďata

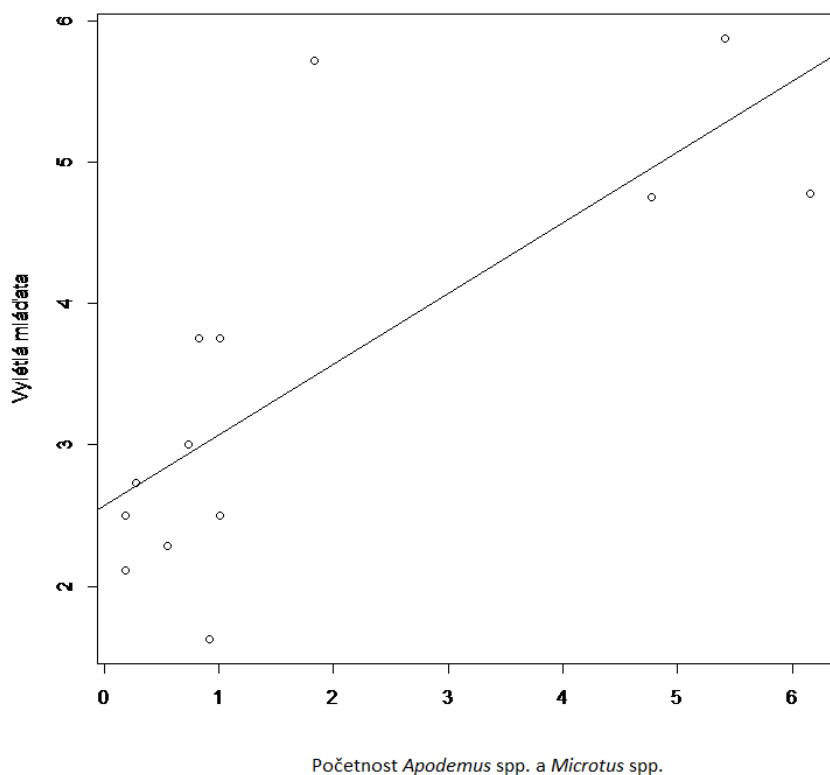
Z celkem 580 vylíhlých mláďat jich 388 (66,9 %) v období 2000- 2012 úspěšně opustilo hnízdní dutinu. Počet vylétlých mláďat v roce 1999 není znám. Průměrný počet vylétlých mláďat v období 2000 - 2012 byl 3,5( SD= 1,76 Tab. 6). Průměrný počet vylétlých mláďat se v jednotlivých letech lišil, nejvyšší byl v roce 2010 (5,9 mláďat), nejnižší v roce 2009 (1,6 mláďat). Počet vylétlých mláďat se významně zvyšoval se zvyšující se dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice, hraboši) ( $P= 0,0028$ ,  $F= 14,72$ ,  $df=11$ , Obr.10).

**Tabulka 6.** Průměrný počet vylétlých mláďat z hnízda sýce rousného v období 2000-2012, včetně minimálních a maximálních počtů mláďat v jednotlivých hnízdech. SD vyjadřuje velikost směrodatné odchylky.

Rok	Celkový počet vylétlých mláďat	Průměrný počet vylétlých mláďat ve snůšce	SD	Minimální počet vylétlých mláďat ve snůšce	Maximální počet vylétlých mláďat ve snůšce
2000	10	2,5	0,58	2	3
2001	16	2,3	0,95	1	4
2002	60	3,8	1,61	1	6
2003	10	2,5	1,29	1	4
2004	43	4,8	0,97	4	7
2005	30	3,8	1,58	1	6
2006	41	2,7	1,10	1	5
2007	38	4,8	1,75	2	7
2008	21	3,0	1,15	2	5
2009	13	1,6	0,74	1	3
2010	47	5,9	1,64	3	8
2011	19	2,1	1,17	1	4
2012	40	5,7	0,49	5	6
<b>Celkem za období 2000- 2012</b>	<b>388</b>	<b>3,5</b>	<b>1,76</b>	<b>1</b>	<b>8</b>



**Obrázek 10.** Závislost mezi dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice a hraboši) vyjádřena počtem odchycených jedinců na 100 pastonocí a počtem vylétlých mláďat sýce rousného v Krušných horách v období 2000 - 2012.



