

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**  
**KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY**  
**A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ**



**Hnízdní biologie sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě lokalizovaném v městské zástavbě v Praze Košířích v roce 2017; vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování**

Breeding biology of great tit (*Parus major*) in the nest in highly urbanised area of Prague Košíře in 2017: evaluation of data collected using camera monitoring

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.  
Bakalant: Zdeňka Novotná

2019

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zdeňka Novotná

Územní technická a správní služba

Název práce

**Hnízdní biologie sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě lokalizovaném v městské zástavbě v Praze Košířích v roce 2017; vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování**

Název anglicky

**Breeding biology of great tit (*Parus major*) in the nest located in urban area of Prague Košíře in 2017: evaluation of data collected using camera monitoring**

---

### Cíle práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry monitorované v ptačí budce lokalizované na balkónu bytového domu v Praze Košířích v roce 2017. Analyzováno bude hnízdění jednoho páru sýkory koňadry v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

Specifické cíle práce:

- 1.vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry;
- 2.popsat rozdíly v identifikaci samce a samice;
- 3.vyhodnotit aktivitu samce a samice sýkory koňadry v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat;
- 4.vyhodnotit složení hnízdního materiálu a strukturu potravy;
- 5.vyhodnotit denní aktivitu hnízdicích jedinců s ohledem na pohlaví;
- 6.popsat běžné a zajímavé typy chování sýkory koňadry v průběhu hnízdění.

### Metodika

Hnízdění sýkory koňadry bude monitorováno v hnízdní budce pomocí kamerového systému. Kamerové monitorování bude realizováno s pomocí tzv. chytré ptačí budky, která byla vyvinuta v rámci projektu Ptáci On-line (Zárybnická et al. 2016, 2017). Data o hnízdění se budou ukládat v počítači vestavěném přímo v ptačí budce a následně budou studentem hodnocena.

**Doporučený rozsah práce**

30-40 stran

**Klíčová slova**

hnízdění, budka, reprodukce, aktivita, potrava, chování, sýkora koňadra

---

**Doporučené zdroje informací**

- Bouchner M., 1960: Denní aktivita sýkory koňadry (*Parus major*) v době hnízdění. *Práce VÚLH ČSSR*, 20: 67-91.
- Bryan S. M., Bryant D. M., 1999: Heating nest-boxes reveals an energetic constraint on incubation behaviour in great tits, *Parus major*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 266(1415), 157-162.
- Krištín, A., Patočka J., 1990: Podobnost potravných nároků mláďat *Parus major*, *P. caeruleus*, *P. palustris* a *P. ater* v dubovo bukových lesích. In: Janda J. (ed.) *Vögel in der Kulturlandschaft*. Proc. 2. südböhmischen konfer., České Budějovice: 141-154.
- Lambrechts MM, 2017. Nest design in a changing world: Great tit *Parus major* nests from a Mediterranean city environment as a case study. *Urban Ecosystems* 20: 1181-1190.
- Šťastný K., Hudec K. et al. 2011. *Fauna ČR. Ptáci III*. Academia, Praha
- Veselovský Z., 2001. *Obecná ornitologie*. Academia, Praha.
- Veselovský Z., 2005: *Etologie – Biologie chování zvířat*. Academia, Praha. ISBN 80-200-1331-8.
- Zárybnická M., Kubizňák P, Šindelář J, Hlaváč V. 2015. Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. *Methods in Ecology and Evolution*.
- Zárybnická M., Sklenicka P, Tryjanowski P. 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *PLOS Biology*: 15(1), e2001132.
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2018/19 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

**Konzultant**

Mgr. Jiří Šindelář

Elektronicky schváleno dne 14. 2. 2019

**doc. Ing. Petra Šímová, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 2. 2019

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 06. 04. 2019

---

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Markéty Zárybnické, Ph.D. Cenné informace mi také poskytla Bc. Martina Rýdlová. Dále prohlašuji, že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Mostově 11. 4. 2019

.....

Zdeňka Novotná

## **Poděkování**

Mé poděkování patří Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za spolupráci při výběru tématu pro bakalářskou práci a za předání důležitých informací při zpracovávání dat. Dále také Bc. Martině Rýdlové, která má s údaji kamerového monitoringu sýkory koňadry (*Parus major*) zkušenosti a poskytla mi cenné rady a poznatky. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mému manželovi za pomoc při vyhodnocování dat prostřednictvím kontingenčních tabulek.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce analyzuje údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry (*Parus major*), která byla monitorována v ptačí budce lokalizované na balkonu bytového domu v Praze v městské části Košíře v roce 2017, řídicí jednotka č. 137465, v rámci projektu „Ptáci online“. Práce obsahuje vyhodnocení hnízdění jednoho páru sýkory koňadry v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat. Tyto údaje byly získány za pomoci kamerového monitorování v tzv. chytré ptačí budce, v níž zabudovaná kamera zachycuje denní aktivitu vybraného ptačího druhu hnízdícího zde od března do května 2017. V předložené práci je hodnoceno hnízdění sýkory koňadry od 4. 3. 2017 do 25. 4. 2017 (záznam č. 2 až záznam č. 4 229), v období od stavění hnízda až po vychování mláďat. Celkově bylo podrobně zhlédnuto 4 229 záznamů pořízených během těchto 53 dní (celá hnízdní perioda od března do května 2017 činila celkem 9 023 videí). Dospělí jedinci byli rozlišováni podle pohlaví. Samec a samice sýkory koňadry vykonali dohromady celkem 4 640 přiletů a 1 692 odletů. Z celkového počtu přiletů bylo 763 (16,44 %) přiletů s potravou a 485 (10,45 %) s hnízdním materiálem. Z 10 snesených vajec se vylíhlo 9 mláďat, z nichž pár vychoval 5 jedinců. Nejčastěji zastoupeným hnízdním materiálem byl mech (55 %) a nejčastěji zaznamenanou potravou byl hmyz (40 %) a housenky (19 %). Samice inkubovala celkem 13 dní.

**Klíčová slova:** hnízdění, budka, reprodukce, aktivita, potrava, chování, sýkora koňadra

## **Abstract**

The diploma thesis analyse data of nesting biology of the Great Tit (*Parus Major*), monitored in nesting box situated on balcony of flat in Praha Koříše in 2017, control unit No. 137465, as a part of the project “Ptáci online”. This thesis includes the evaluation of one pair Great Tit nesting in the time of one whole nesting period, i.e. nest building, eggs incubation and baby birds care. This data were collected using TV camera monitoring a so called smart nesting box. TV camera built-in the nesting box monitors the daily activity of the selected bird category that was nesting here from March to May 2017.

The presented diploma thesis evaluates Great Tit nesting from March 3rd. 2017 to April 25th. 2017 (record No. 2 to record No. 4 229) from the nest building period till baby birds care. The 4 229 records were observed in details, that were recorded in these 53 days (whole nesting period from March to May 2017 contained 9 023 video records). The adults were distinguished by gender. The male and the female of Great Tit completed 4 640 of fly in and 1 692 take off. 763 from overall flies in (16,44 %) were arrivals with food and 485 (10,45 %) with nest building material. 9 baby birds emerged from 10 eggs, and the couple raised 5 adult individuals, that left the nest box. The most common nest building material was a moss – 55 % and the most common food recorded was the insect (40 %) and the bead (19 %). The female developed 13 days in total.

**Keywords:** Nesting, nesting box, reproduction, activity, food, behaviour, Great Tit (*Parus Major*)

# Obsah

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>2. CÍLE PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>3. LITERÁRNÍ REŠERŠE .....</b>	<b>12</b>
3.1 Klasifikace sýkory koňadry .....	12
3.2 Popis druhu.....	12
3.3 Rozšíření.....	13
3.4 Chování .....	14
3.5 Hnízdění .....	15
3.6 Potrava.....	16
3.7 Hlasový projev .....	17
3.8 Rozpoznání pohlaví.....	18
3.9 Hnízdní biologie .....	18
3.9.1 Lokality hnízdění .....	18
3.9.2 Umístění hnízdiště.....	19
3.9.3 Hnízdo.....	19
<b>4. METODIKA.....</b>	<b>20</b>
4.1 Lokalizace hnízdiště .....	20
4.2 Sběr dat.....	20
4.3 Analýza dat.....	22
<b>5. VÝSLEDKY .....</b>	<b>25</b>
5.1 Reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry.....	25
5.2 Rozdíly v identifikaci samce a samice .....	29
5.3 Vyhodnocení aktivity samce a samice sýkory koňadry v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat .....	30
5.4 Vyhodnocení složení hnízdního materiálu a struktury potravy.....	32
5.5 Vyhodnocení denní aktivity hnízdních jedinců s ohledem na pohlaví.....	35
5.6. Popis běžných a zajímavých typů chování sýkory koňadry v průběhu hnízdění .....	38



<b>6. DISKUZE .....</b>	<b>40</b>
<b>7. ZÁVĚR .....</b>	<b>42</b>
<b>8. SEZNAM LITERATURY .....</b>	<b>43</b>
<b>9. PŘÍLOHY.....</b>	<b>46</b>

# 1. ÚVOD

Výběrem tématu jsem se částečně zapojila do projektu „Ptáci online“ (Zárybnická et al. 2016, 2017). V bakalářské práci je zmapována hnízdní biologie konkrétního páru sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě v Praze – Košířích, která probíhala v březnu a dubnu roku 2017. Práce je zaměřena na specifické chování vybraného ptačího druhu od stavění hnízda přes výchovu mláďat až po jejich opuštění hnízda. Projekt „Ptáci online“ byl zahájen v roce 2014. Záznamy z chytrých ptačích budek (*Smart Nest Box*) disponuje Fakulta životního prostředí České zemědělské univerzity Praha. Jeden z takových záznamů mi byl svěřen k vyhodnocení, přičemž výsledky jsou zaznamenány v této práci.

Chytré ptačí budky jsou nainstalovány na různých místech České republiky, jsou vybaveny kamerou, která se spíná v pravidelných intervalech, pro pořízení záznamu chování hnízdícího ptačího druhu. Ptačí budka disponuje čidly zachycujícími pohyb, zvuk, světelnou intenzitu, teplotu uvnitř budky, včetně teploty v bezprostředním okolí budky.

Analýza dat biologických informací páru sýkory koňadry z hnízda v Praze – Košířích vychází z celkem 4 229 shlédnutých kamerových videí. Pozorování začalo v období stavění hnízda.

Cílem pozorování bylo, vedle běžných prvků chování sýkory koňadry, zaznamenat zajímavé typy chování v průběhu hnízdění.

## 2. CÍLE PRÁCE

V rámci předložené bakalářské práce bylo hlavním cílem:

- Vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry.
- Popsat rozdíly v identifikaci samce a samice.
- Vyhodnotit aktivitu samce a samice sýkory koňadry v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.
- Vyhodnotit složení hnízdního materiálu a strukturu potravy.
- Vyhodnotit denní aktivitu hnízdních jedinců s ohledem na pohlaví.
- Popsat běžné a zajímavé typy chování sýkory koňadry v průběhu hnízdění.

### 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

#### 3.1 Klasifikace sýkory koňadry

Sýkora koňadra (*Parus major*) se řadí do:

- říše živočichů (Animalia),
- kmene strunatců (Chordata),
- třídy ptáků (Aves),
- řádu pěvců (Passeriformes),
- čeledi sýkorovitých (Paridae),
- rodu sýkor (*Parus*) (Zicha 2004).



Obr. 1: Sýkora koňadra (<https://www.biolib.cz/cz/image/id2776/>)

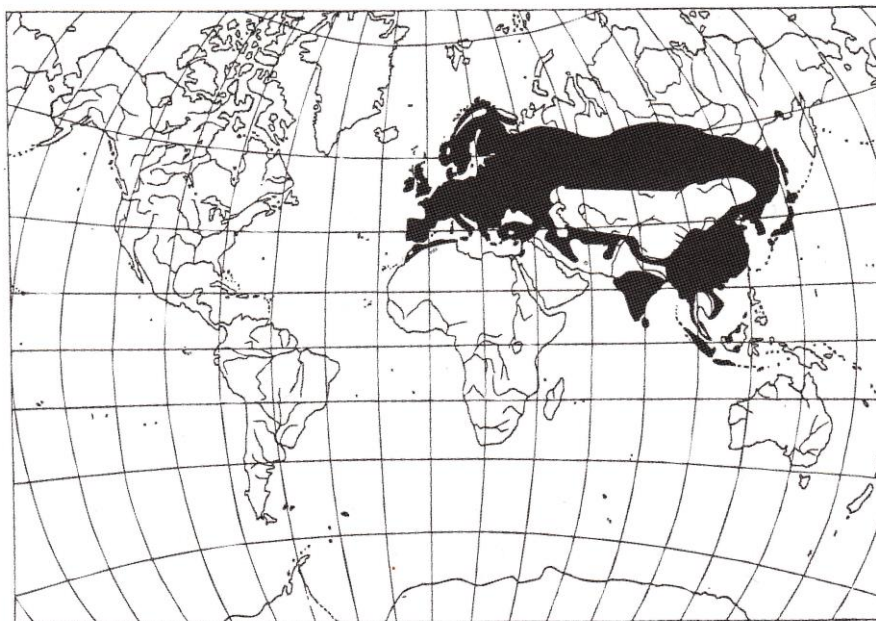
#### 3.2 Popis druhu

Sýkora koňadra (*Parus major*) je nejrozšířenějším a nejpočetnějším druhem sýkory v Evropě (Šťastný et al. 2006). Jedná se o ptáka drobné velikosti. Jeho hřbet

má olivově zelenou barvu, křídla jsou vybarvena do modrošeda. Oba druhy se vzhledem odlišují pouze ve vydatnějším odstínu černé hlavičky u samce a pruhu na břiše, který má samec výrazně širší. Černý pruh na břiše začíná u samce v okolí hrdla a pokračuje až k ocasu. U samičky končí výrazný černý pruh na břiše, v úrovni nohou (Hudec et al. 2006). Hlasové projevy jsou při vábení jasné „pink“ a „si tuit“. Často je slyšet rytmické „cicibe cicibe“ (Černý, Drchal 1999).

