

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ**



**Aktivita samce a samice sýkory koňadry (*Parus major*) v závislosti na  
východu a západu Slunce; vyhodnocení údajů získaných pomocí  
kamerového monitorování**

Activity of male and female great tit (*Parus major*) related to sunset and sunrise;  
evaluation of data collected using camera monitoring

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BAKALANT: KATEŘINA ROŠKOVÁ

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

2018

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Rošková

Aplikovaná ekologie

### Název práce

Aktivita samce a samice sýkory koňadry (*Parus major*) v závislosti na východu a západu Slunce; vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování

### Název anglicky

Activity of male and female great tit (*Parus major*) related to sunset and sunrise; evaluation of data collected using camera monitoring

---

### Cíle práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry monitorované v ptačí budce lokalizované v areálu mateřské školky ve Vratimově 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:

1. vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry;
2. popsat rozdíly v identifikaci samce a samice;
3. vyhodnotit denní aktivitu hnízdních jedinců s ohledem na dobu zahníždění (březen – květen) a s důrazem na první ranní aktivitu a poslední večerní aktivitu v závislosti na východu a západu Slunce;
4. vyhodnotit strukturu hnízdního materiálu a potravy;
5. 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 Online (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, sýkora koňadra, monitoring, kamera, aktivita, potrava

---

**Doporučené zdroje informací**

- 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 potravních 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., Bejček V., Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice : 2001-2003. Praha: Aventinum.
- Šťastný K., Hudec K et al. 2011: Fauna ČR. Ptáci 3. Academia, Praha.
- Veselovský Z., 2001. Obecná ornitologie. Academia, Praha.
- Veselovský Z., 2005: Etologie – Biologie chování zvířat. Academia, Praha.
- Zárybnická M., Kubizňák P, Šindelář J, Hlaváč V. 2016. Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. *Methods in Ecology and Evolution* 7: 483-492.
- 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. DOI:10.1371/journal.pbio.2001132
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

**Konzultant**

Ing. Petr Kubizňák

Elektronicky schváleno dne 17. 3. 2018

doc. Ing. Petra Šimová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 18. 3. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 04. 04. 2018

## **Prohlášení**

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

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

V Praze dne:

Podpis autora práce:

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat mé vedoucí práce Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za čas strávený při konzultacích, Bc. Aleně Králikové za rady a pomoc při psaní této práce a zástupkyni ředitele MŠ Vratimov Mgr. Monice Chylinské za poskytnuté informace a fotografie.

## Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je vyhodnocení kamerových záznamů o aktivitě páru sýkory koňadry (*Parus major*) v budce umístěné v areálu MŠ Vratimov během celého hnízdění od 13. března do 16. května v roce 2017.

Pro sbírání video záznamů bylo využito tzv. chytrých budek, které jsou vyvěšovány v rámci projektu Ptáci Online. Počítač zabudovaný v budce posílá veškeré informace, získané technologiemi umístěnými uvnitř budky, na univerzitní server. V hnízdě sýkory koňadry bylo nasbíráno celkem 10 338 záznamů (87 dnů), ale zpracováno bylo celkem 4 849 záznamů (63 dnů) kvůli kvantitě a časové náročnosti hodnocení dat. Období mezi 3. – 15. květnem nebylo zanalyzováno.

V monitorovaném hnízdě bylo sneseno celkem 10 vajec, ze kterých se vylíhlo 9 mlád'at a hnízdo opustilo 5 mlád'at. Detailně bylo hodnocena zejména aktivita hnízdících jedinců.

Výsledky ukázaly, že první denní aktivitu vykonali oba rodiče vždy po východu Slunce. Samec v průběhu hnízdění začal svojí denní aktivitu průměrně 60 min po východu a samice 48 min. U posledních aktivit se hodnoty u pohlaví navzájem lišily. Většina posledních denních aktivit u samce byla zaznamenána před západem Slunce (67 %), průměrně 24 min. U samice byla většina zaznamenána po západu Slunce (53 %), průměrně 19 min. Bylo prokázáno, že tento environmentální faktor statisticky významně ovlivňuje první i poslední aktivitu samce a samice.

**Klíčová slova:** hnízdění, sýkora koňadra, monitoring, kamera, aktivita, potrava

## **Abstract**

The aim of this bachelor thesis is to evaluate the camera records of a pair of great tit (*Parus major*) in the nest box located in the Kindergarten Vratimov during the whole nesting season between 13. March and 16. May in 2017.

The Birds Online project creates the so-called smart nest boxes which were used to collect the videos. The computer built inside the nest box sends all the information to the school server. A total of 10,338 recordings (87 days) were collected in the nest of the great tit, but only 4,849 of recordings were analyzed (63 days) due to the quantity and duration of the data evaluation. The period between 3. May and 15. May was not analyzed.

A total of 10 eggs were gathered in the monitored nest, of which 9 youngs hatched and 5 fledglings left the nest. The activity of parents was evaluated in detail.

The results showed that the first daily activity was done by both parents after sunrise. The male began its daily activity, on average, 60 minutes after sunrise and the female 48 minutes. The last activities showed the difference in gender. Most of the last daily activities of male were recorded, on average, 24 minutes before sunset (67%). Most female's daily activities were recorded, on average, 19 minutes after sunset (53%). It was showed that this environmental factor statistically significantly influences the first and last activity of the male and female.

**Key words:** nesting, great tit, monitoring, camera, activity, nutrition

# Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíle práce .....	11
3. Literární rešerše.....	12
3.1 Pěvci (Passeriformes) .....	12
3.2 Sýkora koňadra (Parus major).....	13
3.2.1 Taxonomie.....	14
3.2.2 Rozšíření druhu (výskyt).....	15
3.2.3 Znaky.....	17
3.2.4 Tah.....	18
3.2.5 Zpěv.....	19
3.2.6 Hnízdění .....	20
3.2.7 Potrava.....	21
3.2.8 Mlád'ata .....	21
3.2.9 Chování .....	23
4. Metodika .....	24
4.1 Sledovaná oblast.....	24
4.2 Ptáci Online .....	24
4.3 Sběr dat.....	25
4.4 Období sběru dat .....	27
4.5 Metoda zpracování dat .....	27
4.6 Statistická analýza dat .....	30
5. Výsledky .....	31
5.1 Souhrnné výsledky .....	31
5.2 Rozlišení pohlaví hnízdících jedinců .....	36
5.3 Struktura potravy .....	39



5.4	Denní aktivita samce a samice .....	40
5.5	Závislost první a poslední denní aktivity samce a samice na východu a západu Slunce.....	42
5.6	Zajímavá pozorování .....	47
6.	Diskuze.....	51
7.	Závěr .....	54
8.	Zdroje .....	55
9.	Přílohy.....	58

# 1. Úvod

Sýkora koňadra je nejpočetnějším a nejrozšířenějším zástupcem sýkor, jak na našem území, tak i v celé Evropě. Její přizpůsobivost ji umožňuje žít téměř kdekoli v blízkosti zeleně a často se s ní setkáváme v blízkosti člověka. Hnízdí až 2x ročně, vzácně 3x a po rozpadu hejn se brzy z jara začínají utvářet páry, které si hledají dutinu pro zahnízdění.

Vědci z Fakulty životního prostředí na České zemědělské univerzitě v Praze přišli na metodu, jak zrealizovat sběr velkého množství dat z hnízdění vybraných druhů našich běžně se vyskytujících ptáků a zároveň jak zahrnout širokou veřejnost, aby se touto cestou vzdělala a přispěla pro celorepublikový výzkum. Jedná se o projekt Ptáci online, který zahrnuje na 40 ptačích budek rozmístěných po ČR. Poprvé bylo v roce 2014 vystavěno 8 „chytrých ptačích budek“ pro pětiměsíční monitoring sýce rousného (*Aegolius funereus*). Tato neinvazivní metoda, má velký potenciál pro sledování aktivit nejen ptáků při hnízdění, ale i jiných živočichů – plazů či savců při hibernaci, shromažďování potravy a jiných aktivitách.

Práce se zabývá sběrem a analýzou dat o hnízdní biologii sýkory koňadry od března do května v roce 2017 prostřednictvím chytré ptačí budky nainstalované ve Vratimově (okres Ostrava – město). Kamerově natočené záběry se díky vestavěnému počítači po internetu posílají na univerzitní server, odkud je dále možné videa zpracovávat a některá sledovat online.

Součástí praktické části bylo vyhodnocení začátku a konce denní aktivity samce a samice v průběhu hnízdění, tedy od 13. 3. 2017 do 16. 5. 2017. Statistickou analýzou se zjišťovalo, zda východ a západ Slunce ovlivňuje první a poslední denní aktivitu samce a samice během celé doby hnízdění.

Toto téma jsem si vybrala, protože pracuje s daty, jejichž vyhodnocením lze získat reálné výsledky a závěry, a podílet se na tomto projektu znamená, přispět svou prací pro další využití výsledků v celorepublikových analýzách.

## 2. Cíle práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry monitorované v ptačí budce lokalizované v areálu mateřské školky ve Vratimově 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:

1. vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry;
2. popsat rozdíly v identifikaci samce a samice;
3. vyhodnotit denní aktivitu hnízdních jedinců s ohledem na dobu zahnízdění (březen–květen) a s důrazem na první ranní aktivitu a poslední večerní aktivitu v závislosti na východu a západu Slunce;
4. vyhodnotit strukturu hnízdního materiálu a potravy;
5. popsat běžné a zajímavé typy chování sýkory koňadry v průběhu hnízdění.

## 3. Literární rešerše

### 3.1 Pěvci (Passeriformes)

Do řádu pěvci (Passeriformes) dnes spadá více než polovina všech druhů ptáků (Bejček et Šťastný, 1999). Zařazujeme mezi ně necelých 5300 druhů rozmanitého vzhledu, s malou až střední velikostí mezi 7 až 110 cm a váhou mezi 5 až 1200 g. Obývají všechny typy prostředí, kromě moře (Šťastný et al., 1999), několik velmi odlehlých ostrovů a okolí pólů (Bezzel et al., 2003).

Přes veliké druhové zastoupení u pěvců narazíme na řadu společných znaků (Bezzel et al., 2003). Stavba zadní končetiny značí stromový původ pěvců, mají tři prsty dopředu a jeden dozadu v jedné rovině s ostrými drápkami. Běhák je zvnějšku chráněný rohovitými šupinami. Jsou středně hustě opeření a prachové peří je kromě skorce vodního (*Cinclus cinclus*) velmi řídké (Bejček et Šťastný, 1999). Ocas tvoří 10 až 15 ocasních per. Loketních letek je 9, ojediněle 13 až 14, ručních letek je ve většině případů 10, někteří mají 1. pár zakrslý či úplně chybí (Šťastný et al., 1999).

Samci bývají větší než samice a také mají pestřejší zbarvení, které je důležité pro tok. Výměna peří u mláďat i dospělců probíhá brzy po ukončení hnízdního období i u netáhnoucích ptáků. Pelichání souvisí s tahem, proběhne buď před ním nebo až na místě zimoviště. Severští budničci (*Phylloscopus*) pelichají již během hnízdění (Šťastný et al., 1999).

Důležitým znakem pěvců je zpěv. Tyto hlasové projevy jsou schopni provádět za pomoci 1 až 7 zpěvných svalů uspořádaných v syrinxu (zpěvném ústrojí) (Bejček et Šťastný, 1999). Slepé střevo je zakrnělé. Neopeřená kostrční žláza je slabě vyvinutá. Kostra se skládá z dobře vyvinutého hřebenu prsní kosti, 14 až 15 krčních obratlů a 4 až 6 párů úplných žeber. (Šťastný et al., 1999). Zobák má tvar přizpůsobený podle potravy, kterou se daný druh živí (Bejček et Šťastný, 1999).