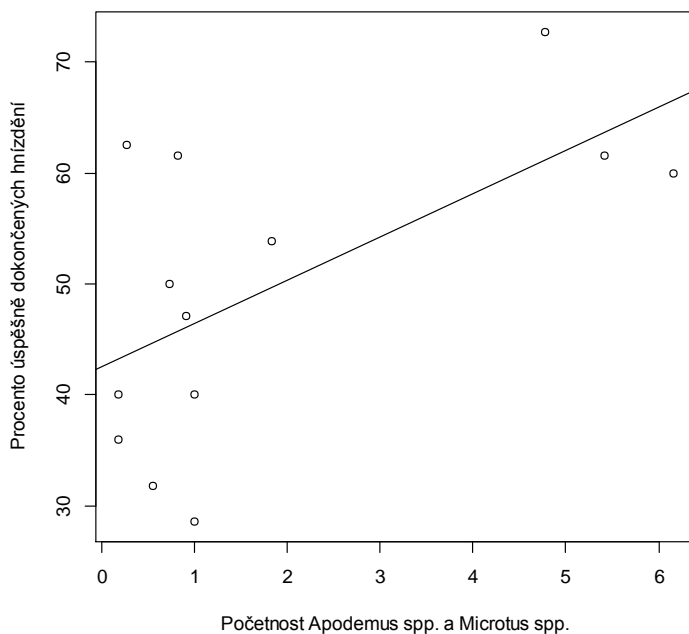
#### 4.3.4 Úspěšnost hnízdění (dokončená hnízdění)

Úspěšné hnízdění bylo takové, ze kterého vylétlo alespoň jedno mládě. Z roku 1999 nejsou k dispozici údaje o vylétlých mláďatech. V období 2000 – 2012 z 224 zahnízdění bylo úspěšně dokončeno 110 hnízdění (tj. 49,11%). Nejvyšší úspěšnost dokončených hnízdění byla v roce 2007 (72,7 %), nejnižší v roce 2003 (28,6%) (Tab. 7). Počet úspěšně dokončených hnízdění se signifikantně zvyšoval se zvyšující se dostupností potravní nabídky sýce rousného (tj. myšice, hraboši) ( $P=0,028$ ,  $F=6,44$ ,  $df=11$ , Obr. 11)

**Tabulka 7.** Počet zahníždění a počet úspěšně dokončených hníždění (včetně procentuálního podílu) sýce rousného v Krušných horách v období 2000 – 2012.

<b>Rok</b>	<b>Počet hnízd</b>	<b>Počet úspěšně dokončených hníždění</b>	<b>Podíl úspěšných hníždění v %</b>
<b>2000</b>	10	4	40,0
<b>2001</b>	22	7	31,8
<b>2002</b>	26	16	61,5
<b>2003</b>	14	4	28,6
<b>2004</b>	15	9	60,0
<b>2005</b>	20	8	40,0
<b>2006</b>	24	15	62,5
<b>2007</b>	11	8	72,7
<b>2008</b>	14	7	50,0
<b>2009</b>	17	8	47,1
<b>2010</b>	13	8	61,5
<b>2011</b>	25	9	36,0
<b>2012</b>	13	7	53,9
<b>Celkem</b>	<b>234</b>	<b>119</b>	<b>50,9</b>

**Obrázek 11.** Závislost mezi dostupností hlavní potravy sýce rousného(tj. myšice a hraboši) vyjádřena počtem odchycených jedinců na 100 pastonocí a procentem úspěšně dokončených hnízdění sýce rousného v Krušných horách v období 1999 - 2012.