### 3.3 Rozšíření

Sýkora koňadra se vyskytuje po celé Evropě (kromě některých částí Skandinávie), v Asii, na Sibiři a ve středomořských afrických zemích (Gutjahr 2010). V ČR je možno ji spatřit na celém území, se stoupající nadmořskou výškou její výskyt klesá. Vysokou početnost tohoto druhu sýkory lze přičítat její velmi dobré přizpůsobivosti, což dopomáhá k větším šancím na přežití. Sýkora koňadra žije v různých typech prostředí, většinou tam, kde jsou stromy. Z lesů si vybere raději lesy listnaté a smíšené (Šťastný et al. 2006).



Obr. 417. Areál sýkory koňadry, *Parus major*.

Obr. 2: Areál rozšíření sýkory koňadry (Hudec et al. 2011)

Podrobnější studie hnízdního rozšíření v ČR v letech 1973–1977, 1985–1989 a 2001–2003 (Šťastný et al. 2006) dokazují, že sýkora koňadra je našim nejrozšířenějším a nejpočetnějším druhem sýkory.

	<b>1973–1977</b> 100 % (844)	<b>1985–1989</b> 100 % (627)	<b>2001–2003</b> 100 % (628)
Možné hnízdění	2 % (16)	2 % (11)	1 % (3)
Pravděpodobné hnízdění	5 % (39)	2 % (14)	6 % (39)
Prokázané hnízdění	94 % (789)	96 % (602)	93 % (586)

*Tab. 1: Počet čtverců, ve kterých byl druh zaznamenán (Šťastný et al. 2009)*

### 3.4 Chování

Sýkora koňadra disponuje vrozeným chováním, ale je také živočichem velmi učenlivým. Některé pozorované druhy chování vychází z nabytých zkušeností, nebo z učení se (Veselovský 2005). Příkladem naučeného chování je u sýkor pozorovaných v Anglii, jež proklovaly aluminiové zátky na lahvích s mlékem, aby se dostaly ke smetaně, jakožto nové potravní zásobě (Sauer 1995). Odporované chování se v hejnu sýkor rozšířilo. V minulosti byla zaznamenána i bojovnost druhu, např. v případě nedostatku potravy či mezidruhové konkurence (Svolinský 1959).

Sýkora koňadra je v České republice částečně tažným ptákem. Ač někteří jedinci zůstanou přes zimu, část z nich (většinou mladí ptáci) táhne na podzim jihozápadním směrem. Hlavním důvodem odletu je pokles dostupné potravy v předzimním období. Některé studie uvádí jako důvod i úbytek světla (Felix et al. 1975). Přezimující hejna se s jarními měsíci rozpadnou a ptáci se začnou párovat.

Důležitým prvkem chování je vzájemné dorozumívání. To je u živočichů důležité především při námluvách, potřebě shánění potravy či hrozícímu nebezpečí. Ptáci používají zvukové signály s rozmanitou melodií a různou frekvencí. V základním rozlišení lze hlasové projevy ptáků rozdělit na volání a zpěv (Veselovský 2005). Na konci průdušnice, v místě, kde se průdušnice rozdvouje, leží ojedinelý orgán tzv. syrinx, prostřednictvím kterého je hlas ptáků vydáván (Veselovský 2005).

O sýkoře koňadře je známo, že dokáže napodobit hlasy jiných druhů ptáků. Její hlasový repertoár je velmi pestrý. Kupříkladu při inkubaci vajec samice odstrašuje případné vetřelce hadím syčením.

Koňadra je velmi užitečná, v její potravě je z větší části zastoupen hmyz a při krmení tak zahubí značné množství hmyzích škůdců (Hanzák et al. 1963).

### 3.5 Hnízdění

Sýkora koňadra hnízdí v období od dubna do června, povětšinou 2krát ročně, výjimečně 3krát (Málková et al. 2004). Hnízdo si buduje nejčastěji v dutinách stromů, ale k hnízdění využije jakékoliv dutiny – otvory ve zdech i dopisní schránky (Bouchner 1975). Často hnízdí v ptačích budkách vytvořených člověkem. Hnízdo je vystláno různými druhy mechů a lišejníků, doplněné zvířecími chlupy a peříčky (Felix, Hísek 1975). Do hnízdní jamky jsou samičí snášena vejce s červenohnědými skvrnami (Černý, Drchal 1990). Po snesení vajec následuje inkubace. Vejce jsou samičí sezením na nich zahřívána a po zhruba 13–14 dnech se líhnou slepá, neopeřená mláďata, stále žadonící o potravu.

Stavění hnízda je v režii samice, hnízdo staví maximálně šest dní (Cramp et Perrins 1993). Následně samice vystýlá hnízdo. Jakmile je hnízdo připraveno, snáší samice každý den jedno vejce (Felix et al. 1975). V průměru snese od 7 do 12 vajec (Štastný, Drchal 1984), ale vysledováno bylo dokonce i 14 vajec (Anděra 1993). Velikost snůšky závisí na příznivosti klimatických podmínek a dostupnosti potravy. Druhá snůška již není tak početná jako první (Veselovský 2001).

Po dobu inkubace, zásobuje sameček samici potravou. Mláďata sýkor se líhnou po dobu jednoho až tří dnů po uplynutí doby inkubace, jsou bez opeření a nevidomá. Následně ptáčata vztyčením hlavy s otevřeným zobákem neustále žadoní o potravu. Bylo zaznamenáno, že rodiče mláďat přiletí s krmením 100 až 200krát za den (Bouchner 1975). Malé sýkory opouštějí hnízdo po 16–21 dnech od vylíhnutí (Felix 2000). Úplné samostatnosti pak dosáhnou po 27–29 dnech od vylíhnutí (Veselovský 2001).

Pokud sýkory přežijí první rok života, začnou samy hnízdit. Průměrný úhyn sýkor během prvního roku je zhruba 61 %. Sýkory koňadry se dožívají i více než 15 let (Albrech et al. 2011). Početnost sýkor je možno zvýšit vyvěšováním budek, které si s oblibou zvolí jako obydlí, kde vychovávají ptačí rodinu (Vašák et al. 2009).



Obr. 3: Hnízdo s neopeřenými mláďaty sýkory koňadry  
(<http://slideplayer.cz/slide/4009256/12/images/16/Sýkora+koňadra+-+mláďata.jpg>)

### 3.6 Potrava

Sýkora koňadra vyhledává revír bohatý na potravu, kde převažuje hmyz, hlemýždi, červi, housenky a semena (Jänes et al. 2013). Housenky tvoří zhruba 75 % potravy sýkor (Hanzák 1974). Hmyz představuje také největší část potravy přinesené mláďatům. Jedním z mnoha pozorování bylo zjištěno, že za jedno hnízdění bylo rodiči přineseno mláďatům celkem 8000 kusů hmyzu (Hanzák 1974). Hmyz je v potravě zastoupen především v letním období. Druhovou skladbu potravy mláďat sýkory koňadry podrobně popisuje (A. Krištín et al.) v dokumentu „*Podobnost potravních nároků mláďat Parus major*“. V letech 1986–1988 v období od 10. 5. do 2. 7. v dubo-bukových lesích bylo ze 751 vzorků potravy zjištěno 95 hmyzích druhů z 35 čeledí (Krištín et al. 1988).

Obtížnější je zajišťování potravy v zimě z důvodu absence hmyzu. Zimní shánění potravy tvoří až 90 % denní činnosti sýkor (Veselovský 2001). V teplotách pod bodem mrazu je nalezení potravy, z důvodu zajištění dostatečného množství energie, nutné pro jejich další přežití. V zimě se sýkory živí semeny s vysokým obsahem tuku a různými dužnatými plody.

U pěvců často dochází k tzv. mezidruhovému krmení (Shy M. M. 1982), což znamená, že např. sýkora koňadra krmí kosy nebo mláďata lejska.



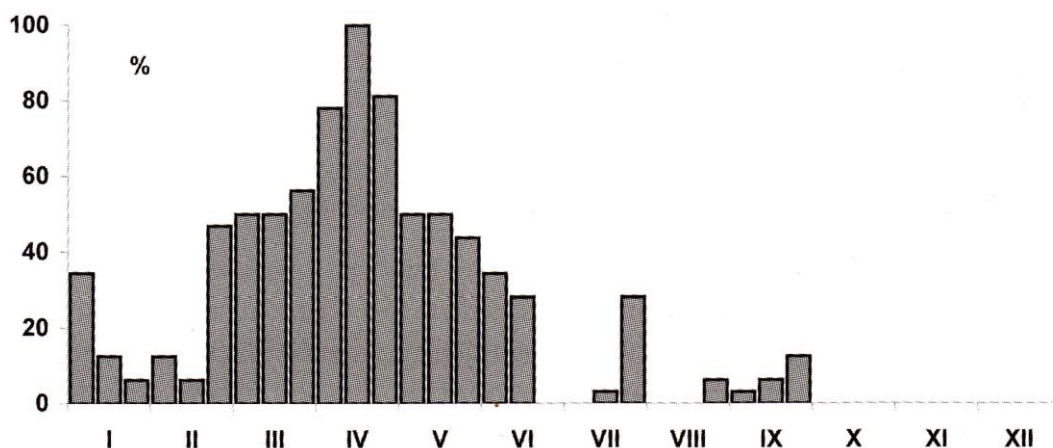
V minulosti bylo dokonce zjištěno, že sýkora koňadra byla schopna, z důvodu nedostatku potravy, zaútočit a usmrtit jiný druh pěvce, jsou zaznamenány také případy kanibalismu (Cramp 1993).

### 3.7 Hlasový projev

Zpěv koňader je možno slyšet již od února, kdy začne nabírat na síle. Hlasová intenzita samců vzrůstá s lepšími klimatickými podmínkami a přibližujícím se hnízděním. Při extrémně nevlídném počasí se hlasová aktivita ptáků snižuje či úplně vymizí (Kloubec, Čapek 2012). Především v období rozmnožování zabírá zpěv samcům nesmírné množství času (Møller 1991). Na proces a sílu hlasové aktivity mají vliv také ekologické faktory prostředí a například i množství daného druhu v teritoriu – zpěvní aktivita samců se zvyšuje s přítomností dalších samců nebo samic (Westcott 1992, Staicer et al. 1996), zároveň může záviset na postavení samce (Dalziell & Cockburn 2008).

Pro samce sýkory je typickým zpěvem „cicibé cicibé“ nebo „cicibébé“, při vábení používá nejčastěji „tví-tit“ (Šťastný et al. 2006). U sýkor je také dost často slyšet drnčivé „citer“ používané k odstrašení vetřelce.

Sýkora využívá široké spektrum zvuků a zpěvu. Vědci zaregistrovali 40 různých druhů hlasů (Šťastný 2011). Na obrázku 4 je v grafu zaznamenána intenzita zpěvu sýkory v závislosti na daném měsíci v roce (Kloubec, Čapek 2012).



Obr. 4: Cirkulanční zpěvní aktivita sýkory koňadry v Brně ( $n = 256$ ) (Kloubec et al.)

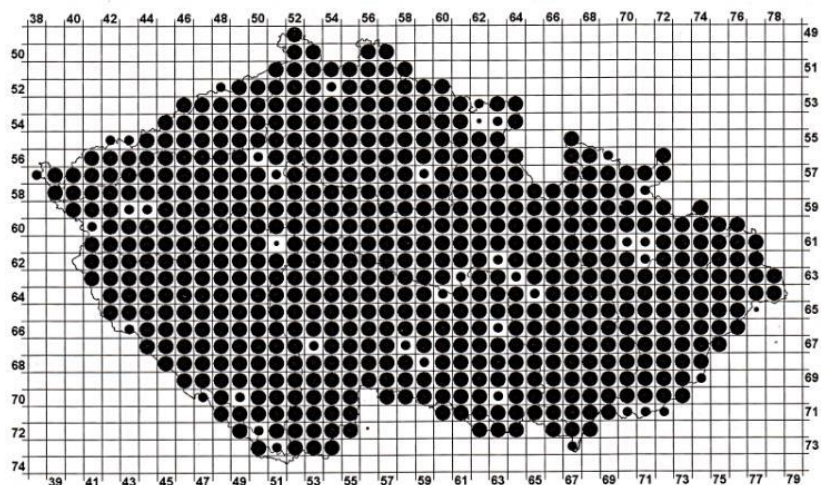
### 3.8 Rozpoznání pohlaví

Rozeznat pohlaví u sýkory koňadry není úplně jednoduché. Samička a samec jsou si značně podobní. Liší se pouze v sytějším odstínu černé hlavičky samce a pruhu na břiše, který má samec výrazně širší. Černý pruh na břiše začíná u samce v oblasti hrdla a táhne se až k ocasu. U samičky končí výrazný černý pruh na břiše (Hudec et al. 2006). Podle zeleného hřbetu a modrošedých křídel s jedním bílým pruhem lze sýkoru koňadru lehce identifikovat. Tyto prvky mají obě pohlaví.

### 3.9 Hnízdní biologie

#### 3.9.1 Lokality hnízdění

Sýkory koňadry je možno zahlédnout na celém území ČR viz mapa rozšíření níže (Hudec et al. 2011). Pouze ve vyšších polohách se jejich počet snižuje. V letech 2001–2003 bylo napočítáno celkem 3–6 miliónů hnízdících párů (Štastný et al. 2006).



Obr. 5: Rozšíření sýkory koňadry (Hudec et al. 2011)

V České republice je sýkora koňadra stálým druhem, jen mladí ptáci bývají toulavější (Cepák et al. 2008). Koňadru lze spatřit v lesích, nejčastěji listnatých, pohybuje se na stromech v zahradách, parcích a sadech.