Všichni pěvci si staví svá hnízda nejčastěji miskovitěho tvaru. Pravděpodobně se jedná o nejlepší stavitele hnízd z řádu ptáků (Bejček et Šťastný, 1999). Počet vajec se pohybuje na stupnici od 1 do 15. Jeden z rodičů či oba sedí na vejcích dohromady 11 až 50 dnů. Jejich mláďata jsou nidikolní (krmivá), líhnou se neopeřená a slepá. Žadoní o potravu silnými hlasovými projevy (Šťastný et al., 1999). Mláďata jsou na

rodičích zcela závislá a jejich zobák je vybaven nápadně zbarveným jícnem, aby se rodiče lépe orientovali i v šeru (Bezzel et al., 2003). Dospělci jsou většinou monogamní, ale existují i polygamní druhy (Šťastný et al., 1999).

Systematické názvosloví pěvců se zakládá na počtu a umístění zpěvných svalů a také srůstu prstových ohybačů (Bejček et Šťastný, 1999). Je velmi složité, řadíme sem 73 čeledí (Šťastný et al., 1999). Tento počet zahrnuje na 60 % všech druhů ptáků na Zemi (Bezzel et al., 2003). V ČR se vyskytuje 24 čeledí pěvců (143 druhů, z toho 101 hnízdících) (Šťastný et al., 1999).

### **3.2 Sýkora koňadra (*Parus major*)**

Sýkora koňadra má ze všech sýkor největší areál rozšíření (Šťastný et al., 2006). Je rovněž největším a na většině plochy jejího areálu nejpočetnějším zástupcem čeledi sýkorovití (Paridae) (Vašák, 2005). Rod popsán roku 1758 Carlem Linné, nazvaný *Parus* (sýkora), zahrnuje druhy zelenavého zbarvení s černobílou kresbou hlavy (Obr. 1) (Hudec et Šťastný, 2011). Zastaralý název je sýkora velká či obecná. Koňadra se účastní ochrany našich lesů, zahrad a sadů tím, že zbavuje porosty hmyzu, který je pro zeleň nežádoucí (Janda, 1902). Vyvěšováním budek a zimním přikrmováním na krmítkách lze přilákat i zvýšit populace sýkor, které pomohou omezit hmyzí kalamity (Felix, 2000).

Nejvyšší věk, kterého se koňadra dožívá, je 15 let (Strauß, 2015). Věk koňader se liší v závislosti na prostředí. Rozdíl ve věkové skladbě je patrný při porovnání urbanizovaných a rurálních oblastí. V lesích se setkáme se staršími ptáky než ve městech, které osídlují především mladí jedinci (Cepák, 2003).

Obr. 1: Sýkora koňadra (Schmid, 2009).



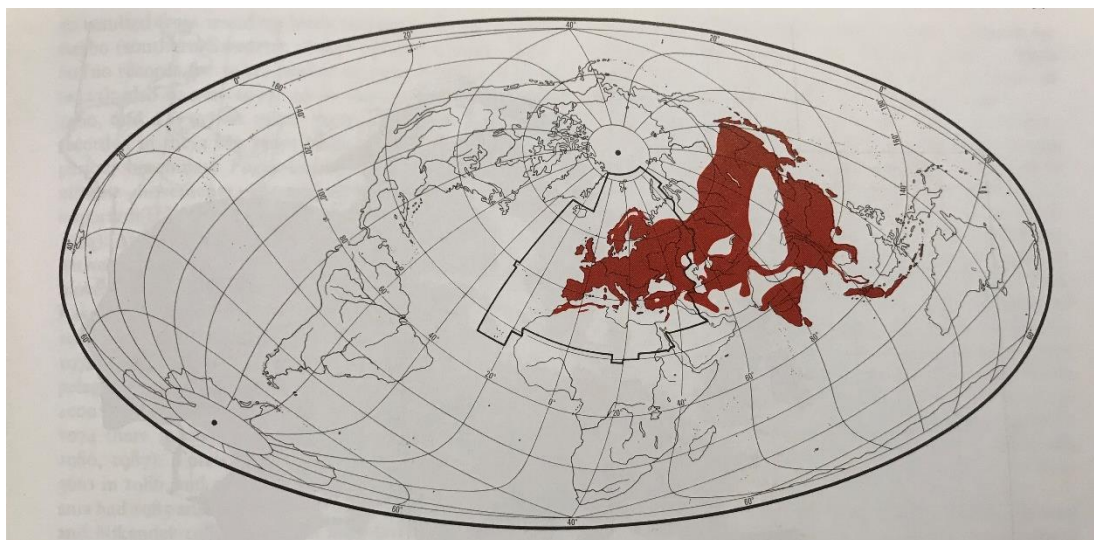
### 3.2.1 Taxonomie

Sýkory tvoří vlastní čeleď **sýkorovití** (Paridae) (Bezzel et al., 2003). Sýkorovití jsou označováni jako pěvci s krátkými zobáky, malí, zavalití a čilí. Převážně jsou stálí a v zimě se sdružují do menších potulných hejn (Svensson et Grant, 2009). Do této čeledi patří dnes asi 45 druhů. Rod *Parus* z tohoto množství zahrnuje asi 40 druhů. Šest druhů žije ve střední Evropě (Bezzel et al., 2003). Známe celkem 34 poddruhů, které lze rozdělit do tří skupin. V jihovýchodní Asii nalezneme 13 poddruhů skupiny „cinereus“, na území západní Palearktidy nalezneme 12 poddruhů skupiny „major“ a na východní Palearktidě se vyskytuje 9 poddruhů skupiny „minor“ (Demongin, 2016). Areál tohoto druhu je velmi složitý svoji zeměpisnou proměnlivostí jednotlivých forem. Ze skupiny major obývá Evropu 7 poddruhů, většinu území zabírá sýkora koňadra evropská (*Parus major major*). Je pravděpodobné, že sýkora koňadra tvoří superdruh (tj. skupina druhů se společným předkem) se sýkorou indickou (*Parus nuchalis*), sýkorou zelenohřbetou (*Parus monticolus*) a sýkorou středoasijskou (*Parus bokharensis*) (Hudec et Šťastný, 2011).

### 3.2.2 Rozšíření druhu (výskyt)

Sýkora koňadra je stálým obyvatelům palearktického areálu (Hudec et Šťastný, 2011) (tj. část severní polokoule na území Eurasie a Afriky), přesněji se tento areál táhne od Irska po Kamčatku a zasahuje i do orientální zoogeografické oblasti, kam řadíme: Indii, Malajsi, Indonésii a jihovýchodní Asii (Cepák, 2008). Pouze populace blíže severu mohou být potulné až tažné. (Hudec et Šťastný, 2011). Dnes je v oblíbené ptáky v zimě přikrmovat na krmítkách, tudíž se stává, že určitá část populace zůstává přes zimu i tam, kde by to přirozeně nebylo možné, např. ve Skandinávii (Orell, 1989). Potrava je limitujícím faktorem a důsledkem největší migrace jedinců v chladném období. Do značné míry ji také ovlivňuje interakce vhodných klimatických podmínek, semenných roků a populačních hustot (Cepák, 2008). Sýkora koňadra patří v Evropě mezi nejpočetnější a nejrozšířenější ptáky. Přestože Evropa představuje méně než polovinu jejího celkového areálu, žije zde více než 46 milionů párů, považovaných za zabezpečené podle asociace BirdLife International (Šťastný et al., 2006) (Obr. 2).

Obr. 2: Rozšíření sýkory koňadry (*Parus major*) ve světě (Cramp et al., 1993).



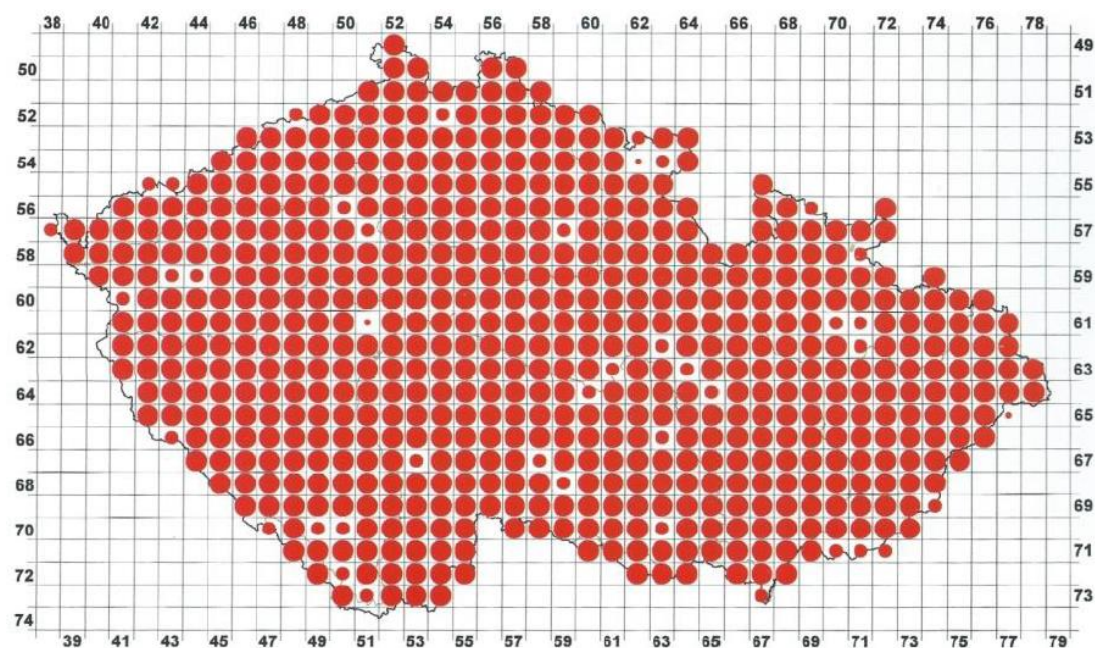
Během celého roku je sýkora koňadra jedním z nejhojnějších ptáků u nás, kteří žijí v blízkosti rozptýlené zeleně. Nalezneme ji nejen v lesích všech typů, v remízcích, stromořadích, větrolamech (Formánek, 2017), ale i v blízkosti lidských obydlí, především v parcích a v zahradách (Bezzel, 2004). Dále se s ní můžeme setkat v



břehových porostech vodních toků, při okrajích rašelinišť či v alejích (Bürger et al., 2009).

Koňadra byla nalezena ve všech mapovacích kvadrátech České republiky (Obr.3). Je nejrozšířenější i nejpočetnější sýkorou na tomto území (Hudec et al., 1983). Její rozptýlení se udává od nížin až vysoko do hor, kam vystupuje podél vodních toků a lidských stavení. (Hudec et al., 1987). S rostoucí nadmořskou výškou však její početnost klesá. Díky své přizpůsobivosti je sýkora v různých typech prostředí i dominantním druhem ptáka (Šťastný et al., 2006). U nás v horských oblastech nalezneme sýkoru koňadru maximálně do nadmořské výšky 1100-1200 m n. m. Děje se tak v Krkonoších běžně do cca 1000 m. n. m., někdy až do 1200 m n. m. (Flousek et Gramsz, 1999), dále na Šumavě (Kloubec, 2015), ale také v Krušných horách, kde se vyskytují hnízdící páry až na Klínovci (Tejrovský, 2006). V nejvyšších horských polohách koňadru nespatříme, ale nejpočetněji se vyskytuje v nižších nadmořských výškách asi do 900 m (Bürger et al., 2009). Stejně jako na našem území je rozšířena souvisle po celém Slovensku (Hudec et al., 1987).

Obr. 3: Rozšíření sýkory koňadry (podle výzkumu z let 2001-2003) (Šťastný et al., 2006).