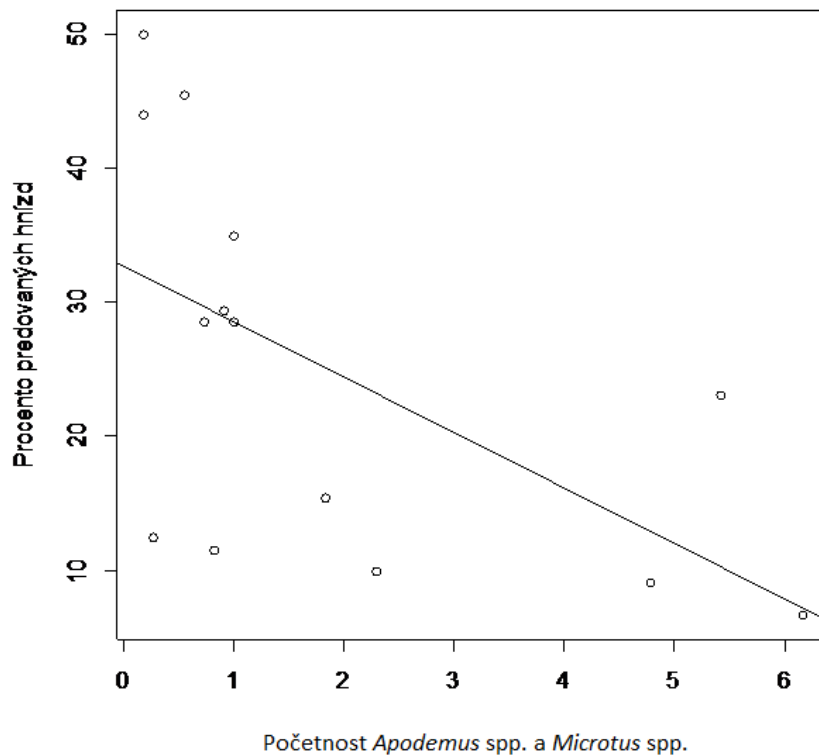
#### 4.3.5 Frekvence predace

Z celkem 234 zahnízdění v období 1999 – 2012 bylo predováno kunou 60, což je 25,6 %. Nejvyšší predace (50%) byla zaznamenána v roce 2000, nejnižší predace (6,7%) v roce 2004 (Tab. 8) Počet predovaných hnízd se signifikantně zvyšoval se snižující se dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice, hraboši)( $P= 0,031$ ,  $F= 5,96$ ,  $df=12$ , Obr.12).P

**Tabulka 8.** Počet zahnízdění sýce rousného v krušných horách v období 1999 - 2012, počet hnízd predovaných kunou a jejich podíl.

<b>Rok</b>	<b>Počet hnízd</b>	<b>Počet predací</b>	<b>Podíl predovaných hnízd v %</b>
<b>1999</b>	10	1	10,0
<b>2000</b>	10	5	50,0
<b>2001</b>	22	10	45,5
<b>2002</b>	26	3	11,5
<b>2003</b>	14	4	28,6
<b>2004</b>	15	1	6,7
<b>2005</b>	20	7	35,0
<b>2006</b>	24	3	12,5
<b>2007</b>	11	1	9,1
<b>2008</b>	14	4	28,6
<b>2009</b>	17	5	29,4
<b>2010</b>	13	3	23,1
<b>2011</b>	25	11	44,0
<b>2012</b>	13	2	15,4
<b>Celkem za sledované období</b>	<b>234</b>	<b>60</b>	<b>25,6</b>

**Obrázek 12.** Závislost mezi dostupností hlavní potravy sýce rousného(tj. myšice a hraboši) vyjádřena počtem odchycených jedinců na 100 past'onocí a procentem predovaných hnízdění sýce rousného v Krušných horách v období 1999 - 2012.