### 3.9.2 Umístění hnízdiště

Hnízda ptáků obecně je možno rozdělit dle umístění do dvou velkých kategorií: hnízda v otevřeném prostoru (v křovinách, na zemi) a hnízda v dutinách (otvory v dřevěných dutinách, v zemi, skalních otvorech) (Hansell 2000).

Koňadra volí pro hnízdění jednak dutiny stromů, ale nepohrdne ani jiným vhodným otvorem, bezpečným pro založení rodiny (Nilsson 1984, Weselowski 1989). V oblastech, kde je nabídka dutých dřevin omezená, využije např. kovové trubky, poštovní schránky či dutiny ve zdech (Šťastný 2011). Jako náhrady za dutinu hojně využívá také ptačích budek. Umístění hnízda vybírá obvykle samice, o jeho ochranu se stará samec (Šťastný 2011). Hnízdní teritorium koňadry vymezuje samec zpěvem.

### 3.9.3 Hnízdo

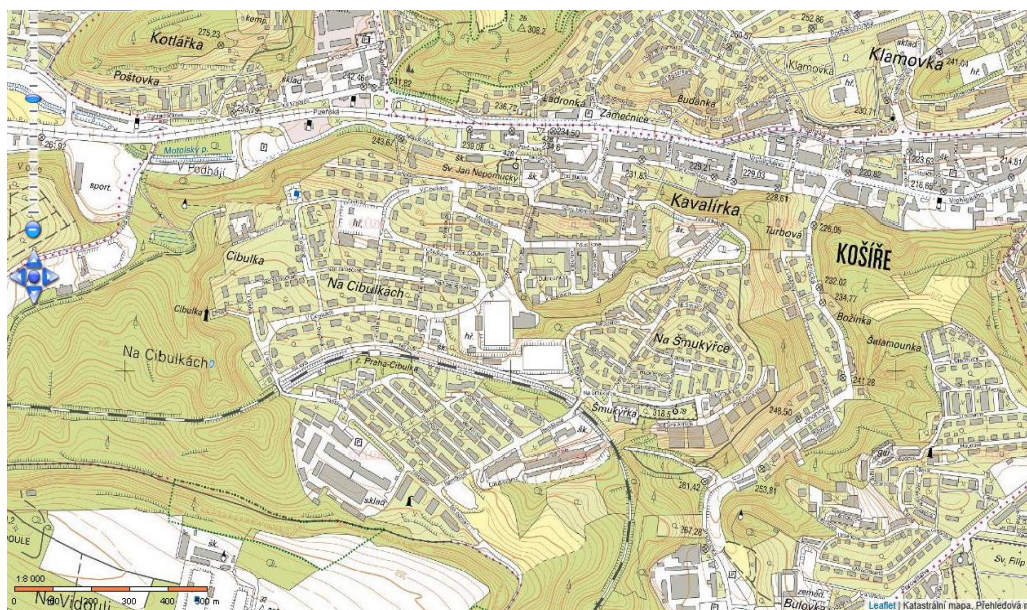
Ve většině případů je ke stavění hnízda použit mech a lišejníky z vnější strany, vnitřek hnízda (hnízdni kotlina) je vyplněn suchou trávou, srstí živočichů a peříčky. Následující rozměry vystavěných hnízd jsou výsledkem zprůměrování hodnot měření celkem 66 hnízd. Vnější průměr hnízd činí 12,2 cm (6–16 cm), průměr kotlinky 5,9 cm (4–10 cm), výška hnízda 7,6 cm (5–14 cm), hloubka kotlinky 4,6 cm (2,6–7 cm), nejmenší průměr vletového otvoru je 32 mm (Šťastný 2011). Sýkora koňadra začíná hnízdit ve 2. a 3. dekádě dubna, v menší míře pak počátkem května.

## 4. METODIKA

### 4.1 Lokalizace hnízdíště

Materiálem pro vyhodnocení hnízdění jsou videozáznamy z chytré ptačí budky umístěné na zdi balkonu panelového domu v městské zástavbě v Praze 5 Košířích, konkrétně v ulici Urbanově č. p. 1067/4. Panelový dům s nainstalovanou ptačí budkou se nachází v místech, kde je mimo něj spíše řidší zástavba rodinných domů se zahradami. Podél domu vede komunikace, kde je pohyb vozidel a lidí spíše vyšší.

Pražská čtvrť Košíře se nachází v údolí, na severním svahu hory Vidoule. V této oblasti jsou vystavěny zejména činžovní domy a vily. Ke zkvalitnění životního prostředí této části Prahy přispívá přírodní lesopark Košíře – Motol, nacházející se na západě území.



Obr. 6: Oblast hnízdíště – Praha Košíře

(<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka&MarQParam0=728764> Sběr dat)

### 4.2 Sběr dat

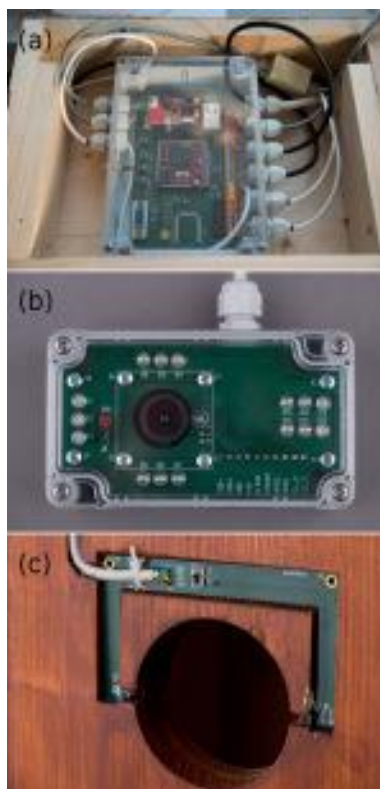
K monitorování sýkory koňadry v Praze – Košířích byla využita tzv. chytrá ptačí budka, sestavená pro potřeby projektu „Ptáci online“ (Zárybnická et al. 2016,

2017). Budka byla umístěna na balkoně bytového domu v doporučené výšce a zeleni pro klidné hnízdění, s bezpečným prostorem pro vedení datového kabelu.

Chytré ptačí budky jsou vybaveny zařízením s kamerou pořizující záznamy aktivit ptáka v budce. Monitorující zařízení obsahuje (Zárybnická et al. 2016):

- Kameru,
- Řídící jednotku s procesorem NXP Vibrid,
- InfraRed bránu IR, která je součástí vletového otvoru a při přiletu jedince spustí systém přerušením IR paprsku – pohybový senzor,
- Mikrofon MIC – zaznamenává zvuky během pořizování záznamu,
- Teplotní čidlo TS – zaznamenává teplotu uvnitř budky,
- Světelné čidlo LTS – monitoruje světelnou intenzitu, včetně teploty v bezprostředním okolí budky.

Všechna čidla jsou spojena s řídicí jednotkou. Řídící jednotka je propojena datovým FTP kabelem do vnitřní sítě uživatele a je možno ji nastavit na online sledování nebo na záznam videa.



Obr. 7: Součásti monitorovacího zařízení – a) řídicí jednotka, b) kamera, c) InfraRed brána  
(<https://methodsblog.com/2016/02/15/smart-nest-box/>)

Nashromážděné informace z budky v Praze – Košířích jsou datovány od 4. 3. 2017 do 21. 5. téhož roku a obsahují celkem 9 024 záznamů. Z těchto bylo využito při zpracování bakalářské práce celkem 4 229 on-line záznamů, pořízených v období 4. 3. – 25. 4. 2017.

### 4.3 Analýza dat

Předmětem práce jsou výsledky studia hnízdní biologie jednoho páru sýkory koňadry hnízdícího v budce v Praze – Košířích na jaře roku 2017. Při studii bylo pro záznam sledovaných činností koňadry využito předem vytvořené tabulky v programu Microsoft Excel. Tabulka obsahuje 52 sloupců pro zápis požadovaných hodnot. Do tabulky byly předem vyznačeny následující údaje: identifikační číslo řídicí jednotky, rok, den, měsíc, hodina, minuta, sekunda, teplota uvnitř budky, teplota vně budky, světlo, počet kamer, velikost souboru, ID souboru.

Vždy po zhlédnutí záznamu (délka 10 vteřin) v příslušný rok, den, měsíc, hodinu, minutu, sekundu jsou do tabulky zadána tato požadovaná data:

1. zda je jedinec v budce, či nikoliv – Ano (1), Ne (0),
2. přilet – u první koňadry z páru (odlišeno žlutou barvou) – zaznačeno číslovkou, zda se jedná o samce (3), samici (2), případně neidentifikovaného jedince (1),
3. odlet – neproběhl (0), nebo vyznačeno číslovkou, zda odletěl samec (3), samice (2) či neidentifikovaný jedinec (1),
4. timeout – zapsáno, zda jedinec přilétl a vylétl během záznamu – Ano (1), Ne (0),
5. zda přilétl jedinec s potravou – Ano (1), Ne (0),
6. druh potravy – vypsán slovně druh potravy
7. zda přilétl s hnízdním materiálem – Ano (1), Ne (0),
8. druh materiálu – zapsán slovně druh materiálu,
9. inkubace – Ano (1), Ne (0),
10. rovnání vajec – Ano (1), Ne (0),
11. krmení – Ano (1), Ne (0),

12. krmivé chování bez potravy – Ano (1), Ne (0), (tj. jedinec naznačuje krmení, ale bez potravy),
13. odejmutí potravy mláděti a nabídnutí jinému – Ano (1), Ne (0),
14. pozření trusu – Ano (1), Ne (0),
15. odnesení trusu – Ano (1), Ne (0),
16. zpěv dospělé v budce – Ano (1), Ne (0),
17. zpěv dospělé mimo budku – Ano (1), Ne (0),
18. přikrytí snůšky vajec – Ano (1), Ne (0).

Tytéž údaje (bod 2 až 18), jsem vyplnila u druhé koňadry z páru – v tabulce odlišeno modrou barvou.

V červeném poli bylo potřeba zaznamenat:

- přítomnost obou rodičů v budce při záznamu – Ano (1), Ne (0),
- intenzita žadonění mláďat – škála 1–5,
- předávání potravy mezi rodiči – Ano (1), Ne (0),
- předávání materiálu při stavění hnízda mezi rodiči – Ano (1), Ne (0),
- předávání v otvoru – Ano (1), Ne (0),
- komunikace mezi rodiči bez potravy – Ano (1), Ne (0).

Navazovalo bílé pole s požadavkem záznamu:

- počet mláďat – vyznačit počet,
- počet vajec – vyznačit počet.

Dále navazovalo zelené pole s požadavkem záznamu:

- dospělec v otvoru – Ano (1), Ne (0),
- mládě v otvoru – Ano (1), Ne (0),
- vetřelec v otvoru – Ano (1), Ne (0),
- „samospuštění“ kamery (bez aktivace spuštění pohybem jedince) – Ano (1), Ne (0).

Následně znovu bílé pole s požadavkem záznamu:

- nutnost determinace potravy (potravu nelze identifikovat) – Ano (1), Ne (0),
- kvalita snímku – číselná škála 0–3, 0 = žádné video, 1 = nejkvalitnější záznam,
- doporučení videa – Ano (1), Ne (0).

V tabulce bylo dále možno vyznačit jakoukoliv poznámku k záznamu nebo chování jedinců. Tabulka 2, viz níže, shrnuje informace vyhodnocující údaje o hnízdění koňadry od 4. 3. 2017 do 25. 4. 2017.

V budce č. 137465 byly zachyceny dvě hnízdní periody jednoho páru koňader.

Mé výsledky zachycují období první hnízdní periody, avšak pouze v době od 4. 3. do 25. 4. 2017, zbytek dat (do 21. 5. 2017) zůstává nevyhodnocen. Data z období od 26. 4. do 21. 5. nebyla z časových důvodů vyhodnocena.

K vyhodnocení záznamů je využito programu MC Excel a kontingenčních tabulek.

číslo budky	137465
doba hnízdění	4. 3. – 21. 5. 2017
doba pozorování	4. 3. – 25. 4. 2017
počet kamer	1
počet zaznamenaných dnů	53
doba nahrávání 1 záznamu	10 sekund
Ø počtu monitorovaných hodin za den	9 hodin
celkový počet shlédnutých on-line záznamů	4 229

*Tab. 2: Shrnutí informací – hnízdo sýkora koňadra Praha Košiče 2017*



## 5. VÝSLEDKY

### 5.1 Reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry

Záznam údajů o hnízdní biologii sýkory koňadry v budce v Praze – Košířích probíhal v období od 4. 3. 2017 do 21. 5. 2017. Vyhodnocená data však pochází pouze z období od 4. 3. 2017 do 25. 4. 2017. Jedná se tedy o 53 monitorovaných dní hnízdění s celkovým počtem 4 229 shlédnutých on-line záznamů. Data od 26. 4. 2017 do konce hnízdění 21. 5. 2017 nebyla z časových důvodů vyhodnocena.

Období stavby hnízda trvalo od 13. 3. 2017 do 31. 3. 2017, tj. celkem 18 dní. Stavění hnízda, tedy první přilet s hnízdním materiálem, byl poprvé zaznamenán dne 13. 3. 2017 a skončil dne 31. 3. 2017, kdy bylo sneseno první vejce. Přílety s hnízdním materiálem byly uskutečňovány sice až do 23. 4. 2017, ale největší frekvence stavby hnízda byla zaznamenána od 21. 3. do 26. 3. 2017, celkem 313 příletů s hnízdním materiálem v průběhu 5 dní, tj. 66,31 % z celkového počtu 472 příletů s hnízdním materiálem. Po snesení vajec (31. 3. – 8. 4. 2017) už samice hnízdo nebudovala, věnovala se inkubaci a hnízdní materiál přinášela pouze občas, pro vydatnější přikrytí snůšky. Celkově byl přílet s hnízdním materiálem zaznamenán 472krát, tj. 10,17 % z celkového počtu 4 640 příletů.