Legenda:

- možné hnízdění
- pravděpodobné hnízdění
- prokázané hnízdění



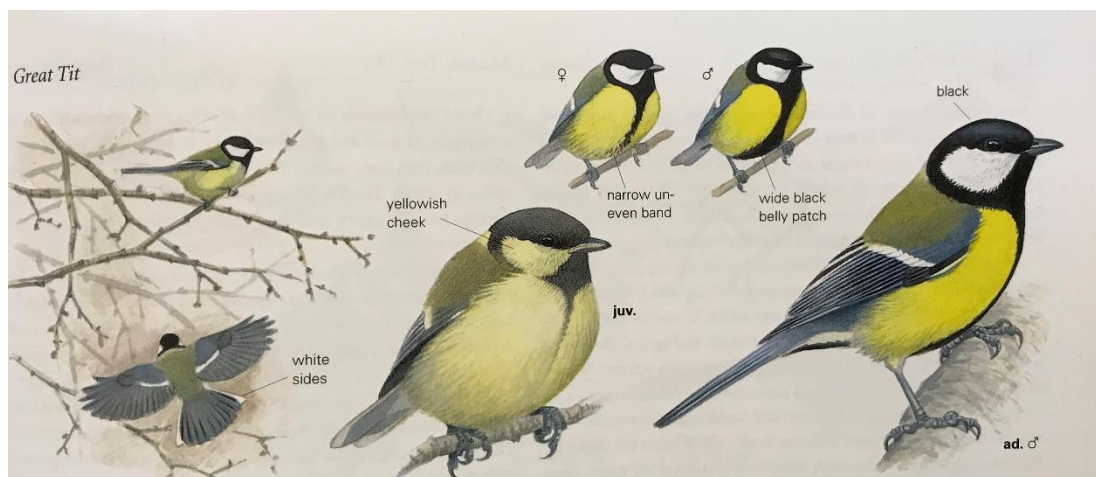
V rámci Jednotného programu sčítání ptáků v České republice byl počet párů sýkory koňadry mezi lety 1985-1989 odhadnut na 3 až 6 milionů a za posledních 20 let zůstal stejný, přesto že program hodnotí její stav jako slabě klesající (Šťastný et al., 2006). Hustota osídlení tohoto druhu se silně mění podle ekologických podmínek v jednotlivých biotopech (Hudec et al., 1987).

### 3.2.3 Znaky

Sýkora koňadra v rámci našich sýkor patří mezi největší a nejsilnější ptáky, velikostně se téměř podobá vrabci (Bezzel, 2004). Velikost dospělého jedince se pohybuje od 13,5 do 15 centimetrů (Strauß, 2015) a hmotnost okolo 20 g (Bezzel et al., 2003). Ocas je okolo 6 cm dlouhý a běhák má přibližně 2 cm (Janda, 1902). Mezi hlavní určující znaky vzhledu patří její pestré charakteristické zbarvení obou pohlaví. Tělo mají oba shora zelenavě nažloutlé, nesoucí na modrošedých křídlech patrnou úzkou bílou pásku. Samec má hlavu sytě černou (Šťastný et al., 2006) se zářivými velkými bílými lícemi. Spodina má sytou žlutou barvu s černým středovým pruhem, který je širší než u samice (Bezzel, 2004). Táhne se od hrdla až po ocas a rozšiřuje se v širokou černou skvrnu na břicho (Bürger et al., 2009). U samice je spodina světlejší (Šťastný et al., 2006). Celkově jsou její barvy méně nápadité (Janda, 1902). Středový pruh sahá nejdále ke konci hrudní kosti, je užší a často přerušovaný (Svensson et Grant, 2009). Bílé tváře u obou pohlaví jsou na krku zvýrazněny černým „límecem“ (Bürger et al., 2009). Zobák je u obou pohlaví šídlovitě kuželovitý a velmi silný, vhodný pro rozlouskávání semínek (Janda, 1902) (Obr. 4).

Mladí ptáci (juvenilní) se podobají dospělcům. Mají středový pruh nevýrazný, většinou pouze naznačený a jejich zbarvení je spíše matné (Bezzel, 2004). Hlava je hnědá (Bürger et al., 2009). Na lících mají žlutavé skvrny s neúplným černým okrajem (Svensson et Grant, 2009). Juvenilové nejsou tak pestrě zbarvené jako dospělci (Hudec, 2001) (Obr. 4).

*Obr. 4: Zbarvení sýkory koňadry, porovnání dospělého a juvenila (Svensson et Grant, ilustrace Dan Zetterström, 2009).*



### 3.2.4 Tah

Lze říci, že je částečně tažným druhem (Cepák, 2008). V ČR (respektive ve střední Evropě) jsou dospělci sýkory koňadry stálí, v některých případech přelétaví a odlétají jihozápadním směrem (Hudec et al., 1983). Nejsevernější populace koňadry jsou tažné. Táhnou ke konci podzimu na jihozápad (Felix, 2000). Jihoevropské populace koňadry jsou stálé (Bezzel et al., 2003). Na rozdíl od dospělců jsou delší přesuny pro mladé jedince velmi běžné. V závislosti na stoupající zeměpisné šířce se zvyšuje podíl tažných ptáků. Populace koňader jsou díky migraci na evropském kontinentě silně propojené (Cepák, 2008).

Sýkora koňadra bývá běžně kroužkována a kontrolována hlavně v zimních měsících při migraci, častěji se jedná o mladé ptáky hlavně jednoleté (převážně samice). Do roku 2002 se u nás koňadra držela v počtu okroužkovaných ptáků na druhém místě po vlaštovce obecné. Četnosti jejího výskytu v místních kontrolních odchyttech poukazují na její silné teritoriální chování v průběhu celého roku. Koňadra cestuje po krajině ve dvou případech. Na konci léta začínají mladí jedinci vyhledávat neobsazená teritoria k osídlení a během zimy, když dochází ke snižování potravy, se dospělci přemísťují k lidským sídlům do okolí krmítek. Někteří vědci přirovnávají některé větší migrace za potravou k invazím. Čím větší je úspěch hnízdící sezóny, tím bude migrace mladých jedinců silnější (Nowakowski, Vähätalo, 2003).

Zatím nejvzdálenější nález našeho kroužkovaného mláděte sýkory koňadry je ve Francii (1 058 kilometrů). Dospělá koňadra, kroužkovaná u nás mimo hnízdní období,

byla nahlášena nejdále v Rusku, potom také v Polsku, jižním Německu, severovýchodní Francii či severní Itálii. V hnízdním období nebyla žádná mláďata spatřena mimo Českou republiku. Nejvíce hlášení se podává na podzim a zimu. Nejvzdálenější pohyb mláďat z místa narození do lokality hnízdění v rámci ČR je 290 kilometrů (Cepák, 2008).

Z kontrol se dozvídáme, že přes ČR táhnou ptáci hlavně ze severovýchodu Evropy a pokračují na jihozápad. To je doloženo nálezy ptáků v zimním období v oblasti od východní Francie a severní Itálie, přes Slovinsko až po ostatní země bývalé Jugoslávie (Cepák, 2008).

Ti ptáci, kteří tu zůstávají přes zimu se potulují kolem lidských obydlí a často přespávají v různých skulinách střech či zdí. Do poloviny října se u nás vyskytují koňadry, které se stěhují ze severu ve velkých hejnech. Později létají často sami, avšak nejvýše po dvou v páru (Janda, 1902). Koňadra se vyskytuje běžně i v hejnech s jinými druhy sýkor (Hudec, 2001).

### 3.2.5 Zpěv

Pyšní se hlasem, silnějším než zbylé sýkory a také širším repertoárem (Šťastný et al., 2006). Řadí se mezi ptáky s velmi pestrým hlasovým rejstříkem. Koňadra vydává často neobvyklé zvuky, ale zpěv je jednoduchý a hlasitý (Bürger et al., 2009). Po lesích i sadech zaslechneme i po umlknutí ostatních ptáků její veselé vábení (Janda, 1902). Nejtypičtějším je jasné zvonivé dvouslabičné „ci-bé ci-bé“ („bé-ci bé-ci“), či častěji tříslabičné „ci-ci-bé“ (popřípadě čtyřslabičné „ci-ci-bé-bé“), kterým se ozývají jasně a hlasitě již od konce zimy, v prvních teplejších slunečných dnech. Dále lze zaslechnout krátké štěbetavé „tuit“ či „si tuit“, „pink pink“ jásavé volání podobné pěnkavě obecné (Šťastný et al., 2006), hrubé „če če če ...“ provázející hašteření, podobné strace obecné, či veselé „si jutti jutti“ (Svensson et Grant, 2009). Mláďata po vylétnutí z hnízda žebrají naříkavým „ce ce tet“ (Bezzel, 2004). Nejčastějším zvukem sýkory je vábení „tví tit“. Drnčivé volání „citerr“ značí varování před nebezpečím (Šťastný et al., 2006). I v nejhlubší zimě můžeme zaslechnout zpěv koňadry. Samci výrazným hlasem a širokou škálou zvuků vymezují svá území a lákají potenciální samice (Strauß, 2015).

Při rozeznávání koňadry od ostatních sýkorek podle hlasu musíme dát pozor v případě sýkory babky (*Poecile palustris*), která občasně koňadru imituje. Totéž platí např. pro rákosníka zpěvného (*Acrocephalus palustris*), jehož zpěv je velice proměnlivý a napodobuje celou řadu jiných pěvců (Vinicombe, 2014). Také u samotné sýkory koňadry se můžeme setkat s tím, že napodobuje jiné ptáky (Bezzel et al., 2003).

### 3.2.6 Hnízdění

Můžeme ji zařadit mezi synantropní druhy (Bezzel, 2004). Je velmi přizpůsobivá, což ji umožňuje žít a hnízdit v různých typech prostředí. Nalezneme ji jak v lesních biotopech, hlavně v listnatých a smíšených lesích, především s přirozenou druhovou skladbou, tak i v blízkosti lidí (Šťastný et al., 2006). Koňadry patří mezi nejčtenější zahradní ptáky. Zahrady představují malá mozaikovitá prostředí, které slouží sýkorám, ale i jiným druhům ptáků např. konopkám, vrabcům či stehlíkům jako útočiště (Schmid, 2009). V souvislých jehličnatých lesích hnízdí jen velmi ojediněle (Bürger et al., 2009). Hnízdí vždy v dutinách, nejčastěji v budkách nebo v dutinách stromů (Bezzel, 2004). Hnízdo si vybírá pečlivě. Je velmi častým obyvatelem budek (Bezzel et al., 2003). Vyvěšením lze výrazně zvýšit její početnost v lese, parku i na zahradě (Vašák, 2005). Vyhovují jí budky o rozměrech dna 12x12 cm, o výšce 20-25 cm s vletovým otvorem v průměru 32-35 mm širokým, vyčištěné z předchozího hnízdění. Rozměr vletového otvoru je důležitý. Pár si nevybírá dutinu s příliš velkým otvorem, aby bylo zajištěno bezpečí mláďat před vetřelci (Vašák, 2005).

Mezi další hnízdní kritéria patří typ porostu, který musí být v souladu s ekologickými nároky druhu a výška umístění budky (Vašák, 2005). Budky se zavěšují ve výšce 1,5 až 5 metrů, aby bylo zamezeno napadení predátory (Felix, 2000). Upevňují se na kmen stromu ve skupině stromů nebo v zápoji (Vašák, 2005). Příležitostně může zahnízdít také v jiných dutinách vzhledem k nedostatku hnízdních možností (Bezzel et al., 2003). Právě nedostatek míst pro hnízdění je pro všechny ptáky, kteří dutiny obývají, limitujícím faktorem početnosti. Ne každý pár nalezne v průběhu sezóny prostor k zahnízdění (Vašák, 2005). Koňadra může zahnízdít také v poštovních schránkách, zemních dírách, dírách v polystyrénovém zateplení domů, ve stojících i ležících kbelících, shora otevřených starých kovových trubkách (Šťastný

et al., 2006), ale i v polystyrenových deskách, které jsou součástí zateplení stěn domů, v dutých sloupech, v dutinách staveb, hromadách dříví, stožárech lamp, v rourách od kamen a mnoha dalších (Formánek, 2017). U nás se koňadra pokládá za sýkoru, která při boji o nejlepší místa k hnízdění ukazuje převahu nad ostatními ptáky, kteří hnízdí v dutinách. V urbanizovaných oblastech ráda osidluje parky, zahrady, hřbitovy a nevádí jí ani rušnější centra měst (Strauß, 2015).

Hnízdo je vystláno zpočátku hlavně mechem, lišejníky, kořínky a stébly a hnízdní jamka navíc rostlinným chmýřím, peřím či srstí zvířat. Hnízdo je vytvořené tak, aby bylo dostatečně teplé (Bezzel et al., 2003). Období hnízdění je datováno v období mezi dubnem a polovinou července. Sýkora koňadra hnízdí jednou až dvakrát ročně, vzácně třikrát (Šťastný et al., 2006).