## 5. Diskuze

### 5.1 Potravní nabídka

V letech 1999 – 2012 byla při kontrolách potravní nabídky v Krušných horách nejčastěji chytána myšice lesní, normík rudý a hraboš mokřadní. Počet těchto savců se v jednotlivých letech lišil, neměnil se ale v pravidelných meziročních cyklech. Počty drobných savců jsou v střední Evropě trvale nižší a stabilnější než v severní Evropě, kde jsou zřetelné jejich fluktuace v 3 – 5letých cyklech (Zárybnická et al. 2013b). V severních populacích sýce rousného představují hlavní složku potravy této sovy hraboši rodu *Microtus* spp. a *Myodes* spp. (Korpimäki 1988b). Oproti tomu u středoevropských populací tvoří značnou část potravy myšice rodu *Apodemus* spp., což je dáno jejich areálem (Korpimäki 1988c).

### 5.2 Období hnízdění

Datum zahnízdění v Krušných horách je časnější v porovnání s ostatními částmi ČR, ale srovnatelný s ostatními oblastmi Evropy (Vacík 1989). V Krušných horách v období 2000 – 2012 sýc rousný nejčastěji zahnízdil v první dekádě dubna. Ke stejnému výsledku došel i Vacík (1989). Pozdní snůšky mohou být podle Drdákové – Zárybnické (2002) náhradními, nebo může jít o polyandrii či polygynii. V jednotlivých letech se datum zahnízdění lišil, nebyl však prokázán vztah mezi dobou zahnízdění a dostupností hlavní potravy sýce rousného. Korpimäki a Hakkarainen (1991) zjistili pouze nepatrný vliv jarní početnosti drobných savců na datum zahnízdění, významnější korelaci zjistili se zimní početností hrabošů.

### 5.3 Velikost snůšky

V Krušných horách v období 2000 – 2012 bylo ve snůškách nacházeno od 1 do 8 vajec, průměrně 5,0 vajec (SD= 1,26). K podobnému výsledku došel i Vacík (1991), který uvádí velikost snůšky od 1 do 7 vajec a průměrnou velikost 4,8 vajec (SD= 1,4). Korpimäki a Hakkarainen (2012) uvádí průměrnou velikost snůšky ve Finsku 5,71 vejce (SD=1,24) a velikost snůšek od 1 až do 10 vajec. Velikost snůšky je v severních oblastech Evropy trvale vyšší než na našem území, a to pravděpodobně díky vyšší početnosti drobných savců (Korpimäki a Hakkarainen 2012, Zárybnická et al. 2013). V období 2000 – 2012 se v Krušných horách velikost snůšky signifikantně zvyšovala se zvyšující se dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice a hraboši). Také

podle Korpimäkiho a Hakkarainena (2012) průměrná velikost snůšek ve Finsku závisí na dostupnosti hlavní potravy. V letech s vysokou potravní nabídkou bylo ve Finsku průměrně nacházeno 5 – 8 vajec, v letech s nízkou potravní nabídkou pouze 3 – 5 vajec.

#### **5.4 Úspěšnost hnízdění a počet vyprodukovaných mlád'at**

V období 2000 – 2012 se z vajec vylíhlo 63 % mlád'at (průměrně 4,4 mlád'at na snůšku (SD= 1,55)) a z toho vylétlo 66,9 % mlád'at (průměrně 3,5 mlád'at na snůšku). Počet vylíhlých i vylétlých mlád'at závisel na dostupnosti hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice, hraboši). Přesto, že velikost snůšky je v severních oblastech trvale vyšší, Korpimäki a Hakkarainen (2012) upozorňují na nižší průměrný počet vylétlých mlád'at. Zárbynická et al. (2015) zjistila, že i přes trvale větší snůšky u severních populací jsou počty vylétlých mlád'at v obou oblastech srovnatelné. To může být způsobeno vyšší mortalitou v severních oblastech, která je pravděpodobně způsobena několika faktory (Zárbynická et al. 2015). Zaprvé, v severních oblastech je méně předvídatelná dostupnost potravy v průběhu sezóny, což může vést sýce rousného k nadhodnocení snůšky, tj. k produkci většího množství vajec, než je schopen uživit. Dalším faktorem může být kratší délka noci v době výchovy mlád'at, která v severních oblastech významně omezuje možnost lovu a obstarávání potravy pro mlád'ata. Dalším vysvětlením je vyšší četnost potravních konkurentů sýce rousného v severní studijní oblasti (tzv. vyšší predační tlak) oproti krušnohorské oblasti, což ve výsledku může způsobit nižší dostupnost drobných savců. Vyšší reprodukční úspěch u populací na našem území může být také způsoben dostupností myšic, které se na severu nevyskytují. Sýc rousný se tak na našem území může lépe vyrovnat s obdobím, ve kterém je nízká početnost hrabošů (Zárbynická et al. 2015).