Dne 31. 3. 2017, po 27 dnech od počátku hnízdění, tj. od 4. 3. 2017, byla poprvé spatřena snůška vajec (neostré video – poznamenáno „asi 3 vejce“), záznam č. 2 092, v 9 hod. 40 min. Poslední kladení vajec bylo zaznamenáno dne 8. 4. 2017, záznam č. 2 304, v 6 hod. 34 min., snesena dvě vejce do konečného počtu 10 vajec. Podrobnosti o průběhu snůšky jednotlivých vajec jsou vyznačeny v tabulce 3, viz níže. Samice snesla všechny vejce v průběhu 9 dní.

<b>Záznam číslo</b>	<b>Počet vajec</b>	<b>Datum snůšky</b>	<b>Hodina/minuta</b>	<b>Teplota uvnitř (°C)</b>	<b>Teplota venku (°C)</b>
2092	3	31. 3. 2017	9/40	14,75	13,75
2191	4	4. 4. 2017	12/4	13,25	11,75
2245	5	6. 4. 2017	6/32	8,75	7,25
2265	6	6. 4. 2017	11/45	11,5	10,25
2273	7	7. 4. 2017	6/50	10,75	9
2303	8	7. 4. 2017	17/39	11,5	10,75
2304	10	8. 4. 2017	6/34	14,25	12

*Tab. 3: Shrnutí informací – podrobnosti o snášení vajec*

Samice začala v menší míře inkubovat již během snášení vajec. Po dobu snášení vajec, od 31. 3. 2017 do 8. 4. 2017, byla inkubace zaznamenána 16krát, tj. 3,6 % z celkového počtu 444 videí s determinovanou inkubací.

Po snesení desátého, posledního vejce (8. 4. 2017), začala samice vejce zahřívát s mnohem větší frekvencí, což trvalo až do okamžiku vylíhnutí prvního mláděte (21. 4. 2017). V této době bylo napočítáno celkem 428 inkubací, což je 63,98 % z celkového počtu 669 videozáznamů, kdy bylo samicí hnízdo zahříváno.

První mládě se vylíhlo dne 21. 4. 2017 v 6 hod. 0 min, záznam č. 3 035. Teplota uvnitř budky byla 4 °C, teplota vně budky 2,25 °C, viz obrázek 8 níže. Dalších 5 mlád'at se vylíhlo ve stejný den v následujícím sledu: druhé mládě v 6:41 hod, třetí mládě v 7:45 hod, čtvrté mládě v 8:43 hod, páté mládě v 13:32 hod a šesté mládě v 17:08 hod. Sedmé a osmé mládě se vylíhlo dne 22. 4. 2017 v 6:02 hod a v 16:47 hod a poslední, deváté, 23. 4. 2017 v 5:54 hod. Všech devět mlád'at se vylíhlo v průběhu tří dnů (podrobné informace o líhnutí jsou uvedeny v tabulce 4).



Obr. 8: První vylíhnuté mládě sýkory koňadry z 10 snesených vajíček (šipka označuje první vylíhnuté mládě (21. 4. 2017) (prntScrn video záznamu z „chytré ptačí budky“, řídicí jednotka 137465)

Doba od snesení posledního vejce až po vylíhnutí prvního mláděte byla 13 dní (8. 4. – 21. 4. 2017). Jedno z 10 snesených vajec zůstalo po celou dobu sledování nevylíhnuté.

Záznam číslo	Mládě	Datum vylíhnutí	Hodina/minuta	Teplota uvnitř (°C)	Teplota venku (°C)
3035	1	21. 4. 2017	6/0	4	2,25
3039	2	21. 4. 2017	6/41	3,75	2,25
3047	3	21. 4. 2017	7/45	3,75	2,75
3062	4	21. 4. 2017	8/43	4,5	3,5
3118	5	21. 4. 2017	13/32	21,25	16,75
3181	6	21. 4. 2017	17/8	24,5	21
3193	7	22. 4. 2017	6/2	12,75	11,25
3426	8	22. 4. 2017	16/47	14,25	12,5
3443	9	23. 4. 2017	5/54	7,5	5,75

Tab. 4: Shrnutí informací o líhnutí mláďat

Jakmile byla všechna mláďata vylíhnutá, začala žadonit o potravu. Největší frekvence příletů dospělé s potravou je zaznamenána od 21. 4. do 25. 4. 2017 (Obr. 16: Celková hnízdní aktivita sýkory koňadry). Dospělci přiletěli s potravou celkem 659krát, tj. 86,37 % z celkového počtu 763 příletů.

Dne 24. 4. 2017 bylo jedno z devíti vylíhnutých mláďat spatřeno uhynulé. Mládě leželo mimo hnízdní kotlinu, bez známek života, záznam č. 3692 (Obrázek 9).

Z videozáznamů nebylo zjištěno, jak se ještě neopeřené a nevidomé mládě mimo hnízdní kotlinu dostalo a jak zahynulo. V této době byla kamera v režimu off-line.

K další změně v počtu živých mlád'at došlo 29. 4. 2017, kdy bylo v budce pozorováno pouze 7 mlád'at. Ke zmizení z mláděte z budky, došlo v době, kdy byla kamera v off-line režimu. Nebylo tedy zjištěno, co se s mládětem stalo.

Dne 4. 5. 2017 bylo zahlédnuto další uhynutí mláděte (Obrázek 10). Příčina úmrtí mláděte nebyla zjištěna. Od této chvíle bylo v budce pouze šest živých mlád'at.

Dne 5. 5. 2017 přestalo jedno z šesti živých mlád'at žadonit o potravu a do 8. 5. 2017 bylo dále pozorováno pouze pět aktivních, již opeřených a vidoucích, mlád'at. Zmíněné mládě uhynulo z nezjištěných příčin dne 8. 5. 2017, kdy bylo zaznamenáno již bez jakékoliv aktivity.

Ke ztrátě dalšího mláděte došlo mezi 8. 5. 2017 – 9. 5. 2017, v době kamerového off-line přenosu. Od této doby byla pozorována pouze čtyři živá mlád'ata. Až do konce záznamu z 9. 5. 2017, žádné další mládě hnízdiště neopustilo ani nevyhlédlo z hnízda.



*Obr. 9: Hnízdo sýkory koňadry s mlád'aty ve věku 4 dní a jedním mrtvým mládětem ze dne 24. 4. 2017, umístěným mimo hnízdní kotlinu (šipka označuje uhynulé mládě) (prntScrn video záznamu z „chytré ptačí budky“, řídicí jednotka 137465)*

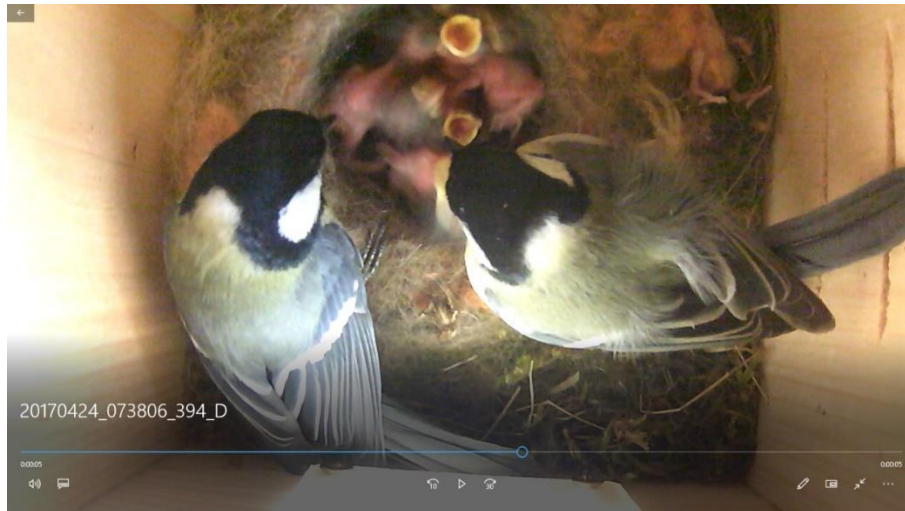


Obr. 10: Hnízdo sýkory koňadry (*Parus major*) s mládřaty ve věku 11 dní a jedním mrtvým mládětem ze dne 4. 5. 2017, ležícím v hnízdní kotlině (šipka označuje uhynulé mládě) (prníScrn video záznamu z „chytré ptačí budky“, řídicí jednotka 137465)

Z celkem 10 snesených vajec zůstalo jedno vejce nevyklíchnuté, tři mládřata uhynula během hnízdění, dvě mládřata se ztratila během záznamu z neznámých příčin (kamerové nastavení off-line záznamu). Pozorováním bylo zjištěno, že po celou sledovanou dobu hnízdění se udrželo při životě pět mládřat (u jednoho z pěti přeživších mládřat, je možné ještě další uhynutí, ale mládě mohlo i vylétnout z hnízda – kamerou nezachyceno, tou dobou v off-line režimu). Celková aktivita páru sýkory koňadry hnízdícího v chytré budce v Praze – Košířích je podrobně zaznamenána v tabulce vyhodnocení hnízdění, která je přílohou 1 bakalářské práce.

## 5.2 Rozdíly v identifikaci samce a samice

Pro vzájemnou velkou podobnost obou pohlaví sýkory koňadry nebylo jednoduché samce a samici na počátku pozorování rozeznat. Při rozlišování jedinců jsem si všimla znaků popsaných v odborné literatuře. Kamerové záznamy byly pořizovány shora, z místa pod střechou budky, tudíž nebylo možno identifikovat samce a samici podle šíře černého pruhu na bříše. Tyto partie těla nebyly nikdy na záznamech viditelné. Co se týče rozeznání samce a samice podle vzhledu, dokázala jsem obě pohlaví rozeznat po delší době pozorování a všimla jsem si hlavně rozdílů na hlavičkách. Pohlaví jedince jsem po delší době pozorování dokázala rozeznat podle odlišného tvaru bílé skvrny na temeni hlavy. Samec měl tuto skvrnu výraznější, avšak tenčí.



Obr. 11: Vlevo samec, vpravo samice sýkory koňadry při krmení mlád'at (prntScrn video záznamu z „chytré ptačí budky“, řídicí jednotka 137465)

S jistotou rozlišit pohlaví se mi podařilo až při činnostech jedinců, které jsou typické pro dané pohlaví. Samice stavěla hnízdo, snášela vejce a inkubovala a podle těchto aktivit jsem dokázala samici identifikovat.

### 5.3 Vyhodnocení aktivity samce a samice sýkory koňadry v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mlád'at

V průběhu stavby hnízda byla výrazně aktivnější samice. Samec se podílel na stavbě hnízda pouze nošením hnízdního materiálu, který byl samici předáván v otvoru budky (zaznamenáno pouze 2krát).

Aktivita přiletu samice koňadry s hnízdním materiálem byla zaznamenána v období stavby hnízda celkem 76krát, v období inkubace pak 14krát. Celkem přinesla samice hnízdní materiál 90krát, což je 19,07 % z celkového počtu 472 přiletů jedinců s hnízdním materiálem. Aktivita přiletu samce s hnízdním materiálem byla zaznamenána pouze 2krát v období stavby hnízda, což je 0,42 % z celkového počtu 472 přiletů jedinců s hnízdním materiálem. Celkem 393krát přinesl v období stavby hnízda a v období inkubace hnízdní materiál neidentifikovaný jedinec, což je 82,36 % z celkového počtu 472 přiletů jedinců s hnízdním materiálem.

Inkubace vajec byla výhradně činností samice a trvala od poslední snůšky vajec do vylíhnutí prvního mláděte 13 dní (8. 4. – 21. 4. 2017). Během inkubačního období přilétla samice 544krát, což je 77,71 % z celkového počtu 700 přiletů samice a opustila hnízdo celkem 397krát, což je 87,44 % z celkového počtu 454 odletů.

Samice inkubovala již snesená vejce i během snášení dalších tj. od 31. 3. – 8. 4. 2017 (celkem zaznamenáno 16krát). Inkubace vajec byla zaznamenána celkem 444krát.

Výchova mláďat byla aktivitou obou jedinců z páru. Do péče o mláďata je zahrnuto zahřívání mláďat, krmení mláďat a čištění hnízda od trusu.

Zahřívání mláďat samicí probíhalo v období od okamžiku vylíhnutí prvního mláděte, tj. od 21. 4. 2017, do konce mého pozorování, tj. do 25. 4. 2017. Celkem tak bylo zaznamenáno 290 videí se zahříváním mláďat, což činí 43,35 % z počtu 669 záznamů zahřívání hnízda.

Krmení mláďat bylo možno pozorovat od data vylíhnutí prvního mláděte, tedy od 21. 4. 2017. Od této doby do konce pozorování, tj. 25. 4. 2017, přinesla samice potravu celkem 255krát, tj. 36,43 % z celkového počtu 700 příletů a samec přinesl potravu 241krát, tj. 48,59 % z celkového počtu 496 příletů. Při krmení mláďat jsem vyzorovala, že dospělci nakrmili vždy jen jedno mládě, to se nasýtilo a potravu určitou dobu nevyžadovalo. Při dalším příletu dospělé s potravou bylo nakrmeno jiné hladové mládě, které výrazně žadonilo o potravu.

Čištění hnízda od trusu vykonávali samec i samice. Trus mláďat byl oběma dospělci likvidován odnesením z hnízda nebo požráním, obvykle ihned po nakrmení a vyprázdnění mláděte, viz obrázek 12 níže.



Obr. 12: Krmení mláďat a odnos trusu (prntScrn video záznamu z „chytré ptačí budky“, řídicí jednotka 137465)

Odnos trusu vykonala samice v období již vylíhnutých mláďat (22. 4. – 25. 4. 2017) celkem 17krát, tj. 3,74 % z celkového počtu 454 odletů, a samec (23. 4. – 25. 4. 2017) celkem 16krát, tj. 3,60 % z celkového počtu 445 odletů. Trus požrala samice v období od 22. 4. do 25. 4. 2017 celkem 20krát a samec v období 22. 4. – 25. 4. 2017 3krát.