### **3.2.7 Potrava**

Koňadra není příliš plachá. Některé jedince lze krmit přímo z ruky (Bezzel, 2004). Mimo období hnízdění (v zimě a na podzim) se často zdržuje u krmítek, vyhledává nejen olejnatá semena (např. jádra slunečnice), ale i různé plody (Šťastný et al., 2006). Ráda se například krmí na loji (Svensson et Grant, 2009). Není v potravě vybíravá. Pokud se ale na krmítkách vyskytne něco vlhkého, může to začít plesnivět a hladoví ptáci to zkonzumují a mohou zahynout (Janda, 1902). V létě patří do jejího jídelníčku převážně hmyz, a to ve všech jeho vývojových stádiích. Vyhledává jak dospělé, tak i larvy, ale i jiné drobné živočichy (Bezzel, 2004). Sbírá potravu nejen v korunách stromů, ale také na zemi (Vašák, 2005).

### **3.2.8 Mlád'ata**

Samice naklade v jednom roce většinou 6 až 12 vajec (nejvíce 16) během prvního hnízdění. V druhém hnízdění okolo 6 až 9 vajíček (Janda, 1902). Pár je schopný vychovat až 20 mlád'at, pokud hnízdí dvakrát v roce (Bouchner, 1997). Vejce mají bílou barvu a jsou mírně červenohnědě skvrnitá (Strauß, 2015). Nej hustější skvrnky jsou na tupém vrcholu vejce, zde mohou tvořit tvar věnečku či čepičky (Obr. 5). Odborník je schopný naše druhy sýkor podle těchto skvrnek poznat. Největší vajíčka měří na délku až 17 mm. Velikost snůšky roste směrem od jihu k severu.

Důvodem jsou delší letní dny, tudíž jsou rodiče schopni uživit více mlád'at. Před naklazením všech vajec, samice při odletu snůšku zakrývá hnízdním materiálem, jako je tomu i u jiných sýkor (Bezzel et al., 2003). Když samice naklade všechna vejce, zasedne na ně (Felix, 2000). Na vejcích inkubuje pouze samice po dobu 12-17 dnů (Formánek, 2017) a samec ji během tohoto období krmí (Šťastný, 1999). Samice brání hnízdo při napadení predátorem prskáním a pliváním (Bezzel et al., 2003). Po dobu výchovy mlád'at přináší potravu pro potomky oba rodiče (Formánek, 2017). Četnost příletů roste s růstem mlád'at. Potravu shánějí rodiče ve vzdálenosti 20 m od hnízda a to celý den s krátkými přestávkami (Bouchner, 1997). Výchova mlád'at trvá dva až tři týdny (Bürger et al., 2009), většinou 18 až 20 dnů. Po vylétnutí z hnízda zůstávají potomci spolu s rodiči až dva týdny ve větvích v blízkosti budky. Po tu dobu je rodiče stále krmí (Bezzel et al., 2003). Letošní mlád'ata se ale ne vždy dožijí prvního hnízdění, velké množství zahyne ještě tentýž rok. V průměru se následujícího roku dožívá pouze 13 % letošních mlád'at (Felix, 2000).

Velká část letošních mlád'at se usazuje v oblasti jejich vylíhnutí či velmi blízko, obvykle do 10 až 20 kilometrů. Pro později narozená mlád'ata je ale typické, že osidlují oblasti vzdálenější (Dhondt et Olaerts, 1981) pravděpodobně kvůli tomu, že jedinci z prvních snůšek už obsadili nejbližší teritoria (Gosler, 1993). Pohlavně dospělými se koňadry stávají v 1. roce života (Bouchner, 1997).

Bumerl (1970) studií postembryonálního vývoje mlád'at sýkory koňadry zjistil, že dochází k aktivnímu redukování vajec i potomků rodiči. Příkladá důvod klimatickým podmínkám a zhoršení dostupnosti potravy.

*Obr. 5: Vejce sýkory koňadry (Janda, 1902).*



### 3.2.9 Chování

Koňadra je nebojácná někdy až drzá (Svensson et Grant, 2009). Ráda se hašteří a patří k ní čilost a zvědavost. Některé věci, které se jí líbí, ukrývá. Nevyhýbá se bojům s jinými ptáky i jedinci svého druhu, ale z velkých dravců jako ostatní sýkory má velký strach (Janda, 1902). Je velice učenlivá. U krmítek, které velmi často navštěvuje, je zvyklá odhánět jiné ptáky, např. sýkoru modřinku (*Parus caeruleus*). K vyhánění může docházet u krmítek i mezi koňadrami navzájem (Šťastný et al., 1999). Nedělá jí problém z budky vystěhovat např. vrabce a vyhodit jeho hnízdo ven (Felix, 2000). Koňadra létá rychle vlnkovitým pohybem (Hudec, 2001).

Na jeden strom se pro sýkoru umísťuje maximálně jedna budka. Je to kvůli tomu, že koňadra nemá ráda v blízkosti jiný pár. Pro obživu potřebuje okrsek tak velký, aby uživil oba rodiče i potomky po celou dobu hnízdění. Okrsky označují samci zpěvem. Jejich velikost se pohybuje okolo 1 až 3 ha podle dostatku zdrojů potravy. Koňadra se nestará o jiné druhy ptáků, ale své zástupce stejného rodu či příbuzné zahání (Vašák, 2005).



## 4. Metodika

### 4.1 Sledovaná oblast

Sledování hnízdícího páru sýkory koňadry probíhalo na území okresu Ostrava-město mezi březnem a květnem roku 2017. Jednalo se o první výzkum v této lokalitě v rámci projektu Ptáci Online. Sledovaná budka byla umístěna do zahrady mateřské školy ve Vratimově koncem roku 2016 pracovníkem ČZU (Obr. 6). Jedná se zatím o nejnáchodněji umístěnou chytrou ptačí budku v České republice. K dnešnímu dni nalezneme na webovém serveru ptacionline.cz celkem 40 chytrých ptačích budek.

*Obr. 6: Chytrá ptačí budka umístěná se štítkem (Příloha 1) na zahradě MŠ Vratimov (autor: Monika Chylinská, 2018).*



### 4.2 Ptáci Online

Projekt Ptáci Online je v činnosti od roku 2014 a dnes spolupracuje s více než dvěma desítkami pracovníků ze škol, školek, veřejných a zájmových organizací, soukromých uživatelů a mimo jiné i s Ministerstvem životního prostředí. Mottem projektu je „věda lidem – lidé pro vědu“. Smyslem tohoto projektu není pouze sběr vědeckých dat vhodných ke statistickým analýzám, ale také seznámit veřejnost,



především děti a mládež, s ochranou a životem našeho ptactva. Tím jim nabízí možnost účastnit se vědeckého výzkumu sledováním hnízdění na sociálních sítích. Projekt sbírá místní data a snaží se je sloučit a vytvořit analýzu dat v celorepublikovém měřítku (Zárybnická et al., 2017).

Ve Vratimově děti pravidelně sledovaly hnízdění páru sýkor ve školce na interaktivní tabuli a spolu s rodiči a zaměstnanci MŠ Vratimov vypracovávali fenologický deník (Příloha 2). Pracovníci ČZU na počátku nainstalovali budku a informovali mateřskou školu o postupu otevírání a zavírání postranního otvoru budky pro lepší záběry kamery. Na konci hnízdění bylo hnízdo z budky pracovníky školky vyklizeno a připraveno na další zahnízdění sýkor.

### **4.3 Sběr dat**

Pro sběr dat byla navržena Fakultou životního prostředí České zemědělské univerzity ve spolupráci s ČVUT a Elnico s.r.o. speciální ptačí budka (Obr. 7), která z vnějšího pohledu nevypadá neobvykle, avšak uvnitř se kromě prostoru ke hnízdění ptáků nachází za přepážkou i počítačová řídicí jednotka s dvoujádrovým procesorem (Obr. 8). Úkolem tohoto počítače je zaznamenávat data ze zabudované kamery s infračerveným světlem (umístěna na stropě budky). Počítač je také propojen se senzorem teploty (snímajícím teplotu vně i uvnitř budky ve stupních Celsia), senzorem světla, který měří světelnou intenzitu a senzorem aktivity, umístěném u vstupního otvoru. Senzor aktivity vysílá infračervený paprsek, který zaznamená přilet i odlet jedince (přerušeni paprsku). V tento okamžik se spouští nahrávání záznamu (Zárybnická et al., 2017). Ve zkoumané budce se zpočátku nahrávala videa mající 10 sekund. Od 19. března byly nahrávány vždy 30 sekundové záběry. Pro získání zvukového záznamu je zde umístěn mikrofon. Budka je schopna monitorovat i za snížené viditelnosti. Automaticky se v těchto případech zapíná přísvit a je možné jedince sledovat i v noci. Pro zlepšení obrazu je také možné otevřít malé okénko umístěné na straně budky.

*Obr. 7: Ukázková chytrá ptačí budka (autor: Vlastimil Osoba, 2016).*



*Obr. 8: Pohled do chytré ptačí budky, vpravo dole je umístěna počítačová řídicí jednotka (autor: Vlastimil Osoba, 2016).*



Počítač, který je v samostatné přihrádce, shromažďuje veškeré nasbírané informace na SD kartu a každý den je posílá na univerzitní server přes internet. Během stanovených intervalů bylo možné sledovat videa online nebo bylo možné den po nahrání, spustit archivované online vysílání na webovém serveru.

Po dobu online vysílání kamera neukládá videa, tudíž nejsou k dispozici. Do 18. března byla doba nahrávání videozáznamů mezi 4–18 hodinou, online vysílání neprobíhalo a od 19. března do konce hnízdění se jednalo o dobu mezi 4–8 a 10–22 hodinou (online vysílání probíhalo mezi 8 a 10 hodinou). Během 22. a 4. hodiny je kamera ve spánkovém režimu a odesílá data univerzitní server.

#### **4.4 Období sběru dat**

Nahrávání aktivity ptáků uvnitř budky bylo oficiálně zahájeno dne 13. března 2017. První přilet sýkory koňadry byl zaznamenán v ranních hodinách a ukončeno bylo dne 16. května 2017. První záznam z poskytnutých dat pochází ze dne 30. prosince 2017. Až do 12. března 2017 se zde nevykazuje žádná aktivita (81 dnů). Od přiletu sýkory 13. března je natočena stavba hnízda do 31. března (19 dnů). Doba inkubace = doba od snesení 1. vejce do vylíhnutí 1. mláděte, spadá do období mezi 1. – 21. dubnem (21 dnů). Doba výchovy mláďat = doba od 1. vylíhnutého mláděte do posledního vyvedeného mláděte (vylítnuté z hnízda) se datuje od 22. dubna -16. května (25 dnů). Den poté byl v již prázdné budce spatřen vetřelec v otvoru.

#### **4.5 Metoda zpracování dat**

Analýza dat probíhala tak, že bylo nutné shlédnout celé video a do připravené tabulky zadat všechny naměřené údaje získané pomocí přístrojů umístěných uvnitř budky a zaznamenat všechny aktivity sýkorek. Tabulka se vyplňovala ručně a ke každému jedinci zvlášť. Vzhledem k velkému množství dat a časové náročnosti prací, bylo z celkového počtu 10 338 záznamů zpracováno 4 849 záznamů. Období mezi 3. – 15. květnem nebylo zanalyzováno. Tab. 1 obsahuje souhrnná data o monitorované budce.