#### **5.5 Frekvence predace hnízd kunou lesní**

Frekvence predace hnízd činila průměrně 25,6 % a závisela na dostupnosti potravní nabídky, přičemž se snižující se dostupností potravy se zvyšovala frekvence predace. To je velice zajímavý výsledek vypovídající, že pro kunu lesní představují hnízda sýce rousného ve studijní oblasti Krušných hor alternativní (náhradní) složku potravy. Této potrav využívá především v letech, kdy je nedostatek drobných savců, kteří tvoří její nejčastější složku potravy (Zárbynická et al. 2015).

## 6. Závěr

Cílem této práce bylo vyhodnotit hnízdní biologii sýce rousného v Krušných horách v období 1999 – 2012 a vyhodnotit vliv potravní nabídky drobných zemních savců na sledované hnízdní charakteristiky. Sledované území se nachází v okolí Flájské přehrady v imisemi poškozených Krušných horách. Údaje o hnízdění sýce rousného byly získávány ze 100 – 167 budek vyvěšených v období 1999 – 2012. Průměrný podíl obsazených budek za toto období byl 13,19 %. Celkově zahrnulo 234 páru, průměrně 16,71 párů ročně. Páry se nejčastěji zahrnuly v první dekádě dubna.

Údaje o datu zahrnutí, velikosti snůšky, počtu vylíhlých a vylétlých mláďat byly zaznamenávány od roku 2000. Za toto období bylo nalezeno celkem 921 vajec, průměrně 5 vajec na snůšku. Z celkového počtu vajec se vylíhlo 580 mláďat (63 %) a z toho vylétlo 388 mláďat (66,9%). Průměrný počet mláďat vylíhlých z jedné snůšky byl 4,4 a vylétlých 3,5. Průměrná úspěšnost hnízdění byla 49,11 %. Úspěšné hnízdění bylo takové, ze kterého vylétlo aspoň jedno mládě. V období 1999 – 2012 z celkem 234 zahrnutí bylo předováno kunou 60 (25,6 %).

Početnost drobných savců byla stanovena na základě každoročních odchytů. Potravní nabídka se v jednotlivých letech lišila. Z výsledků vyplývá, že se zvyšující se dostupností hlavní potravy sýce rousného (tj. myšice *Apodemus* spp. a hraboši *Microtus* spp.) se zvyšovala velikost snůšky, počet vylíhlých a vylétlých mláďat a úspěšnost hnízdění. Naproti tomu se snižující se potravní nabídkou se zvyšoval počet předovaných hnízd. Dostupnost potravy neměla vliv na dobu zahrnutí, ani hustotu hnízdní populace. Výše uvedené výsledky jsou velmi zajímavé a shrnují důležité poznatky o studovaném druhu v jedné z nejvýznamnějších studijních lokalit.



## 7. Seznam literatury

BONDRUP-NIELSEN S., 1977: *Thawing of frozen prey by boreal and saw-whet owls*. In: VACÍK R., 1991: *Hnízdní biologie sýce rousného, Aegolius funereus, v Čechách a na Moravě*. Sylvia 28: 95–113.

CARLSSON B.-G., HÖRNFELDT B. et LÖFGREN O., 1987: *Bigyny in Tengmalm's Owl Aegolius funereus: effect of mating strategy on breeding success*. Ornis Scandinavica, 18: 237-243.

CRAMP S., SIMMONS K., 1985: *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic Vol. IV*. Oxford University Press, Oxford a New York: 606–616.