Celková aktivita samice sýkory koňadry, hnízdící v chytré budce Praze – Košířích byla podrobně zaznamenána v tabulce vyhodnocení hnízdění samice, která je přílohou 2 bakalářské práce. Celková aktivita samce sýkory koňadry, hnízdícího v téže budce pak byla podrobně zaznamenána v tabulce vyhodnocení hnízdění samce, která tvoří přílohu 3 bakalářské práce.

#### **5.4 Vyhodnocení složení hnízdního materiálu a struktury potravy**

Materiál pro vystavění hnízda byl přinesen celkem 485krát, tj. 10,45 % z celkového počtu 4 640 příletů neidentifikovaných jedinců.

Samice přinesla materiál 103krát, tj. 14,71 % z celkového počtu 700 příletů samice, 380krát přinesl materiál neidentifikovaný jedinec, tj. 8,19 % z celkového počtu 4 640 příletů neidentifikovaných jedinců, ve dvou případech přinesl hnízdní materiál samec, tj. 0,40 % z celkového počtu 496 příletů samce.

Nejčastějším materiálem použitým při stavbě hnízda byl mech (55 %), jenž byl do budky přinesen celkem 260krát. Dalším často používaným materiálem byla suchá tráva (31 %), přičemž bylo zaznamenáno 151 příletů s tímto materiálem. Následovalo použití barevných textilních vláken (6 %), přineseno 29krát, rostlinného chmýří (4 %), přineseno 19krát, kůry ze stromů (2 %), přineseno 10krát, zvířecích chlupů (1 %), přineseno 6krát, a peří (1 %), přineseno 3krát. Specifikace přineseného hnízdního materiálu viz tabulka 5 a obrázek 13 a 14 níže.

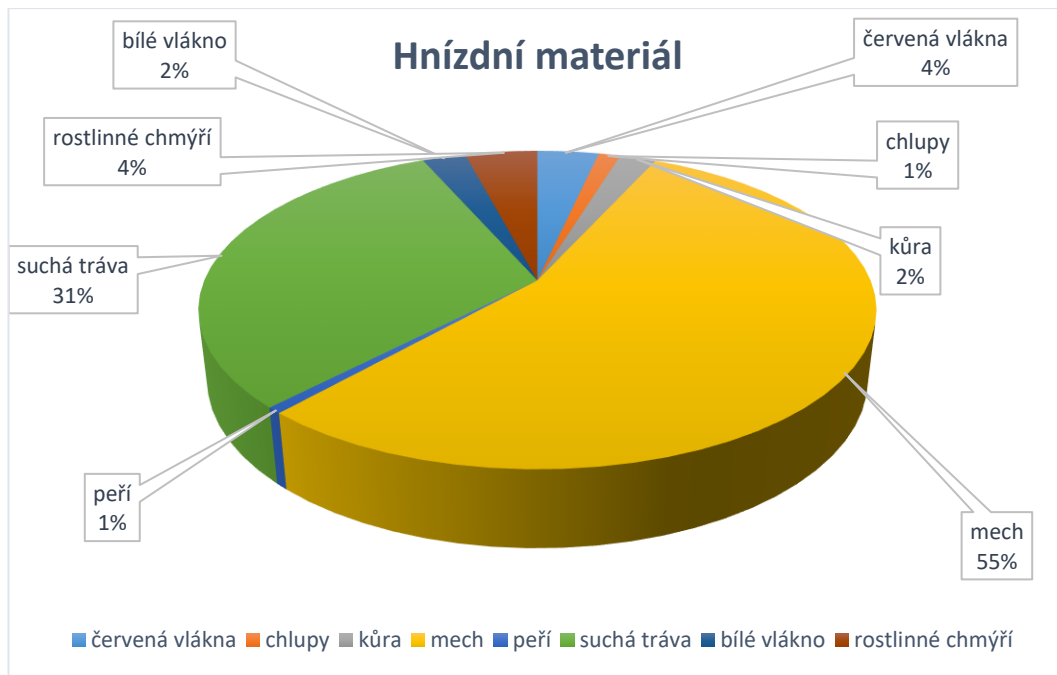


Druh materiálu	Počet	%
mech	260	55
suchá tráva	151	31
rostlinné chmýří	19	4
červená vlákna	17	4
bílá vlákna	12	2
kůra	10	2
chlupy	6	1
peří	3	1
<b>Celkový součet</b>	<b>478</b>	<b>100 %</b>

*Tab. 5: Shrnutí informací o složení hnízdního materiálu*



*Obr. 13: Hnízdo vyplněné mechem, suchou trávou, chomáčky peří, srsti zvířat a barevnými textilními vlákny (prntScrn video záznamu z „chytré ptačí budky“, řídicí jednotka 137465)*

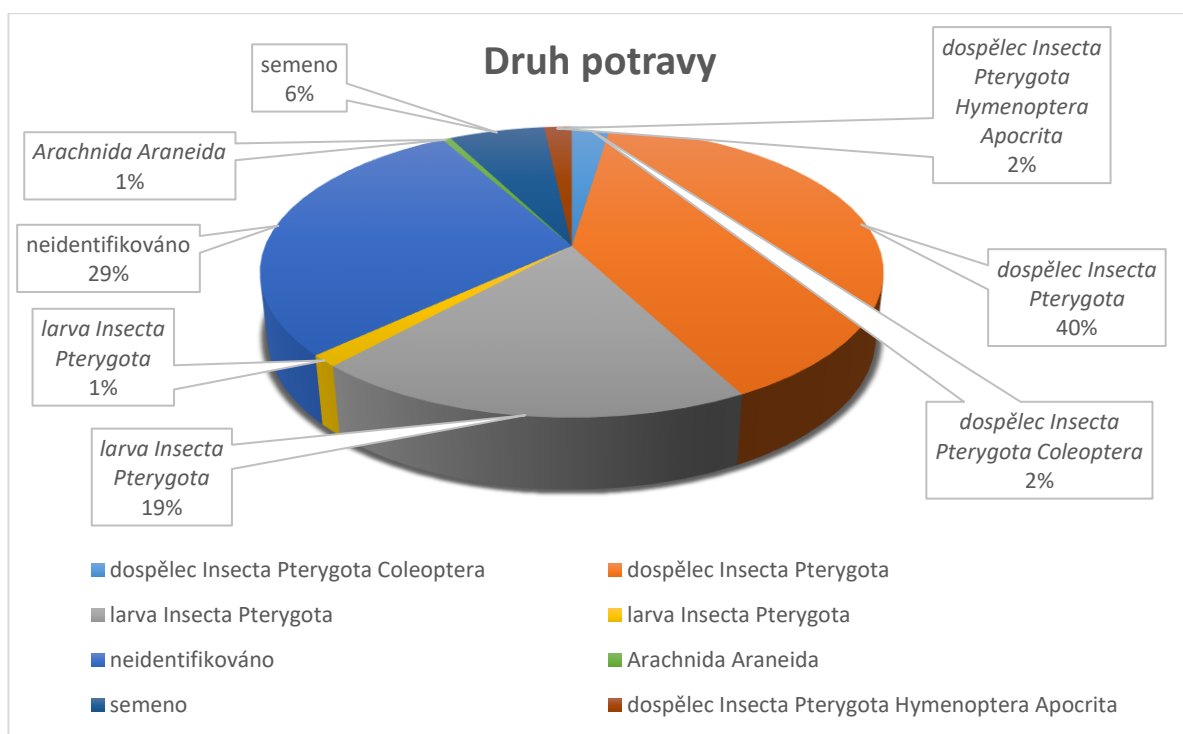


Obr. 14: Struktura hnízdního materiálu

V přinesené potravě byli nejčastěji zastoupeni dospělci hmyzu (Insecta, podtřída Pterygota) – 40 % – přineseno celkem 305 ks této potravy, dále housenky (Insecta podtřída Pterygota) – 19 % – přineseno celkem 149 ks této potravy, semena – 6 % – přineseno celkem 45 ks této potravy, dospělci brouků (Insecta, podtřída Pterygota), řád Coleoptera – 2 % – přineseno 18 ks této potravy, dospělec vosy (Insecta, podtřída Pterygota), řád Hymenoptera (podřád Apocryta) – 2 % – přineseno celkem 13 ks této potravy, larvy hmyzu (Insecta, podtřída Pterygota) – 1 % – přineseno celkem 10 ks této potravy a pavouci (Arachnida), řád Araneida – 1 % – přineseny celkem 4 ks této potravy. Velká část přinesené potravy nebyla identifikována – 29 %. Specifikace přinesené potravy viz tabulka 6 – shrnutí informací o přinesené potravě a obrázek 15 níže.

Druh potravy	počet	%
dospělec <i>Insecta Pterygota</i>	305	40
neidentifikováno	220	29
larva <i>Insecta Pterygota</i>	149	19
semeno	45	6
dospělec <i>Insecta Pterygota Coleoptera</i>	18	2
dospělec <i>Insecta Pterygota Hymenoptera Apocrita</i>	13	2
larva <i>Insecta Pterygota</i>	10	1
<i>Arachnida Araneida</i>	4	1
<b>Celkový součet</b>	<b>764</b>	<b>100 %</b>

Tab. 6: Shrnutí informací o přinesené potravě



Obr. 15: Struktura přinesené potravy

## 5.5 Vyhodnocení denní aktivity hnízdnicích jedinců s ohledem na pohlaví

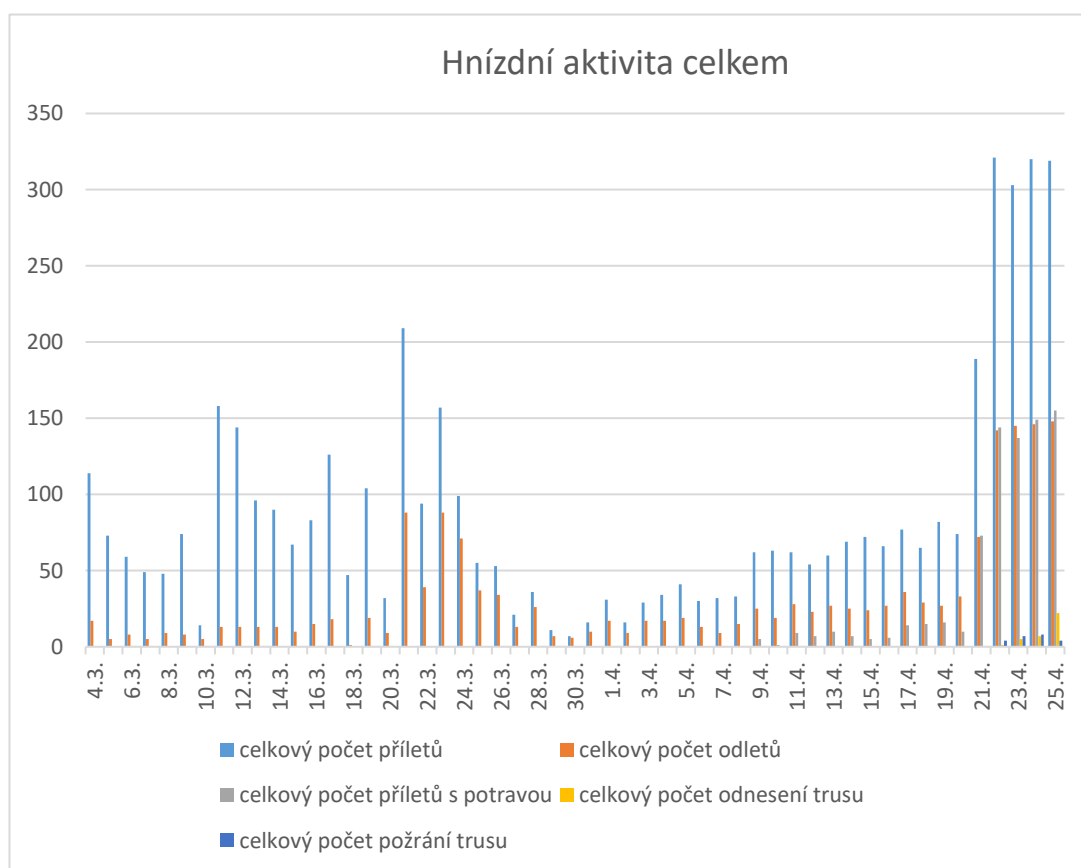
Z obou jedinců v páru byla celkově aktivnější samice. Samice přilétla do budky 700krát, tj. 15,09 % z celkového počtu 4640 přiletů jedinců celkem, a odlétla

454krát, tj. 26,83 % z počtu 1692 odletů jedinců celkem. S potravou přilétla 255krát, tj. 36,43 % z celkového počtu přiletů samice.

Trus z hnízda odnesla 17krát, tj. 3,74 % z celkového počtu odletů samice a trus požrala 20krát, viz obrázek 17. Kromě uvedených aktivit, na rozdíl od samce, stavěla samice hnízdo, snášela vejce a inkubovala. Inkubace samice je zaznamenána celkem v 669 případech v období od 1. 4. do 25. 4. 2017.

Samec přiletěl do budky 496krát, tj. 10,69 % z celkového počtu přiletů jedinců a odletěl 445krát, tj. 26,3 % z celkového počtu odletů jedinců. S potravou přilétl 478krát, tj. 96,37 % z celkového počtu 496 přiletů samce. Trus z hnízda odnesl 16krát, tj. 3,6 % z celkového počtu 445 odletů a trus požral 3krát, viz obrázek 18.