Excelová tabulka obsahovala hlavičku (Příloha 3). Tam bylo zapsáno číslo řídicí jednotky, název lokality, sledovaný druh, přesný datum a čas, teplota vnější a vnitřní (ve C°), světelná intenzita (nemá jednotku, jedná se o index, bezrozměrné číslo), počet kamer, velikost souboru a Sync ID. Na počátku každého video záznamu se zapsalo, zda byl jedinec přítomen v budce při spuštění záznamu. Ano se zapsalo vždy číslem 1 ne 0. V druhé části se ke každému videu zapisovalo vše, co bylo možné na záznamu rozpoznat, tedy chování jedinců (první část pro prvního přítomného dospělého jedince) – přilet a odlet, typ přinesené potravy nebo materiálu, inkubace, rovnání vajec, krmení, krmivé chování bez potravy, odebrání potravy jednomu mláděti a předání jinému, požrání či odnesení trusu a zpěv vně či uvnitř budky. Zaznamenán byl i tzv. timeout, což znamená, že dospělec během jednoho videozáznamu opustil budku a opět se do ní vrátil. Tyto skutečnosti se zapisovaly zvláště pro prvního (Příloha 4) a zvláště pro druhého jedince v budce (Příloha 5). Číslem 1 se značilo nerozpoznané pohlaví, 2 samice, 3 samec a 0 nepřítomnost jedince (vetřelec se do této části nezaznamenával). Další část obsahovala zaznamenané interakce mezi oběma rodiči. Hodnotilo se, zda byli oba rodiče v budce, předali si mezi sebou potravu nebo materiál, proběhlo předání v otvoru budky. Dále se na škále od 1 do 5 (1 nejméně, 5 nejvíce) hodnotila intenzita žadonění mláďat. V poslední řadě se zapsala komunikace mezi rodiči (Příloha 6). Ta představovala například, dotyk zobáky či upozorňování druhého zpěvem atd.

V poslední části se zapisoval počet mláďat, počet vajec a přikrytí snůšky (Příloha 7). Dále bylo důležité zapsat, kdo byl spouštěčem nahrávání záznamu v otvoru budky (dospělec, mládě nebo vetřelec) nebo došlo k samo-spuštění kamery (Příloha 8). Od 1 do 5 se zhodnotila kvalita videa (1 nejlepší, 5 nejhorší). V případě patrného druhu potravy se záznam označil pro determinaci potravy odborníkem. Zajímavá videa se označila k doporučení a pokud bylo potřeba, dopsala se poznámka k chování jedinců v hnízdě (např. samice brání mláďata před vetřelcem) a poznámka k samotnému záznamu (např. nefunguje přísvit) (Příloha 9).

Tab. 1: Souhrnné informace o monitorované budce.

<b>číslo řídicí jednotky</b>	136084
<b>lokalita</b>	Vratimov
<b>doba hnízdění</b>	13. 3. 2017 - 16. 5. 2017
<b>monitorovaný druh</b>	sýkora koňadra
<b>počet kamer</b>	1
<b>počet zaznamenaných dnů (zanalyzováno)</b>	87 (63)
<b>doba nahrávání</b>	30. 12. 2016 - 17. 5. 2017
<b>počet monitorovaných hodin za den</b>	od 13. - 18. 3.: celkem 18 hodin (délka záznamu 10 s, 4-18 hodina) od 18. 3. – 17. 5.: celkem 16 hodin (délka záznamu 30 s, 4-8 a 10-22 hodina)
<b>celkový počet záznamů</b>	10339

## 4.6 Statistická analýza dat

Data byla zapsána do výsledných tabulek (Příloha 10, 11, 12) a statisticky zanalyzována v programu R pomocí lineární regrese. Data byla otestována vytvořením lineárního modelu, na který bylo potřeba aplikovat logaritmickou transformaci, jelikož rezidua nesplňovala předpoklady pro vytvoření obyčejného lineárního modelu, měla normální rozdělení, ale neměla homogenní rozptyl. Cílem analýzy bylo otestovat hypotézu  $H_0$  a následně ji zamítnout či naopak. Během vyhodnocování dat se pracovalo s údaji: měsíc, den, čas východu a západu Slunce a čas první a poslední denní aktivity, zvláště pro samce a samici. Časové údaje byly převedeny na desetinná čísla součtem hodiny a minuty vydělené šedesáti. Pracovalo se s údaji od 3. dubna (kdy bylo rozpoznáno pohlaví rodičů) až do konce hnízdění, tedy 16. května.

Z analýzy byla vyřazena některá data, aby se předešlo zkreslení výsledků. Pro testování vlivu východu Slunce na první denní aktivitu byly vyřazeny aktivity v odpoledních hodinách a pro testování vlivu západu Slunce na poslední denní aktivitu byly vyřazeny aktivity v dopoledních hodinách. Jednalo se o 7 případů. Pět v ranném období inkubace, samec se zapojoval zpočátku méně. A dva případy poslední den výchovy mláďat.

$H_0$ : První denní aktivita samce a samice nezávisí na východu Slunce a zároveň poslední denní aktivita samce a samice nezávisí na západu Slunce.

Data nejsou korelována, pokud je p-hodnota, tedy pravděpodobnost, že nulová hypotéza platí, větší než 0,05.

Byly vytvořeny celkem čtyři modely pro zjištění závislosti dat.

## 5. Výsledky

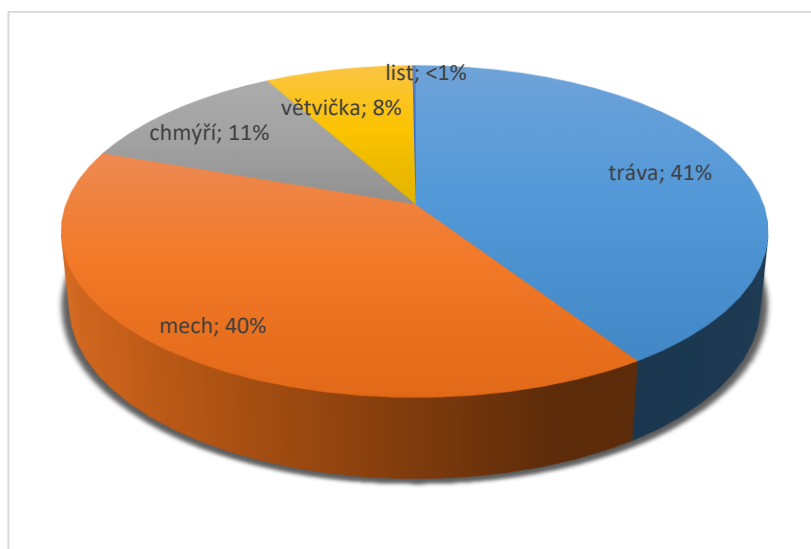
### 5.1 Souhrnné výsledky

Při použití kamerového monitorování sýkory koňadry v hnízdě ve Vratimově bylo získáno celkem 87 dnů záznamů, z čehož bylo zanalyzováno 63 dnů. V průběhu těchto dnů bylo zaznamenáno celkem 4849 video záznamů. Období monitorování hnízdění probíhalo od 13. 3. do 16. 5. Během tohoto období probíhala stavba hnízda (od 13. 3. do 31. 3.), inkubace vajec (od 1. 4. do 21. 4.) a výchova mládřat (od 22. 4. do 16. 5.) (Tab. 2).

Samec přinášel potravu do hnízda častěji, (celkem 308 příletů s potravou během inkubace, celkem 1518 příletů s potravou během výchovy mládřat), než samice (celkem 2 přílety s potravou během inkubace, celkem 815 příletů s potravou během výchovy mládřat). Na vejcích seděla jen samice, samec vůbec neinkuboval. Samec odnášel trus častěji (celkem 123 odletů s trusem) než samice (celkem 73 odletů s trusem). Samice více trus požírala (celkem 196 požrání trusu) než samec (celkem 44 požrání trusu). Na stavbě hnízdě se podílela hlavně samice, která přilétla celkem 50krát s hnízdním materiálem (z toho 42 příletů s materiálem během inkubace a 8 příletů s materiálem během výchovy mládřat). Zatímco u samce byl zaznamenán pouze 1 přílet s materiálem během celého hnízdění, vykonaný v době výchovy mládřat.

Hnízdící jedinci učinili celkem 563 příletů s materiálem (bez rozlišení pohlaví). Jedinec přinášel někdy i více kusů materiálu. V největším zastoupení se objevovala suchá tráva (celkem 470krát), dále mech (celkem 457krát), chmýří (celkem 133krát), větvička (celkem 91krát) a list (celkem 2krát) (Obr. 9, Obr. 10).

Obr. 9: Graf složení materiálu, který přinesli oba rodiče během celé doby hnízdění.



Obr. 10: Hnízdní materiál vytvořený sledovaným párem sýkor ve Vratimově (autor: Monika Chylinská, 2018).

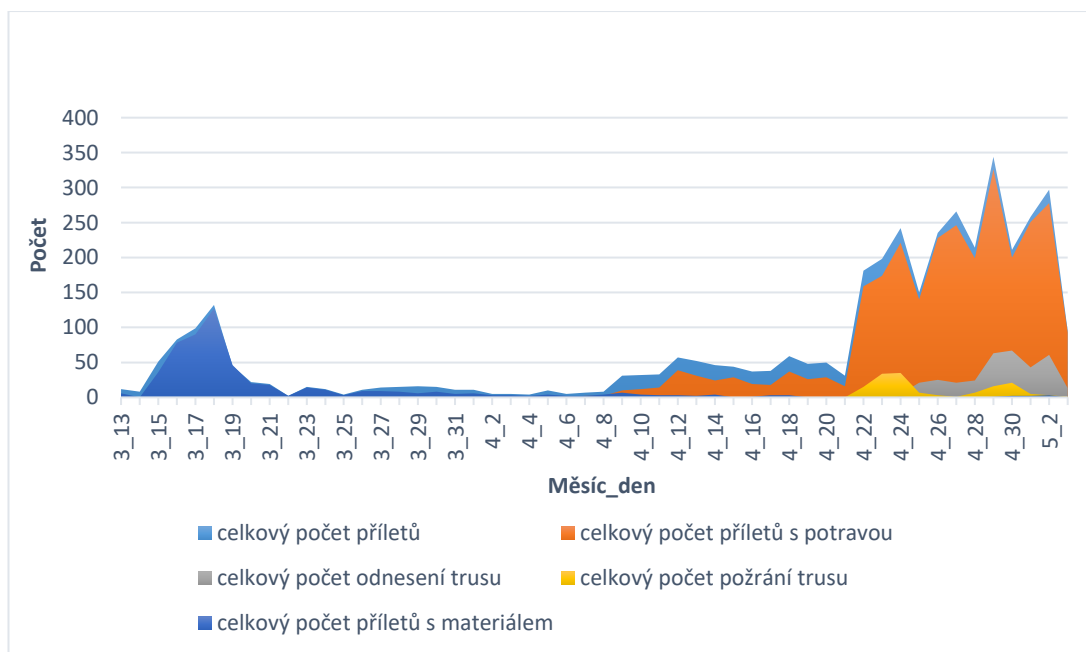




Aktivita obou rodičů byla největší v období výchovy mlád'at; v období inkubace rodiče přilétli celkem 597krát, zatímco v období výchovy mlád'at celkem 2 689krát (Tab. 2, Obr. 11).

Samice snesla postupně 10 vajec během 10 dnů (každý den jedno, kromě jediného dne, který vynechala a následující den snesla 2 vejce). První vejce bylo sneseno dne 1. dubna. První mládě se vylíhlo dne 22. dubna. Celkem se vylíhlo 9 mlád'at, ale vyvedeno z budky bylo pouze 5 potomků. Dne 26. dubna se dvě mlád'ata ocitla mimo ostatní sourozence a nebyla schopna se vrátit zpět do hnízdní kotliny a vyhladověla. Zahynula po 3 dnech od vylíhnutí prvního mláděte. Samice ani samec si těchto dvou mlád'at nevšimli. Zbylá dvě mlád'ata zemřela v době, kdy záznamy nebyly zanalyzovány (mezi 3. a 15. květnem). Jediné vejce zůstalo nevylíhnuto, i přes péči samice, která ho při zahřívání mlád'at zobákem stále narovnávala (Obr. 12, Obr. 13).

*Obr. 11: Celkový počet přiletů, přiletů s potravou, požití či odnesení trusu bez rozlišení pohlaví. Od 1. 4. je datována doba inkubace od 22. 4. výchova mlád'at. Aktivita obou rodičů rapidně stoupla během výchovy mlád'at.*



*Obr. 12: Poslední nevylihlé vejce.*



*Obr.13: Samice rovná poslední vejce.*



Tab. 2: Souhrnné informace o monitorování hnízdních aktivit sýkory koňadry v hnízdě ve Vratimově.