ČEJKA J., 2004: *Mimořádně časně hnízdění sýce rousného (Aegolius funereus) ve Žďárských vrších v roce 2002*. Crex, 23-24: 169-171.

DRDÁKOVÁ – ZÁRYBNICKÁ M., 2002: *Hnízdní biologie sýce rousného (Aegolius funereus) v imisních oblastech Krušných hor*. Diplomová práce, FLD ČZU Praha, 104 s.

DRDÁKOVÁ – ZÁRYBNICKÁ M., 2003: *Hnízdní biologie sýce rousného (Aegolius funereus) v imisních oblastech Krušných hor*. Sylvia 39: 35–51.

DRDÁKOVÁ – ZÁRYBNICKÁ M., 2004: *Sýc rousný – úspěšný druh imisních holin*. Živa 3: 128–130.

ERKINARO E., 1973: *Structure of the diet activity in the Tengmalm's Owl and the Short-eared Owl, and its seasonal changes*. In: CRAMP S., SIMMONS K., 1985: *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic Vol. IV*. Oxford University Press, Oxford a New York: 606–616.

GLUTZ VON BOLTZHEIM U. N. et BAUER K. M. [eds], 1980: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 9. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden

HAKKARAINEN H. et KORPIMÄKI E., 1993: *The effect of female body size on clutch volume of Tengmalm's owls Aegolius funereus in varying food conditions*. Ornis Fennica 70: 189 – 195.

HAKKARAINEN H. et KORPIMÄKI E., 1996: *Competitive and predatory interactions among raptors: an observation and experimental study*. Ecology 77: 1134–1142.

- HANEL J., 2008: *Hnízdní biologie sýce rousného (Aegolius funereus) v imisních oblastech Krušných hor*. Diplomová práce, FŽP ČZU Praha, 63 s.
- HAYWARD G. D. et GARTON E. O., 1983: *First nesting record for boreal owl in Idaho*. The Cooper Ornithological Society, Condor 85:501.
- HIPKISS T., HÖRNFELDT B., EKLUND U. et BERLIN S., 2002: *Year-dependent sex-biased mortality in supplementary-fed Tengmalm's owl nestlings*. Journal of Animal Ecology, 71: 693-699.
- HOLÝ P., 2002: *Potravní ekologie sýce rousného (Aegolius funereus L.) v imisních oblastech Krušných hor*. Diplomová práce, LF ČZU Praha, 98 s.
- HÖRNFELDT B., CARLSSON B-G et NORDSTRÖM Å., 1988: *Molt of Primaries and Age Determination in Tengmalm's Owl (Aegolius funereus)*. Auk. 105: 783 – 789.
- HÖRNFELDT B., CARLSSON B. G., LÖFGREN O. et EKLUND U., 1990: *Effects of cyclic supply on breeding performance in Tengmalm's Owl (Aegolius funereus)*. Can. J. Zool. 68: 522 – 530.
- HUDEK K. et ŠŤASTNÝ K. [eds], 2005: *Fauna ČR. Ptáci*. Academia, Praha, vol II/2: 1023–1026.
- CHVÁTAL M., 2009: *Ptačí oblasti České republiky*. Praha: Aventinum, 88 s.
- KLOUBEC B., 2003: *Hnízdění sýce rousného (Aegolius funereus) v budkách na Šumavě: shrnutí z let 1978 – 2002*. Buteo 13: 75 – 86
- KORPIMÄKI E., 1981: *On the ecology and biology of Tengmalm's Owls Aegolius funereus in Southern Ostrobothnia and Suomenselkä, western Finland*. Biologica 13: 1–84.
- KORPIMÄKI E., 1984: *Clutch size and breeding success of Tengmalm's Owl Aegolius funereus in natural cavities and nest-boxes*. Ornis Fennica, 61: 80-83.
- KORPIMÄKI E., 1986: *Gradients in population fluctuations of Tengmalm's owl Aegolius funereus in Europe*. Oecologia (Berlin) 69: 195–20
- KORPIMÄKI E., 1987: *Prey caching of breeding Tengmalm's Owls Aegolius funereus as a buffer against temporary food shortage*. Ibis, 129 (4): 499-510.
- KORPIMÄKI E., 1988a: *Costs of reproduction and success of manipulation broods under varying food conditions in Tengmalm's owl*. Journal of Animal Ecology. 57: 1027–1039.