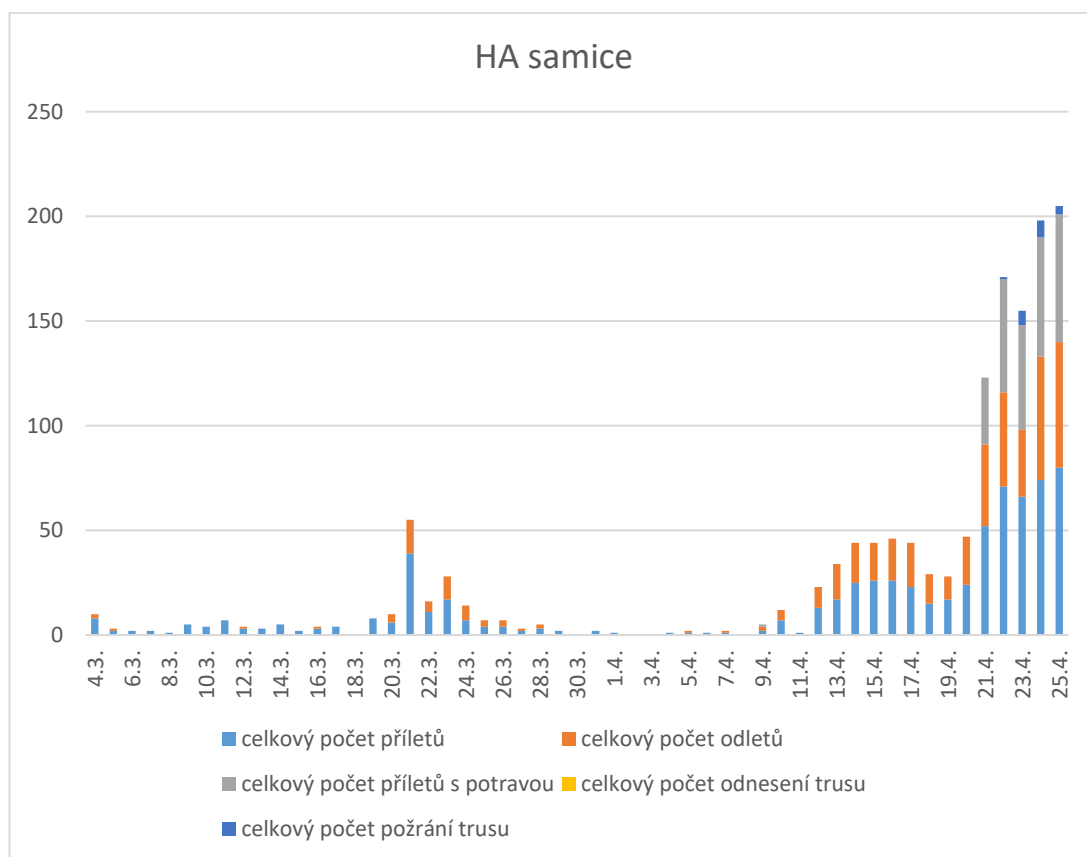
Kromě uvedených aktivit krmil samec při inkubaci samici a hlídal hnízdo.



Obr. 16: Celková hnízdní aktivita sýkory koňadry

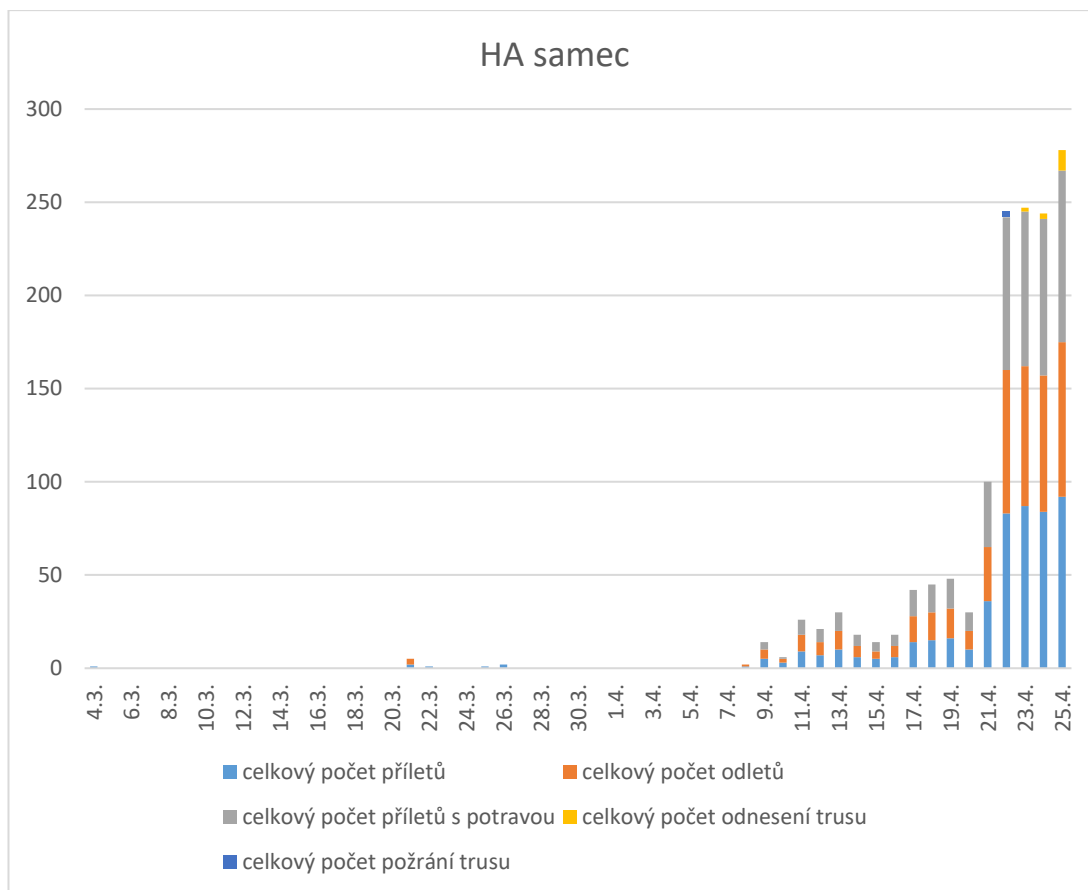
Obrázek 16 znázorňuje celkovou aktivitu jedinců bez selekce samce a samice, zahrnuje aktivitu i neidentifikovaného jedince. Hodnoty znázorňují frekvenci přiletů do budky a odletů z budky, frekvenci přiletů s potravou a frekvenci požití a odnosu trusu z hnízda. Hodnoty jsou zaznamenány v průběhu celého hnízdního období

od 4. 3. – 25. 4. 2017. Nejaktivnější byli dospělí jedinci v těchto obdobích: období stavění hnízda (21. – 26. 3. 2017), inkubace vajec (8. 4. – 21. 4. 2017) a výchovy mláďat (21. 4. – 25. 4. 2017).



Obr. 17: Hnízdní aktivita samice sýkory koňadry

Obrázek 17 znázorňuje celkovou aktivitu samice. Hodnoty znázorňují frekvenci příletů samice do budky a odletů samice z budky, frekvenci příletů s potravou a frekvenci požití a odnosu trusu z hnízda. Hodnoty jsou zaznamenány v průběhu celého hnízdního období od 4. 3. – 25. 4. 2017. Nejaktivnější byla samice v těchto obdobích: období stavění hnízda (21. – 26. 3. 2017), inkubace vajec (8. 4. – 21. 4. 2017) a výchovy mláďat (21. 4. – 25. 4. 2017).



Obr. 18: Hnízdní aktivita samce sýkory koňadry

Obrázek 18 znázorňuje celkovou aktivitu samce. Hodnoty znázorňují frekvenci příletů samce do budky a odletů z budky, frekvenci příletů s potravou a frekvenci požití a odnosu trusu z hnízda. Hodnoty jsou zaznamenány v průběhu celého hnízdního období od 4. 3. – 25. 4. 2017.

Nejaktivnější byl samec v těchto obdobích: v době inkubace vajec – samec krmil inkubující samici (8. 4. – 21. 4. 2017) a výchovy mláďat (21. 4. – 25. 4. 2017).

## 5.6. Popis běžných a zajímavých typů chování sýkory koňadry v průběhu hnízdění

V průběhu hnízdění páru sýkory koňadry v budce v Praze – Košířích bylo vyzorováno mnoho aktivit jedinců (dospělců i mláďat), které zmiňuje odborná literatura.

Na stavbě hnízda téměř výhradně pracovala samice. Pouze ve dvou případech přinesl do budky hnízdní materiál samec, který jej podal samici v otvoru a ta ho využila při stavbě hnízda.

Sezení na vejcích zahájila samice už během jejich snášení, vejce zahřívala pouze ona, samec se na inkubaci nepodílel. Po dobu inkubace samec samici krmil. Inkubace vajec mnou pozorované samice koňadry probíhala od okamžiku snesení prvního vejce do chvíle vylíhnutí prvního mláděte, celkem 13 dní.

První mládě se vylíhlo dne 21. 4. 2017, viz obrázek 8 výše. Poslední mládě se vylíhlo dne 23. 4. 2017. Všechna mláďata se tedy z vajec vylíhla během 3 dnů, jedno z 10 nakladených vajec zůstalo nevylíhnuté.

V průběhu hnízdění nebylo opuštění budky mláďaty zaznamenáno, kamera byla v off-line režimu.

Zajímavé chování bylo zaregistrováno při poslechu sledovaných videí. Samec téměř vždy při návštěvě samice v budce (přílet s potravou) předal potravu a při odletu, již v prostoru mimo budku, vydal tentýž zvuk, což znělo „jako kdyby chtěl samici při odletu pozdravit“, tento jev byl zaznamenán v tabulce jako „zpěv samce mimo budku“, př. záznam č. 3 059, 3 060, 3 130, 3 131, 3 135, 3 143, 3 270, 3 271 a 3 289.

Dále bylo vypořádáno, že kromě materiálů, které sýkora běžně používá při vystýlání hnízdní kotliny, jako jsou mech, tráva, zvířecí chlupy či peří, přinesla do budky i barevná textilní vlákna, viz obrázek 13.

## 6. DISKUZE

Z konečných výsledků vyplynulo, že úspěšnost sledovaného páru se výrazně nelišila od publikovaných údajů. Samice snesla v období od 31. 3. do 8. 4. 2017 celkem 10 vajec. Z 10 vajec přežilo pouze pět mláďat. U jednoho z pěti nebylo zcela jasné, zda vylétlo z hnízda, či uhynulo – kamerou nezaznamenáno kvůli off-line režimu. Je možné, že vylétlo z hnízda, protože k jeho zmizení došlo mezi 8. a 9. 5. 2017, což je 17–18 dní od vylíhnutí. Mláďata sýkory koňadry jsou totiž schopna vzlétnout až po 17–21 dnech od vylíhnutí (Veselovský 2001). Poznatky odborné literatury uvádí 9,6 vajec snesených samicí koňadry v měsíci dubnu (Štastný et al. 2011) a celkovou úspěšnost hnízdění 57,3 % (Štastný et al. 2011). Rozdíl v počtu vajec snesených monitorovanou samicí je ve srovnání s počtem snesených vajec v publikacích minimální (samice snesla 10 vajec, literatura uvádí 9,6 vajec), úspěšnost v počtu vyvedených mláďat se liší také jen nepatrně - pár vychoval 5 mláďat, což je 50 % úspěšnost hnízdění, literatura uvádí úspěšnost 57,3 %. Hnízdění úspěšnost je u koňader značně variabilní, závisí především na klimatických podmínkách a dostatku potravy.

Stavění hnízda bylo možno pozorovat od 13. 3. 2017. Největší frekvence přiletu jedince s hnízdním materiálem byla zaznamenána v období 21. 3. – 26. 3. 2017 (první snůška vajec 31. 3. 2017). V porovnání s odbornou literaturou, která uvádí dobu stavění hnízda 2–6 dní, se tedy mnou zaznamenané údaje neliší. Monitorovaný pár koňadry stavěl hnízdo 5 dní. Při stavbě hnízda postupoval pár obvykle způsobem, který jsem vyčetla v literatuře. Hnízdo stavěla výhradně samice, samec se podílel na stavbě hnízda pouze ve dvou případech a to jen tak, že přinášel hnízdní materiál, který byl samicí předán v otvoru budky. Krom běžných druhů hnízdního materiálu, tedy mechu, suché trávy, srsti zvířat a peří, bylo vyzpozorováno přinesení barevných textilních vláken (6 % z celkového počtu doneseného materiálu).

Monitorováním snůšky vajec bylo zjištěno, že vejce nebyla snášena s frekvencí „každý den jedno vejce“, jak uvádí Felix et al. (1975), nýbrž bylo samicí v jeden den sneseno více vajec. Dne 31. 3. 2017, záznam č. 2 092 – sneseno první až třetí vejce (tři vejce v jeden den), 4. 4. 2017, záznam č. 2 191 – sneseno čtvrté vejce (jedno vejce v jeden den), 6. 4. 2017, záznam č. 2 245 a č. 2 265, sneseno páté a šesté



vejce (dvě vejce v jeden den), 7. 4. 2017, záznam č. 2 273 a č. 2 303, sneseno sedmé a osmé vejce (dvě vejce v jeden den) a 8. 4. 2017, záznam č. 2 304, sneseno deváté a desáté vejce v pořadí (dvě vejce v jeden den).

Doba inkubace vajec u pozorovaného páru odpovídala již publikovaným poznatkům, které zmiňují délku inkubace u koňader 13–14 dní. Inkubace vajec mnou pozorované samice koňadry probíhala od okamžiku snesení prvního vejce do chvíle vylíhnutí prvního mláděte, celkem 13 dní. Což mimo jiné znamená, že se první mládě vylíhlo za 13 dní od první snůšky vajec, dne 21. 4. 2017, viz obrázek 8 výše. Poslední mládě se vylíhlo dne 23. 4. 2017. Všechna mláďata se tedy z vajec vylíhla během 3 dnů, jedno z 10 nakladených vajec zůstalo nevylíhnuté. Samice v menší míře inkubovala i během snášení vajec, tj. období 31. 3. – 8. 4. 2017. Z celkového počtu 444 inkubací, bylo během období snášení vajec zaznamenáno 16 inkubací, tj. 4,22 %. V sezení na hnízdě pokračovala samice i po vylíhnutí všech mláďat.