		<i>Průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka</i>
<i>Doba monitorování hnízdění</i>	13. 3. 2017-16. 5. 2017		
<i>Období monitorování inkubace vajec</i>	1. 4. 2017-21. 4. 2017		
<i>Období monitorování výchovy mlád'at</i>	22. 4. 2017-16. 5. 2017		
<i>Počet vajec</i>	10		
<i>Počet vylíhnutých mlád'at</i>	9		
<i>Počet vyvedených mlád'at</i>	5		
<i>Počet uhynulých mlád'at</i>	4		
<i>Počet příletů během inkubace</i>	597	31,42	19,23
<i>Počet příletů s potravou během inkubace</i>	310	20,53	12,56
<i>Počet příletů během výchovy mlád'at</i>	2689	224,08	65,73
<i>Počet příletů s potravou během výchovy mlád'at</i>	2515	209,58	63,39
<i>Počet příletů během celého hnízdění</i>	3886	74,73	91,41
<i>Počet příletů s potravou během celého hnízdění</i>	2830	85,76	102,59

## 5.2 Rozlišení pohlaví hnízdících jedinců

Samec a samice byly rozlišeny až od třetího dne inkubace, tedy od 3. dubna, v tu dobu se poprvé samec i samice objevili v hnízdě současně. Se stoprocentní přesností bylo pohlaví určeno u černobílých video záznamů (Obr. 14). Samcova hlava se modře leskne, je tmavě černá s jasně orámovanou skvrnou na zátylku zářivě bílé barvy (Obr. 15). Hlava samice je světlejší, leskne se méně a světlá skvrna na zátylku je rozpitá, připomíná trojúhelník. Břišní čára samce je nepřerušovaná tlustá, samice ji má nepravidelnou a tenčí než samec. Okolo krku mají obě pohlaví černý lem, u samce je širší. Líce mají oba bílé, ale u samce do nich od vrchu hlavy z každé strany viditelně zasahuje černá „čepička“ kapkovitým tvarem. Tělo samice je širší než samcovo (Obr. 16).

*Obr. 11: Rozlišení samce (nahore) a samice (dole) v černobílém režimu.*



*Obr. 12: Barevně odlišený samec (nahore) a samice (dole).*



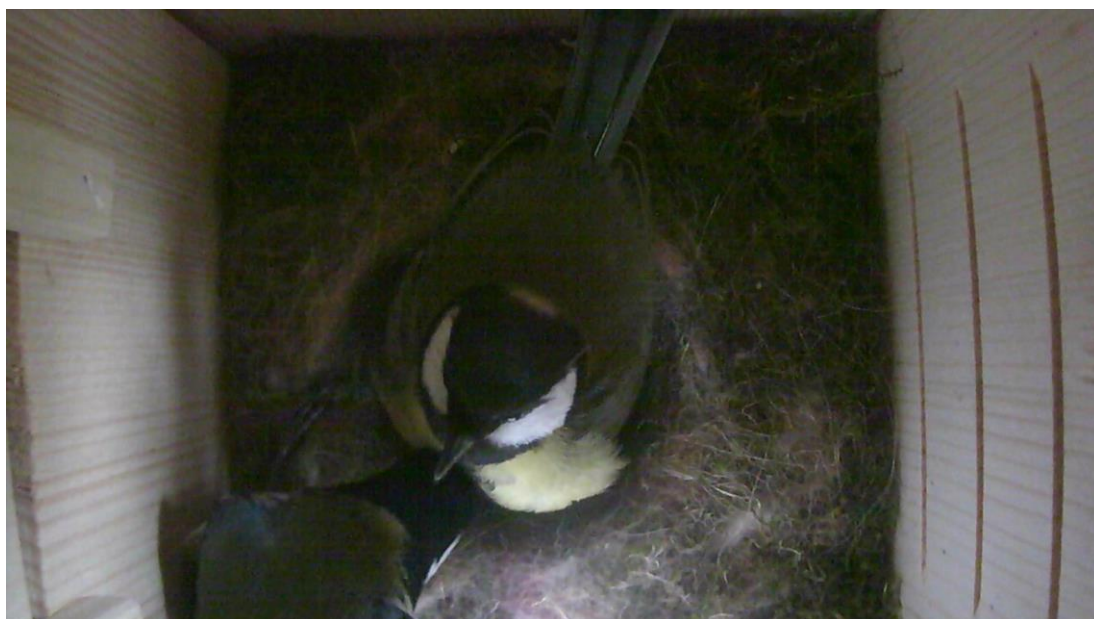
*Obr. 13: Zabarvení samce (nahore) a samice (dole).*





Po celou dobu inkubovala pouze samice, samec donášel potravu samici a poté i mládřatům. Byl v tomto směru velmi aktivní. Bylo zde mnoho situací, kdy se samice snažila potravu samci vzít, ale samec se nenechal a mládřata nakrmil. Dokonce když samice zamezovala samci krmení zasednutím hnízda, hlavou ji odstrkoval nebo vydával zpěv (Obr. 17). Samice vydávala zpěv rovněž, partnera při krmení sledovala a v případě, že mládě potravu hned nespolklo dala ji jinému. V menším počtu případů samec předal potravu samici, aby nakrmila mládřata. Podobně to bylo s trusem. Rodiče se předháněli, kdo bude odnášet nebo požírat trus. Samice nosila materiál pro stavbu hnízda a dotvářela jeho tvar zobákem v období inkubace, ale i v době výchovy mládřat. Během záznamů, ve kterých bylo možné rozlišit pohlaví, byl nalezen pouze jeden přílet samce s hnízdním materiálem.

*Obr. 14: Samec se snaží nakrmit mládě a strká hlavou do samice, která ho nechce pustit k mládřatům.*

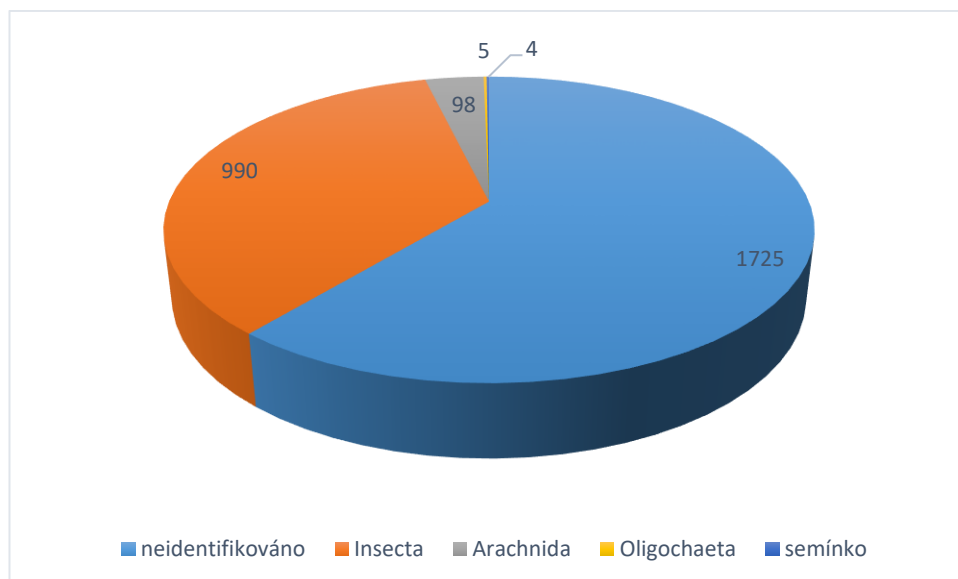


### 5.3 Struktura potravy

Potrava, kterou nosili rodiče po dobu celého hnízdění, lze rozdělit do 5 hlavních skupin, z celkového počtu 2 830 kusů (pro nerozlišené pohlaví). Samec donesl více potravy (1 826 kusů potravy) než samice (817 kusů potravy) (Tab. 3). Identifikovat se podařilo celkem 1 097 kusů potravy z celkového počtu 2 830 (pro nerozlišené pohlaví) (38,76%). Tyto skupiny se skládaly ze tříd: hmyz (Insecta) (celkem 990 kusů = 34,98%), pavoukovci (Arachnida) (celkem 98 kusů = 3,46%) a máloštětinatci (Oligochaeta) (celkem 5 kusů = 0,18%) a dále lze zařadit skupinu semínka (celkem 4 kusy = 0,14) a neidentifikovaná potrava (celkem 1 733 kusů = 61,24%) (Obr. 18).

Nejčastější identifikovanou potravou z hmyzu byla larva (podtřída Pterygota: nasčítáno 726 kusů). Z létavého hmyzu (podtřída Pterygota) přinášeli rodiče v největší míře pestřenky (řád Diptera: celkem 93). V menším množství se v jídelníčku sýkor objevili brouci (podřád Coleoptera: celkem 29), mouchy (podřád Brachycera: celkem 15), mravenci (podřád Apocrita: celkem 14), kobylky (celkem 4), velmi vzácně další zástupci podtřídy křídlatých (Pterygota), ovádi (podřád Brachycera), můry (řád Lepidoptera), vosy (řád Pterygota), včely (nadčeleď Apoidea), pakomáři (podřád Nematocera), zlatoočka (čeleď Chrysopidae), škvoři (řád Dermaptera), kobylky (řád Orthoptera). Z pavoukovců byl oblíbeným lovčik (*Dolomedes*), křížák (*Araneus*) a pokoutník (*Tegenaria*) (řád Araneida: celkem 107). Do třídy Oligochaeta spadají pouze žížaly (celkem 5).

Obr. 15: Složení potravy přinášené oběma rodiči během celého hnízdění.



## 5.4 Denní aktivita samce a samice

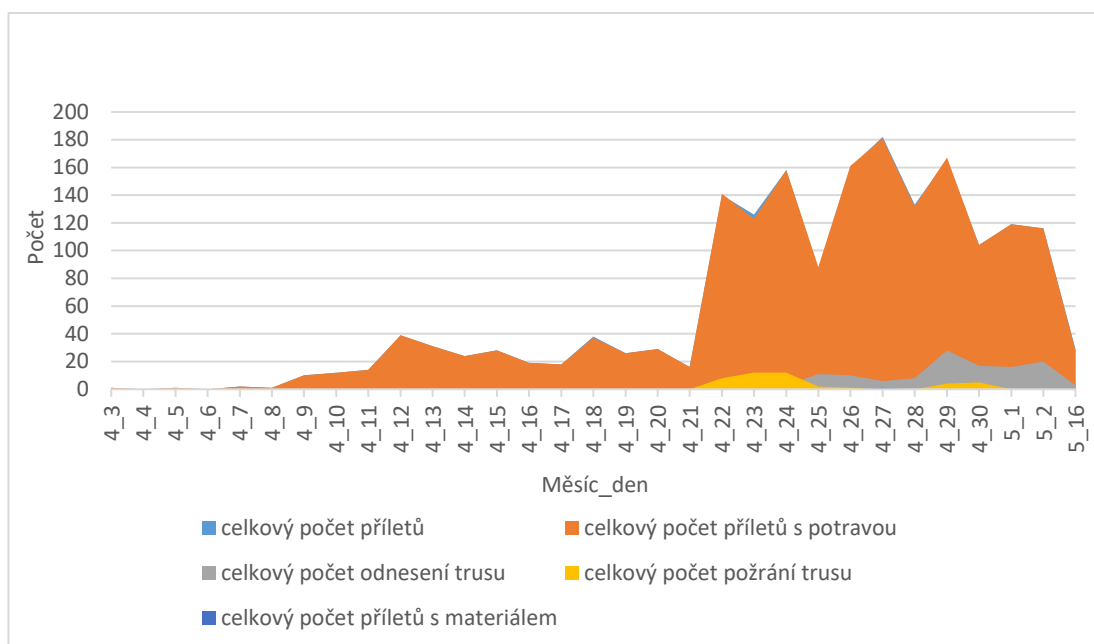
Výsledné tabulky ukazují, že aktivita páru se silně zvýšila v období výchovy mládřat (Obr. 19, 20). V době inkubace i během výchovy mládřat byl u samce zaznamenán větší počet příletů než u samice (Tab. 3). Bylo to tím, že samice se starala o zahřívání vajec a posléze i mládřat. Samec neinkuboval, během inkubace aktivně krmil samici a poté krmil i mládřata.

Tab. 3: Souhrnná data o hnízdních aktivitách samce a samice.