- KORPIMÄKI E., 1988b: *Effects of age on breeding performance of Tengmalm's owl Aegolius funereus in western Finland*. *Ornis Scandinavica*, 19: 21-26
- KORPIMÄKI E., 1988c: *Survival and natal dispersal of fledglings of Tengmalm's owl in relation to fluctuating food conditions and hatching date*. *Journal of Animal Ecology* 57(2):433-441.
- KORPIMÄKI E., 1989: *Mating system and mate choice of Tengmalm's Owls Aegolius funereus*. *Ibis*, 131: 41-50.
- KORPIMÄKI E., 1990: *Body mass of breeding Tengmalm's Owls Aegolius funereus: seasonal, between- year, site and age – related variation*. *Ornis Scandinavica*, 21: 169 – 178.
- KORPIMÄKI E. & HAKKARAINEN H., 1991: *Fluctuating food supply affects the clutch size of Tengmalm's owl independent of laying date*. *Oecologia* 85: 543-552.
- KORPIMÄKI E., SALO P. et VALKAMA J., 2011: *Sequential polyandry by brood desertion increases female fitness in a bird with obligatory bi-parental care*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65(5):1093-1102. DOI:10.1007/s00265-010-1118-6.
- KORPIMÄKI E., HAKKARAINEN H., 2012: *The Boreal Owl: ecology, behaviour, and conservation of a forest – dwelling predator*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- KÖNIG C., 1969: *Sechsjährige Untersuchungen an einer Population des Rauhfusskauzes, Aegolius funereus (L.)*. *Journal für Ornithologie*, 110: 133-147.
- LAAKSONEN T., KORPIMÄKI E. & HAKKARAINEN H., 2002: *Interactive effects of parental age and environmental variation on the breeding performance of Tengmalm's owls*. *Journal of Animal Ecology*, 71: 23-31.
- LACL D., 1954: *The natural regulation of animal numbers*. Oxford Univ. Press. 343 p.
- LÓPEZ B. C., POTRONY D., LÓPEZ A., BADOSA E., BONADA A. et SALÓ R., 2010: *Nest-Box Use by Boreal Owls (Aegolius funereus) in the Pyrenees Mountains in Spain*. *Journal of Raptor Research* 44(1):40-49.
- MEBS T. et SCHERZINGER W., 2000: *Die Eulen Europas*. Kosmos, Germany.
- MIKKOLA H., 1983: *Owls of Europe*. T. & A. D. Poyser, Calton: 440 s.
- MLÍKOVSKÝ J., 1998: *Potravní ekologie našich dravců a sov. Metodika českého svazu ochránců přírody č. 11: ZO, Vlašim. 1. vydání, 103 s.*
- NEWTON I., 1979: *Population ecology of raptors*. T and AD Poyser, Berkhamsted.