Mláďatům v době od prvního vylíhnutí, tj. od 21. 4. 2017, do konce mého pozorování, tj. do 25. 4. 2017, přinesli rodiče potravu celkem 733krát. Největší četnost krmení jsem zaznamenala v ranních hodinách, přičemž Veselovský (2001) uvádí největší četnost krmení ráno a večer.

V rámci své práce jsem také zaznamenala jistý zdravicí projev samce. Téměř vždy při předání potravy samici a následném odletu z hnízda, vydal samec bezprostředně po opuštění budky tentýž zvuk. Domnívám se, že se jednalo o zdravicí projev mezi partnery.

## 7. ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vyhodnotit a analyzovat videozáznamy o hnízdní biologii páru sýkory koňadry z tzv. chytré ptačí budky umístěné na balkóně bytového domu v Praze – Košířích v roce 2017. Speciální zařízení umístěné v takovéto ptačí budce zajistilo monitorování průběhu celého hnízdění. Informace se ukládaly do počítače vestavěného v budce. Zvolená metoda pozorování nijak nenarušila přirozené prostředí ptačího druhu, ptáci nebyli při sledování nijak stresováni. Použitá technologie tak žádným způsobem nezasáhla do běžného života sledovaného páru koňadry a neovlivnila hodnocené údaje.

Vyhodnocením výsledků hnízdění páru sýkory koňadry v hnízdě v pražské čtvrti Košíře bylo zjištěno, že hnízdní jedinci vykonali dohromady 4 640 přiletů a potravu přinesli celkem 763krát. V potravě byli nejvíce zastoupeni dospělci hmyzu (Insecta, podtřída Pterygota) – 40 % – přineseno celkem 305 ks této potravy, dále housenky (Insecta, podtřída Pterygota) – 19 % – přineseno celkem 149 ks této potravy, semena – 6 % – přineseno celkem 45 ks této potravy, dospělci brouků (Insecta, podtřída Pterygota), řád Coleoptera – 2 % – přineseno 18 ks této potravy, dospělec vosy (Insecta, podtřída Pterygota), řád Hymenoptera (podřád Apocryta) – 2 % – přineseno celkem 13 ks této potravy, larvy hmyzu (Insecta, podtřída Pterygota) – 1 % – přineseno celkem 10 ks této potravy a pavouci (Arachnida), řád Araneida 1 % – přineseny celkem 4 ks této potravy. Velká část přinesené potravy nebyla identifikována – 29 %.

Samice snesla celkem 10 vajec, z nichž se vylíhlo devět mlád'at, pouze pět z nich však přežilo a bylo připraveno k odletu z hnízda. Příčina úhynu či ztráty mlád'at z dohledu kamery nebyla při pozorování zjištěna.

Předložená práce přispěla k doplnění informací o hnízdní biologii sýkory koňadry, sbíraných v rámci projektu „Ptáci online“. Všechny analyzované údaje budou využity k dalším, rozsáhlejším analýzám.

## 8. SEZNAM LITERATURY

141-143.

Albrecht T., Šťastný K., Hudec K., 2011: Ptáci: Aves. 2., přeprac. a dopl. vyd. Academia, Praha.

Anděra M., 1993: Velká kniha živočichů: Hmyz, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci. Bratislava: Příroda. ISBN 80-070-0510-2.

Balát F., 1986: Klíč k určování našich ptáků v přírodě. Academia, Praha.

Bezzel E., 2010: Ptáci 3. Graspo CZ, a.s., Zlín.

Bouchner M., 1975: Kapesní atlas ptáků, Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

Cepák J., Klvaňa P., Škopek J., Schröpfer L., Jelínek M., Hořák D., Formánek J., Zárybnický J., 2008: Atlas migrace ptáků Česka a Slovenska. Aventium, Praha.

Cramp S., Perrins C. M., 1993: Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. VII. Flycatchers to Shrikes. Oxford university press, Oxford.

Černý W., Drchal K., 1990: Průvodce přírodou, Ptáci.

Dalziell A. H. & Cockburn A. 2008: Dawn song in Superb Fairy-wrens: a bird that seeks extrapair copulations during the dawn chorus. *Animal Behaviour* 75: 489–500.

Felix J., 2000: Ptáci zahrad a polí. Aventinum, Praha.

Felix J., Hisek K., 1975: Ptáci v zahradě a na poli, Státní zemědělské nakladatelství, Praha

Gutjahr A., 2012: Ptáci v zahradě. Euromedia Group, Praha.

Hansell M. 2000: Bird Nests and Construction Behaviour. Cambridge Univ.Press, Cambridge,UK.

Hanzák J., Bouchner M., Hudec K., 1963: Světem zvířat. 2 díl, II. část. Ptáci. SNDK, Praha.

Jännes H., Roberts O., 2013: Ptáci našich lesů a zahrad. Alpress, s.r.o., Frýdek-Místek.

- Kloubec B., Čapek M., 2012: Zpěvní aktivita ptáků - Cirkanuální a cirkadiální vokální aktivita ptáků: metodické poznámky pro terénní studie: 78-93.
- Křištín A., Patočka J., 1986: Podobnost potravních nároků mláďat *Parus major* :
- Málková P., Stejskalová L., Hošek J., 2004: Naši ptačí sousedé. Česká společnost ornitologická, Praha.
- Martin T.E. 1995: Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation and food. *Ecol. Monogr.* 65: 101-127.
- Møller A. P. 1991: Why mated songbirds sing so much – mate guarding and male announcement of mate fertility status. *American Naturalist* 138: 994–1013.
- Nilsson S.G. 1984: The evolution of nest-site selection among hole-nesting birds: the importance of nest predation and competition. *Ornis Scand.* 15: 167-175
- Ottův průvodce přírodou, Ptáci 2002: Franckh-Kosmos-Verlags GmbH&Co.
- Sauer F., 1995: Ptáci lesů, luk a polí. Ikar (ČR).
- Shy M. M. 1982: Interspecific feeding among birds: A review. *J. Field Ornithol.* 53: 370-393.
- Staicer C. A., Spector D. A. & Horn A. G. 1996 : The dawn chorus and other diel patterns in acoustic signaling. In: Kroodsma D. E. & Miller E. H. (eds): *Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds*. Cornell University Press, Ithaca: 426–453.
- Strassová, Lieckfeld C.P., 2004: Zpěvní ptáci, BETA Dobrovský.
- Svolinský K., 1959: Ptáci. SNDK, Praha.
- Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice. Aventinum, Praha.
- Šťastný K., Hudec K. et al. 2011: Fauna ČR. Ptáci III. Academia, Praha.
- Vašák P., Dungel J., 2009: Lesní ptáci. Aventinum, Praha.
- Veselovský Z., 2001: Academia, Praha: 263.
- Veselovský Z., 2005: Etologie – Biologie chování zvířat. Academia, Praha.
- Wesolowski T., 1989: Nest-sites of hole-nesters in a primaeval temperate forest (Bialo-wieża national park, Poland). *Acta Ornithol* 25: 321-351.

Westcott D., 1992: Inter- and intra-sexual selection: the role of song in a lek mating system. *Animal Behaviour* 44: 695–703.

Zárybnická M., Kunizňák P., Šindelář P., Hlaváč V., 2016: Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. *Methods in Ecology and Evolution* 10.1111/2041-210X.12509. 483-492 s.

Zárybnická M., Sklenička P., Tryjanowski P., 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *Plos Biology*. DOI: 10.1371/journal.pbio.2001132

## 9. PŘÍLOHY

Příloha 1: Vyhodnocení hnízdění sýkory koňadry, Praha Košíře 2017

Celková tabulka																									
den v roce 2017	4.3.	5.3.	6.3.	7.3.	8.3.	9.3.	10.3.	11.3.	12.3.	13.3.	14.3.	15.3.	16.3.	17.3.	18.3.	19.3.	20.3.	21.3.	22.3.	23.3.	24.3.	25.3.	26.3.	27.3.	
<i>Sýkora koňadra, Praha - Košíře 2017</i>																									
<b>první denní aktivita</b>																									
přilet	7,15						9,14		7,94								7,61			7,28	7,40	7,67	7,39	8,20	
odlet		7,19	7,00	10,34	6,91	8,81		8,10		6,70	6,66	6,66	6,77	6,65	12,92	6,73		7,41	7,69						
inkubace, odlet druhého jedince																									
teplota uvnitř	9,00	11,50	8,25	7,25	5,50	8,75	7,00	8,25	5,75	4,75	8,00	10,00	10,00	8,50	10,00	7,75	11,00	12,75	10,25	8,50	11,25	7,00	8,00	5,75	
teplota venku	7,00	10,25	6,50	6,25	3,50	7,75	6,25	6,75	4,25	2,75	6,00	8,50	8,00	7,00	9,50	5,75	10,50	11,00	8,00	6,50	9,00	6,00	6,75	5,00	
světelná intenzita	935	1718	677	4093	750	4084	4087	4086	4088	819	743	711	1649	1219	4094	2058	4085	4054	4053	4043	4056	4090	4089	4093	
pozn.(jedinec v budce)	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
<b>poslední denní aktivita</b>																									
přilet						10,88											17,67		17,46	17,58	17,77	15,46	17,57	13,42	14,23
odlet	11,42	9,94	10,58	11,54	11,28		11,02	14,81	12,02	11,86	11,31	11,26	11,51	4,97	12,96		8,71								
inkubace, odlet druhého jedince																									
teplota uvnitř	11,42	10,75	8,00	8,50	9,50	10,75	7,50	14,25	13,75	13,50	10,75	11,50	15,00	14,00	10,00	12,50	11,25	16,00	9,75	11,00	20,00	28,25	25,50	34,50	
teplota venku	15,50	10,50	7,25	7,00	8,25	9,75	6,75	12,75	10,50	9,75	9,25	10,50	13,00	13,00	9,50	11,75	10,75	15,00	8,75	9,75	16,50	24,00	19,25	26,50	
světelná intenzita	4095	4094	4094	4092	4095	4095	4090	4094	4095	4095	4094	4095	4095	4095	4095	4089	4093	4091	4087	4087	4093	4095	4095	4095	
pozn.(jedinec v budce)	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
<b>celý den</b>																									
celkový počet přiletů	114	73	59	49	48	74	14	158	144	96	90	67	83	126	47	104	32	209	94	157	99	55	53	21	
celkový počet odletů	17	5	8	5	9	8	5	13	13	13	13	10	15	18	1	19	9	88	39	88	71	37	34	13	
celkový počet přiletů s potravou																									
celkový počet odnesení trusu																									
celkový počet požrání trusu																									
časové období záznamu v hodinách	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	
celkový počet hodin monitorování	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
východ Slunce	6:37	6:35	6:33	6:31	6:29	6:27	6:25	6:22	6:20	6:18	6:16	6:14	6:12	6:09	6:07	6:05	6:03	6:01	5:58	5:56	5:54	5:52	6:50	6:48	
západ Slunce	17:49	17:51	17:53	17:54	17:56	17:58	17:59	18:01	18:02	18:04	18:06	18:07	18:09	18:10	18:12	18:14	18:15	18:17	18:18	18:20	18:22	18:23	19:25	19:26	
délka noci (astronomická)	9,12	9,08	9,05	9,01	8,57	8,53	8,49	8,45	8,41	8,37	8,32	8,28	8,24	8,20	8,16	8,11	8,07	8,03	7,58	7,54	7,50	7,45	7,41	7,36	
počet vajec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tab. 7: Vyhodnocení hnízdění sýkory koňadry – celková tabulka 1. část

28.3.	29.3.	30.3.	31.3.	1.4.	2.4.	3.4.	4.4.	5.4.	6.4.	7.4.	8.4.	9.4.	10.4.	11.4.	12.4.	13.4.	14.4.	15.4.	16.4.	17.4.	18.4.	19.4.	20.4.	21.4.	22.4.	23.4.	24.4.	25.4.	celkem	průměr h	SD h		
																														ano	ne		
6,99		6,53			7,05														5,99											96,34	7,41	0,74	
	6,38		6,45			6,47	6,24	6,46	6,37	6,84	6,58	5,99	6,03	5,90	6,07	13,55	6,12	6,05		5,86	6,12	5,63	5,87	5,87	5,75	5,65		5,67	264,46	6,96	1,74		
				6,38																							5,74			12,12	6,06	0,32	
9,50	14,50	17,00	15,00	16,25	17,00	17,00	13,75	11,25	9,00	10,75	14,25	15,25	14,50	10,50	10,50	12,25	11,75	13,25	9,25	8,75	7,50	4,25	6,50	3,5	12,50	7,00	7,25	11,00		10,10	3,37		
7,50	12,75	14,75	12,75	14,25	15,25	14,75	11,00	9,00	7,25	9,00	12,00	13,00	12,50	9,00	8,75	10,50	10,00	11,50	7,50	7,00	5,25	2,25	4,00	2	11,25	5,75	5,75	9,25		8,38	3,24		
4082	3048	3860	3809	3553	4083	3929	2606	4012	3811	4039	4026	3061	3703	2737	3454	3933	3971	3946	3993	3533	4031	3069	3871	4023	3390	3560	3996	3885		3309,208	1126,84		
NE	ANO	NE	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	38	15			
17,95	14,02	10,29	10,78	17,28	13,81		18,58	18,58	18,52							17,66	17,94	17,74	17,59	17,96							17,77	17,68		17,92	406,34	16,25	2,56
						14,63						15,51	17,98													17,99	18,01		17,99	267,30	12,73	3,31	
										17,66			17,77	17,82							17,98	17,73	17,97						106,93	17,82	0,12		
37,50	26,50	18,50	17,00	42,00	36,00	20,25	18,50	19,25	19,75	11,50	25,25	33,25	31,75	17,75	16,25	20,00	24,75	15,75	23,50	11,50	11,75	9,50	17,75	22	15,75	14,00	11,00	20,50		17,86	8,25		
33,50	24,75	17,25	16,50	36,25	29,50	18,25	16	17,50	18,00	10,75	21,25	29,00	28,75	16,00	15,75	17,25	21,00	15,00	20,00	9,25	9,50	7,75	15,25	19,5	13,00	12,50	9,25	18,50		16,01	6,96		
4095	4095	4095	4095	4095	4095	4093	4092	4091	4095	4087	4094	4095	4094	4095	4095	4091	4094	4091	4095	4091	4091	4094	4095	4095	4095	4095	3885	4090		4089,453	36,45		
NE	NE	NE	NE	NE	NE	ANO	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO	NE	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	27	26			
36	11	7	16	31	16	29	34	41	30	32	33	62	63	62	54	60	69	72	66	77	65	82	74	189	321	303	320	319	4640	87,54717	78,03		
26	7	6	10	17	9	17	17	19	13	9	15	25	19	28	23	27	25	24	27	36	29	27	33	72	142	145	146	148	1692	31,92453	37,42		
												5	1	9	7	10	7	5	6	14	15	16	10	73	144	137	149	155	763	89,76471	58,39		
																										1	5	7	22	35	8,75	7,95	
																										4	7	8	4	23	5,75	1,79	
4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18					
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	742	14	0,00		
6:45	6:43	6:41	6:39	6:37	6:35	6:32	6:30	6:28	6:26	6:24	6:22	6:20	6:17	6:15	6:13	6:11	6:09	6:07	6:05	6:03	6:01	5:59	5:57	5:55	5:53	5:51	5:49	5:47		6,16	0,01		
19:28	19:29	19:23	19:33	19:34	19:36	19:37	19:39	19:40	19:42	19:44	19:45	19:47	19:48	19:50	19:51	19:53	19:55	19:56	19:58	19:59	20:01	20:02	20:04	20:06	20:07	20:09	20:10	20:12		19,05	0,04		
7,32	7,27	7,22	7,18	7,13	7,08	7,04	6,59	6,54	6,49	6,44	6,39	6,34	6,29	6,24	6,19	6,14	6,08	6,03	5,58	5,53	5,47	5,42	5,36	5,31	5,25	5,20	5,14	5,08		7,11	1,20		
0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,188679	0,62		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	1	0	9	0,169811	0,86		