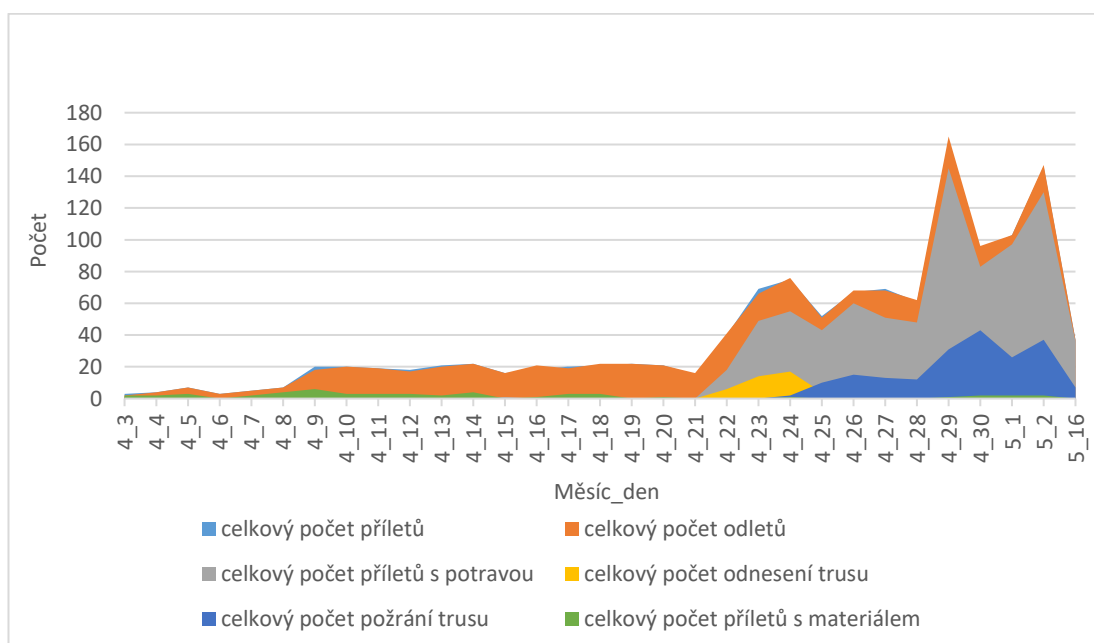
		<i>Průměr</i>	<i>Směrodatná odchylka</i>
<i>Počet příletů během inkubace samec</i>	309	18,18	12,68
<i>Počet příletů s potravou během inkubace samec</i>	308	20,4	12,59
<i>Počet příletů během výchovy mládřat samec</i>	1520	126,67	41,25
<i>Počet příletů s potravou během výchovy mládřat samec</i>	1518	126,5	41,45
<i>Počet příletů během inkubace samice</i>	282	14,84	7,27
<i>Počet příletů s potravou během inkubace samice</i>	2	1	0
<i>Počet příletů během výchovy mládřat samice</i>	971	80,92	38,51
<i>Počet příletů s potravou během výchovy mládřat samice</i>	815	67,92	38,46



Obr. 16: Celkový počet přiletů, přiletů s potravou, přiletů s materiálem, požrání či odnesení trusu. Vztahuje se k aktivitě samce. Od 1. 4. je datována doba inkubace od 22. 4. výchova mláďat. Graf ukazuje skutečnost, že samec nepřilétl do budky, aniž by nenesl potravu.



Obr. 17: Celkový počet přiletů, přiletů s potravou, přiletů s materiálem, požrání či odnesení trusu. Vztahuje se k aktivitě samice. Od 1. 4. je datována doba inkubace od 22. 4. výchova mláďat.



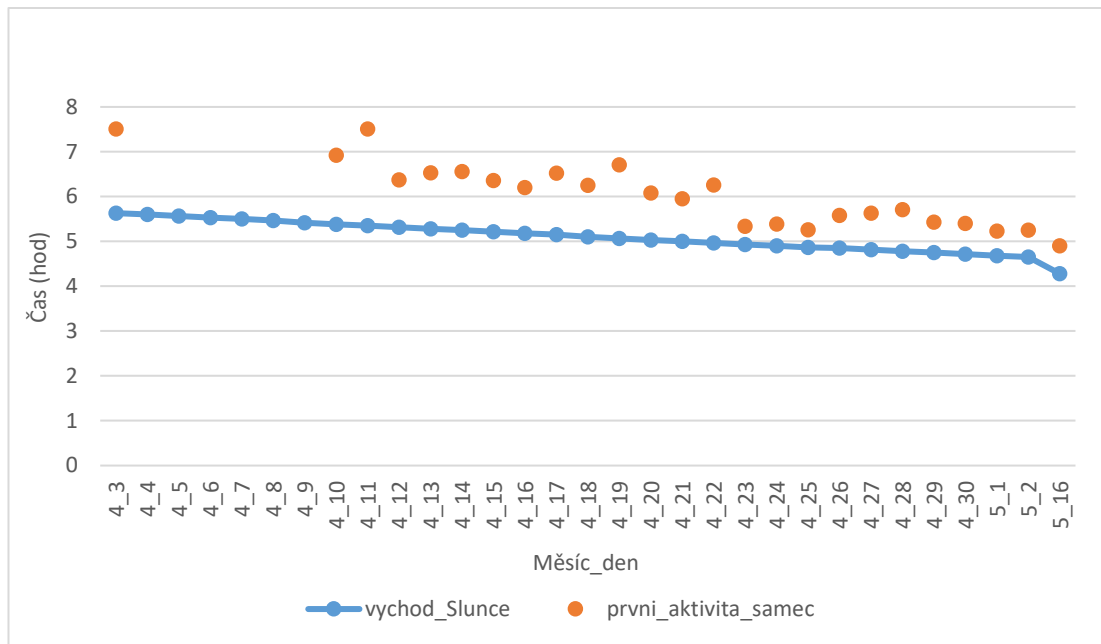
## 5.5 Závislost první a poslední denní aktivity samce a samice na východu a západu Slunce

Všechny první denní aktivity obou rodičů se udály po východu Slunce. Samec v průběhu hnízdění začal svojí denní aktivitu průměrně 60 min. po východu Slunce (SD = 0,43). Samice začala denní aktivitu průměrně 48 minut po východu Slunce (SD = 0,25). U posledních denních aktivit se výsledky lišily. Většina posledních aktivit u samce byla zaznamenána před západem Slunce (18:9; tedy 67%), průměrně 24 minut (SD = 0,27) u samice byla většina zaznamenána po západu Slunce (16:14; tedy 53%), průměrně 19 minut (SD = 0,23).

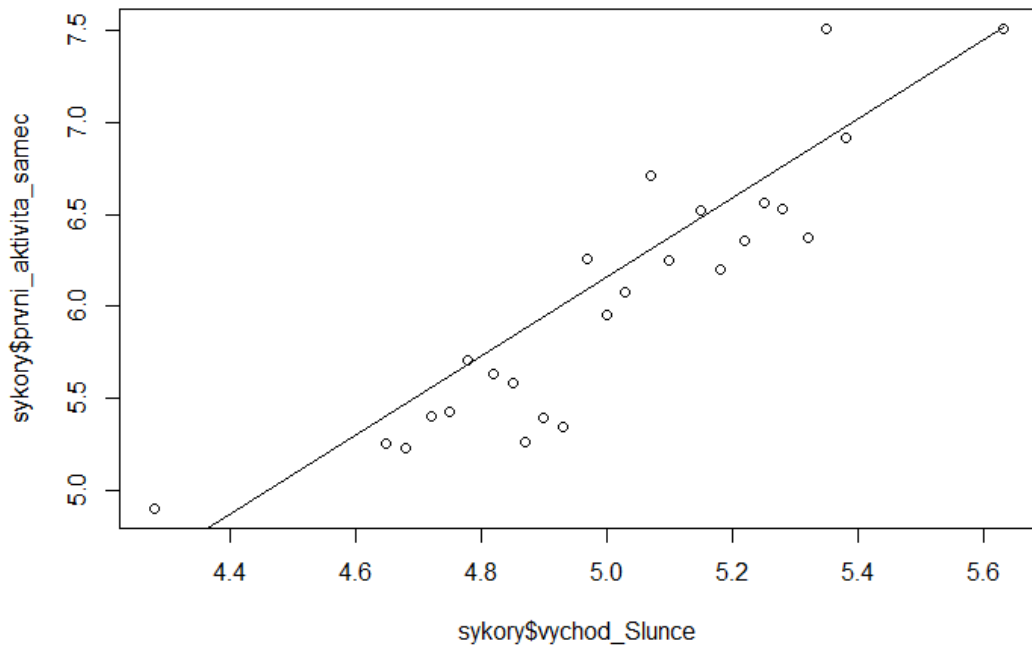
Výsledky statistické analýzy celkem čtyř lineárních modelů ukázaly, že se nulová hypotéza zamítá. P-hodnota je u všech modelů menší než 0,05. Z toho plyne, že:

1. první aktivita samce závisí na východu Slunce.  
hodnota F statistiky=120,83; p-hodnota=1.256e-10,  $R^2=0,84$  (Obr. 21, 22)
2. poslední aktivita samce závisí na západu Slunce.  
hodnota F statistiky=15,129; p-hodnota=0,0006574,  $R^2=0,377$  (Obr. 23, 24)
3. první aktivita samice závisí na východu Slunce.  
hodnota F statistiky=252,46; p-hodnota= 7.539e-16,  $R^2=0,897$  (Obr. 25, 26)
4. poslední aktivita samice závisí na západu Slunce.  
hodnota F statistiky=32,839; p-hodnota= 3.788e-06,  $R^2=0,5398$  (Obr. 27, 28)

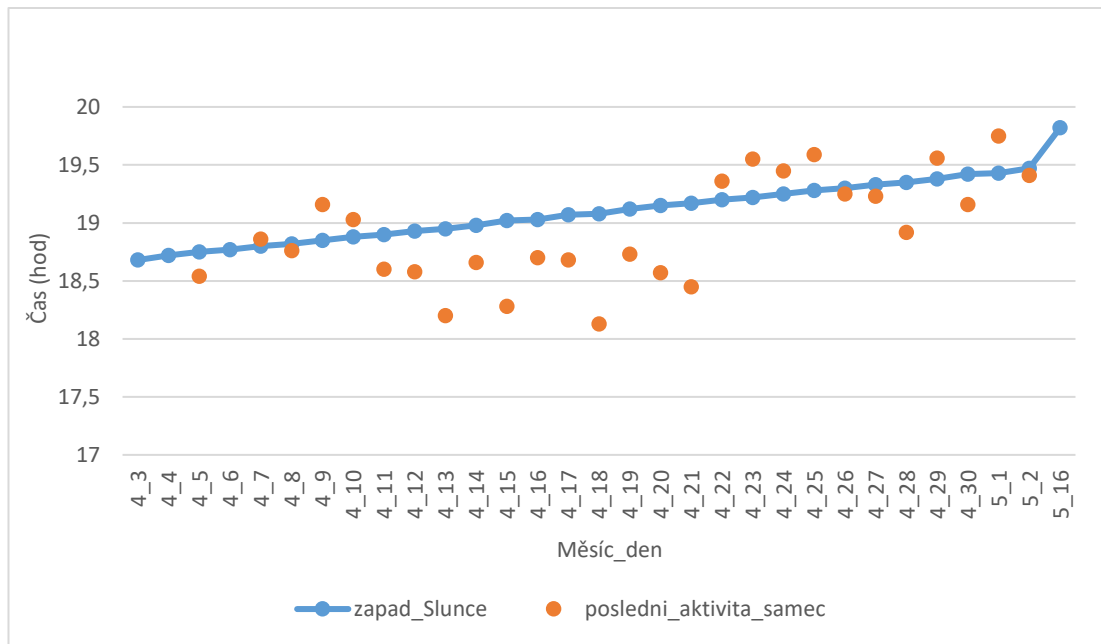
Obr. 18: První denní aktivity samce v závislosti na čase východu Slunce v rámci monitorovaného období (tj. od 3. 4. do 16. 5.). Od 1. 4. je datována doba inkubace od 22. 4. výchova mláďat.