- NORBERG R. Å., 1970: Hunting technique of Tengmalm's owl *Aegolius funereus*. *Ornis Scandinavica*, 1: 51-64.
- PERRINS C. M., 1970: *The timing of birds' breeding season*. *Ibis* 112: 242-255
- POKORNÝ J., 2000: *Potrava sýce rousného (Aegolius funereus) v imisemi poškozených oblastech Jizerských hor a Krkonoš*. *Buteo* 11: 107–114.
- POPRACH K., 2003 : *Ochrana a podpora genofondu sýce rousného (Aegolius funereus) v CHKO Jeseníky v roce 2003*. Závěrečná zpráva dep. Správa CHKO Jeseníky.
- RAJKOVIĆ D., GRUJIĆ D., NOVOČIĆ R. et MIRIĆ R., 2014: *Population of Tengmalm's Owl Aegolius Funereus in Kopaonik National Park (Central Serbia)*. *Acrocephalus* 34 (156/157): 27–32.
- RYMEŠOVÁ D., 2007 : *Složení potravy a hnízdní úspěšnost sýce rousného (Aegolius funereus) v CHKO Žďárské vrchy*. *BUTEO* 15: 49 -57.
- SHURULINKOV P. ET STOYANOV G., 2005: *New data on the distribution of Tengmalm's Owl (Aegolius funereus) in Western Bulgaria*. *BUTEO* 14: x- y.
- SONERUD G. A., 1983: *Bigyny and biandry in the Tengmalm's Owls Aegolius funereus*. *Ornis Scand.* 14: 51 – 57.
- SONERUD G. A., 1985: *Nest hole shift in Tengmalm's Owls Aegolius funereus as defence against nest predation involving long – term memory in predator*. *Journal of Animal Ecology* 54: 179 – 192.
- SORBI S., 1993: *Research on natural cavities favourable to the Tangmalm's owl (Aegolius funereus) in High Ardenne*. *Aves* 30: 81 – 93.
- SULKAVA P. et SULKAVA S., 1971: *Die nistzeitliche Nahrung des Rauhfusskauzes Aegolius funereus in Finnland 1958 – 67*. *Ornis Fennica* 48: 117–124.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. et HUDEC K., 1997: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989*. Nakladatelství a vydavatelství H&H, Jinočany. 457 pp.
- ŠŤASTNÝ K. et BEJČEK V., 2003: *Červený seznam ptáků České republiky*. *Příroda*, Praha 22: 95 – 129.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. et HUDEC K., 2006: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001 – 2003*. Aventinum, Praha, 464 s.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. et HUDEC K., 2009: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001–2003*. Aventinum s. r. o., Praha, 463 s.

- THIEDE W., 2007: *Poznáváme dravce a sovy*. Víkend, Praha.
- VACÍK R., 1989: *Hnízdní biologie sýce rousného, Aegolius funereus, v Čechách a na Moravě*. Diplomová práce, PřF UK Praha.
- VACÍK R., 1991: *Hnízdní biologie sýce rousného, Aegolius funereus, v Čechách a na Moravě*. Sylvia 28: 95–113.
- ZARYBNICKÁ M., 2009: *Parental investment of female Tengmalm's Owls Aegolius funereus: correlation with varying food abundance and reproductive success*. Acta Orn 44: 81–88.
- ZÁRYBNICKÁ M., KORPIMÄKI E. et GRIESSER M., 2012: *Dark or short nights: Differential latitudinal constraints in nestling provisioning patterns of a nocturnally hunting bird species*. PLoS ONE 7(5): e36932. DOI:10.1371/journal.pone.0036932.
- ZÁRYBNICKÁ M. et VOJAR J., 2013 : *Effect of male provisioning on parental behavior of female Boreal Owls Aegolius funereus*. Zoological studies 52: 36. DOI: 10.1186/1810 – 522X – 52- 36.
- ZÁRYBNICKÁ M., RIEGERT J., ŠTASTNÝ K., 2013: *The role of Apodemus mice and Microtus voles in the diet of the Tengmalm s owl in Central Europe*. Population Ecology 55(2): 353-361. DOI: 10.1007/s10144-013-0367-4.
- ZÁRYBNICKÁ M., SEDLÁČEK O., SALO P., ŠTASTNÝ K. et KORPIMÄKI E., 2015: *Reproductive responses of temperate and boreal Tengmalm's Owl Aegolius funereus populations to spatial and temporal variation in prey availability*. Ibis. DOI: 10.1111/ibi.12244.

Právní předpisy:

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody krajiny,

Vyhláška č. 395/1992 Sb. v platném znění

Směrnice Rady ES č. 79/409/EEC, o ochraně volně žijících ptáků

## 8. Přílohy

**Příloha 1:** Samice sýce rousného (*Aegolius funereus*) v hnízdě



Autor: Markéta Zárybnická

**Příloha 2:** Mládě sýce rousného (*Aegolius funereus*)



Autor: Markéta Zárybnická