Tab. 8: Vyhodnocení hnízdění sýkory koňadry – celková tabulka 2. část

Příloha 2: Vyhodnocení hnízdění samice sýkory koňadry, Praha Košíře 2017

Samice	4.3.	5.3.	6.3.	7.3.	8.3.	9.3.	10.3.	11.3.	12.3.	13.3.	14.3.	15.3.	16.3.	17.3.	18.3.	19.3.	20.3.	21.3.	22.3.	23.3.	24.3.	25.3.	26.3.	27.3.
<b>den v roce 2017</b>	4.3.	5.3.	6.3.	7.3.	8.3.	9.3.	10.3.	11.3.	12.3.	13.3.	14.3.	15.3.	16.3.	17.3.	18.3.	19.3.	20.3.	21.3.	22.3.	23.3.	24.3.	25.3.	26.3.	27.3.
<i>Sýkora koňadra, Praha - Košíře 2017</i>																								
<b>první denní aktivita</b>																								
přilet	9,04	9,36	8,81	10,34	11,23	8,83	9,14	8,12	8,29	8,11	8,53	10,01	8,65	8,20		8,31	7,79	7,63	7,68	7,28	8,00	7,67	7,53	8,81
odlet																								
inkubace, odlet druhého jedince	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
teplota uvnitř	7,50	10,50	7,25	7,00	9,00	8,75	7,00	8,25	5,25	3,50	6,75	10,00	8,00	7,75		6,75	11,00	12,50	10,25	8,50	11,25	7,00	7,75	6,25
teplota venku	6,50	10,25	6,75	6,25	8,25	7,75	6,25	6,75	4,25	2,50	6,00	9,25	7,50	6,75		6,00	10,50	11,00	8,00	6,50	9,25	6,00	6,75	5,50
světelná intenzita	4092	4094	4093	4094	4095	4085	4087	4087	4091	4089	4092	4087	4093	4092		4091	4088	4082	4053	4043	4080	4090	4090	4094
pozn.(jedinec v budce)	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ne		ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne
<b>poslední denní aktivita</b>																								
přilet	9,04	9,36	8,81	10,34	11,23	8,83	9,14	8,12	8,29	8,11	8,53	10,01	8,65	8,20		8,31	7,79	7,63	7,68	7,28	8,00	7,67	7,53	8,81
odlet	11,26	9,94	9,38	11,08	11,23	10,88	10,96	17,31		11,34	10,13	11,04	11,43	9,12		14,00	8,60	16,94	12,96	14,27	9,56	8,94	9,70	11,16
inkubace, odlet druhého jedince	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
teplota uvnitř	12,75	10,75	7,50	7,75	9,00	10,75	7,25	14,25	9,75	10,00	9,00	10,50	14,50	8,25		11,25	11,25	16,00	10,50	11,00	9,75	7,50	9,25	12,50
teplota venku	10,75	10,50	7,00	6,75	8,25	9,75	6,50	12,75	8,25	8,00	7,75	9,75	12,75	7,25		9,75	10,75	15,00	8,75	9,50	8,75	6,75	8,25	11,50
světelná intenzita	4095	4094	4093	4094	4095	4095	4090	4094	4095	4095	4093	4094	4095	4094		4092	4093	4092	4094	4092	4091	4094	4094	4095
pozn.(jedinec v budce)	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
<b>celý den</b>																								
celkový počet přiletů	8	2	2	2	1	5	4	7	3	3	5	2	3	4		8	6	39	11	17	7	4	4	2
celkový počet odletů	2	1							1				1				4	16	5	11	7	3	3	1
celkový počet přiletů s potravou																								
celkový počet odnesení trusu																								
celkový počet požrání trusu																								
časové období záznamu v hodinách	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18
celkový počet hodin monitorování	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14,00	14	14	14	14	14	14	14	14
východ Slunce	6:37	6:35	6:33	6:31	6:29	6:27	6:25	6:22	6:20	6:18	6:16	6:14	6:12	6:09	6:07	6:05	6:03	6:01	5:58	5:56	5:54	5:52	6:50	6:48
západ Slunce	17:49	17:51	17:53	17:54	17:56	17:58	17:59	18:01	18:02	18:04	18:06	18:07	18:09	18:10	18:12	18:14	18:15	18:17	18:18	18:20	18:22	18:23	19:25	19:26
délka noci (astronomická)	9,12	9,08	9,05	9,01	8,57	8,53	8,49	8,45	8,41	8,37	8,32	8,28	8,24	8,20	8,16	8,11	8,07	8,03	7,58	7,54	7,50	7,45	7,41	7,36
počet vajec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 9: Vyhodnocení hnízdění samice sýkory koňadry – 1. část



28.3.	29.3.	30.3.	31.3.	1.4.	2.4.	3.4.	4.4.	5.4.	6.4.	7.4.	8.4.	9.4.	10.4.	11.4.	12.4.	13.4.	14.4.	15.4.	16.4.	17.4.	18.4.	19.4.	20.4.	21.4.	22.4.	23.4.	24.4.	25.4.	celkem	průměr h	SD		
																													ano	ne			
8,24	8,51		8,25	11,14			12,07	9,83	8,99	17,66		9,63			7,27							3,63				5,7			308,28	8,81	2,12		
													11,99			6,23	6,12	6,05	6,22	5,86	6,12		5,87	5,87	5,75		5,74	5,67	77,49	11,92	1,68		
ne	ne	ne	ne	ano		ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	23	28		
8,00	12,75		13,50	20,00			13,25	12,00	8,25	11,50		15,25	22,75		9,75	12,25	11,75	13,25	9,25	8,75	7,50	4,25	6,50	3,5	12,50	7,25	7,25	11,00	9,57	3,67			
7,25	12,25		12,50	18,75			11,75	10,75	7,75	10,75		14,00	21,00		8,50	10,50	10,00	11,50	7,50	7,00	5,25	2,25	4,00	2	11,25	5,75	5,75	9,25	8,34	3,65			
4093	4093		4093	4095			4095	4095	4094	4087		4095	4095		4081	3933	3971	3946	4069	3533	4031	3069	3871	4023	3390,00	3739,00	3996	3885,00	4009,66	197,51			
ne	ne		ne	ne			ne	ne	ne	ano		ano	ano		ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ano	ano	23	30			
8,24	8,51		8,25	11,14			12,07	9,83	8,99	17,66		9,63	11,99		7,27	6,23	6,12	6,05	6,22	5,86	6,12	3,63	5,87	5,87	5,75	5,7	5,74	5,67	385,77	8,21	2,26		
	9,97		8,82	11,14			12,07		8,99						4,29	17,94	17,74	17,59	17,96		5,36	17,75	17,77	17,68	17,61	17,98	17,92	17,88	507,69	12,69	3,88		
ano	ne		ne	ne			ne	ano	ne	ano		ano	ano		ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ne	16				
10,25	15,00		13,50	20,00			13,25	12,00	8,25	11,50		21,75	34,25		33,00	20,00	24,75	15,75	23,50	11,25	12,75	10,00	17,75	22	17,25	13,75	28,00	20,50	14,28	6,40			
9,50	14,50		12,50	18,75			11,75	10,75	7,75	10,75		19,00	30,00		16,25	17,25	21,00	15,00	20,00	9,25	10,50	8,00	15,25	19,5	14,00	12,50	24,25	18,50	12,37	1,83			
4093	4095		4094	4095			4095	4095	4094	4087		4095	4095		4095	4091	4094	4091	4095	4091	4095	4095	4095	4095	4095	4094	4095	4089	4093,638	1,83			
ne	ne		ne	ne			ne	ne	ne	ano		ano	ano		ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	12	35			
3	2		2	1			1	1	1	1		2	7	1	13	17	25	26	26	23	15	17	24	52	71	66	74	80	700	14,58333	20,54		
2								1		1		2	5		10	17	19	18	20	21	14	11	23	39	45	32	59	60	454	14,64516	16,35		
												1													32	54	50	57	61	255	42,5	20,71	
																										1	3	2	11	17	4,25	3,96	
																										1	7	8	4	20	5	2,74	
4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	0,00	
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	742	14	0,00
6:45	6:43	6:41	6:39	6:37	6:35	6:32	6:30	6:28	6:26	6:24	6:22	6:20	6:17	6:15	6:13	6:11	6:09	6:07	6:05	6:03	6:01	5:59	5:57	5:55	5:53	5:51	5:49	5:47					
19:28	19:29	19:23	19:33	19:34	19:36	19:37	19:39	19:40	19:42	19:44	19:45	19:47	19:48	19:50	19:51	19:53	19:55	19:56	19:58	19:59	20:01	20:02	20:04	20:06	20:07	20:09	20:10	20:12					
7,32	7,27	7,22	7,18	7,13	7,08	7,04	6,59	6,54	6,49	6,44	6,39	6,34	6,29	6,24	6,19	6,14	6,08	6,03	5,58	5,53	5,47	5,42	5,36	5,31	5,25	5,20	5,14	5,08		7,11	1,20		
0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,188679	0,62		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	1	0	9	0,169811	0,86		

Tab. 10: Vyhodnocení hnízdění samice sýkory koňadry – 2. část

Příloha 3: Vyhodnocení hnízdění samce sýkory koňadry, Praha Košíře 2017

Samec	4.3.	5.3.	6.3.	7.3.	8.3.	9.3.	10.3.	11.3.	12.3.	13.3.	14.3.	15.3.	16.3.	17.3.	18.3.	19.3.	20.3.	21.3.	22.3.	23.3.	24.3.	25.3.	26.3.	27.3.		
den v roce 2017	4.3.	5.3.	6.3.	7.3.	8.3.	9.3.	10.3.	11.3.	12.3.	13.3.	14.3.	15.3.	16.3.	17.3.	18.3.	19.3.	20.3.	21.3.	22.3.	23.3.	24.3.	25.3.	26.3.	27.3.		
Sýkora koňadra, Praha - Košíře 2017																										
<b>první denní aktivita</b>																										
přilet	9,04																	12,90	12,74			8,32	8,10			
odlet																		12,90								
inkubace, odlet druhého jedince																										
teplota uvnitř	7,50																	12,00	9,75			6,75	7,75			
teplota venku	6,50																	11,25	8,50			6,25	7,25			
světelná intenzita	4092																	4094	4095			4093	4093			
pozn.(jedinec v budce)	ano																	ano	ano			ne	ne			
<b>poslední denní aktivita</b>																										
přilet																							8,32	9,69		
odlet	9,04																	13,16	12,74							
inkubace, odlet druhého jedince																										
teplota uvnitř	7,50																	15,75	9,75			6,75	9,25			
teplota venku	6,50																	14,75	8,50			6,25	8,25			
světelná intenzita	4092																	4095	4090			4093	4094			
pozn.(jedinec v budce)	ano																	ano	ano			ne	ne			
<b>celý den</b>																										
celkový počet přiletů	1																	2	1			1	2			
celkový počet odletů																		3								
celkový počet přiletů s potravou																										
celkový počet odnesení trusu																										
celkový počet požrání trusu																										
časové období záznamu v hodinách	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	4 až 18	
celkový počet hodin monitorování	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
východ Slunce	6:37	6:35	6:33	6:31	6:29	6:27	6:25	6:22	6:20	6:18	6:16	6:14	6:12	6:09	6:07	6:05	6:03	6:01	5:58	5:56	5:54	5:52	6:50	6:48		
západ Slunce	17:49	17:51	17:53	17:54	17:56	17:58	17:59	18:01	18:02	18:04	18:06	18:07	18:09	18:10	18:12	18:14	18:15	18:17	18:18	18:20	18:22	18:23	19:25	19:26		
délka noci (astronomická)	9,12	9,08	9,05	9,01	8,57	8,53	8,49	8,45	8,41	8,37	8,32	8,28	8,24	8,20	8,16	8,11	8,07	8,03	7,58	7,54	7,50	7,45	7,41	7,36		
počet vajec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tab. 11: Vyhodnocení hnízdění samce sýkory koňadry – 1. část