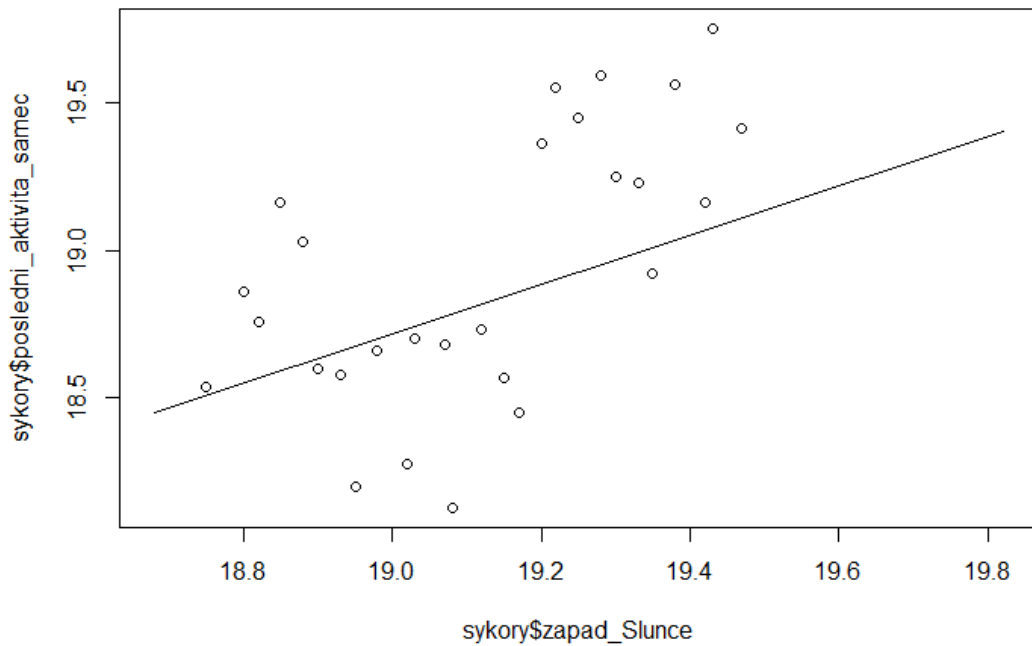
Obr. 19: Graf první denní aktivity samce v závislosti na čase východu Slunce (uvedeno v hodinách).



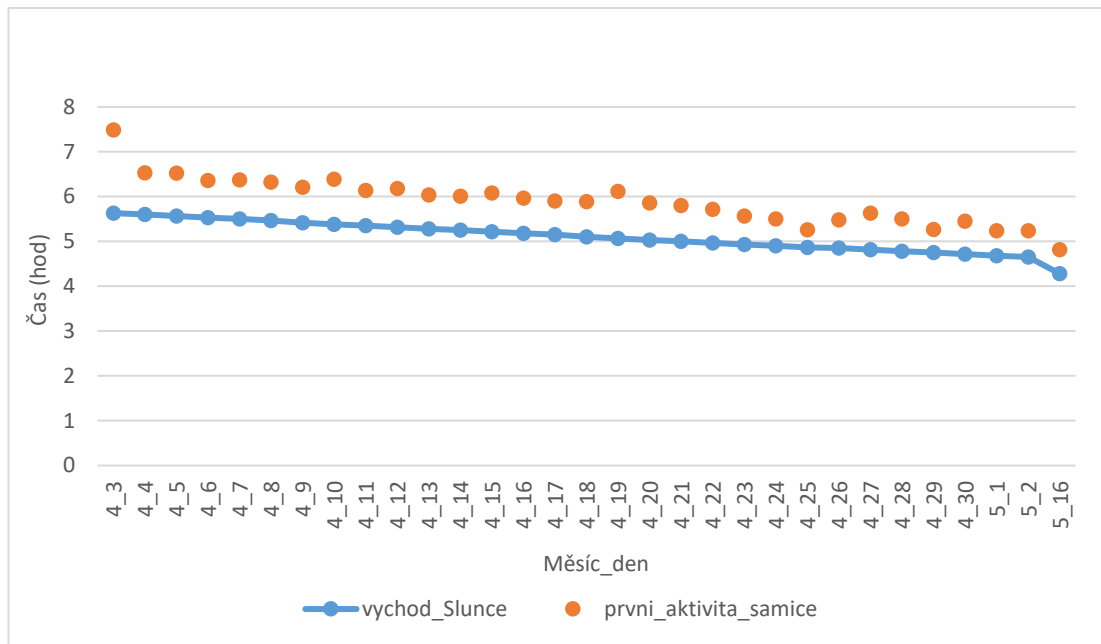
Obr. 20: Poslední denní aktivity samce v závislosti na čase západu Slunce v rámci monitorovaného období (tj. od 3. 4. do 16. 5.). Od 1. 4. je datována doba inkubace od 22. 4. výchova mláďat.



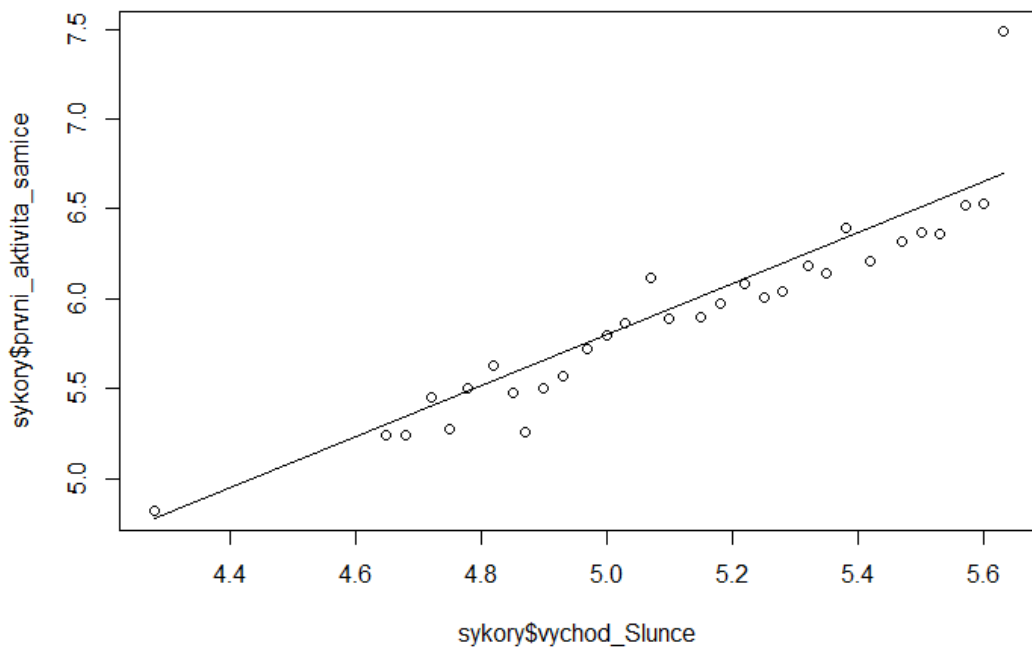
Obr. 21: Graf poslední denní aktivity samce v závislosti na čase západu Slunce (uvedeno v hodinách).



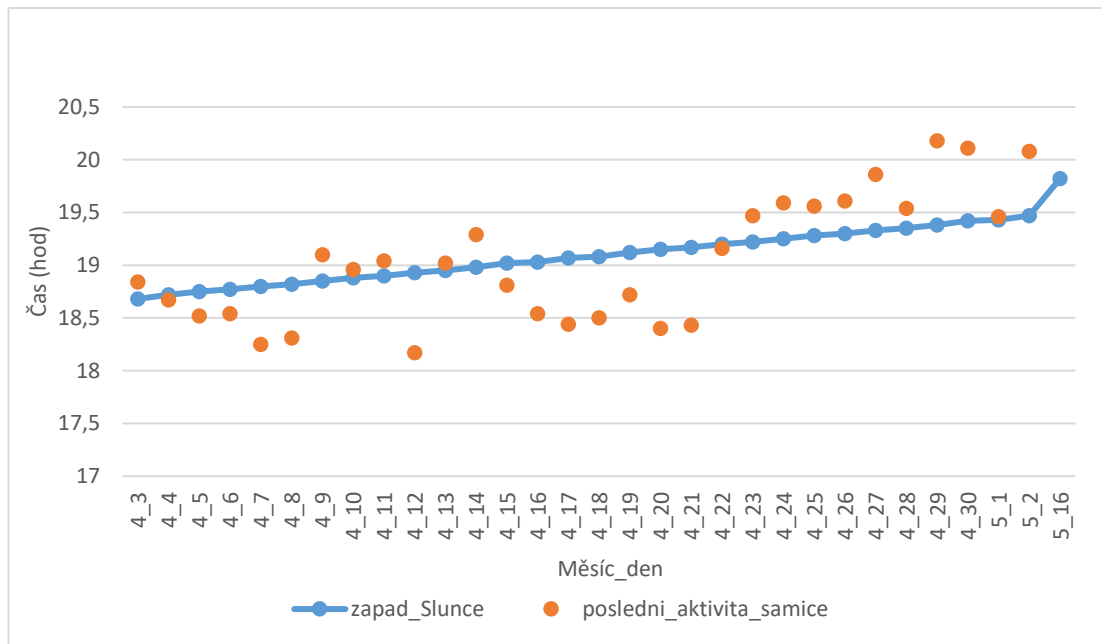
Obr. 22: První denní aktivity samice v závislosti na čase východu Slunce v rámci monitorovaného období (tj. od 3. 4. do 16. 5.). Od 1. 4. je datována doba inkubace od 22. 4. výchova mláďat.



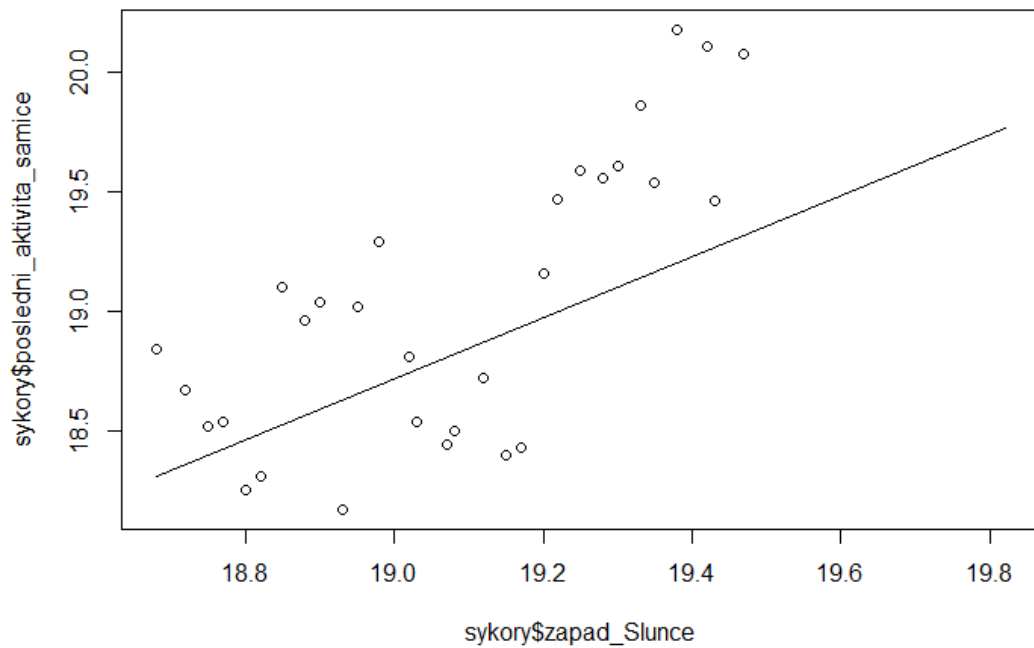
Obr. 23: Graf první denní aktivity samice v závislosti na čase východu Slunce (uvedeno v hodinách).



Obr. 24: Graf poslední aktivity samice a západu Slunce. Větší počet posledních aktivit samice bylo vykonáno po západu Slunce (16:14; tedy 53%). Od 1. 4. je datována doba inkubace od 22. 4. výchova mláďat.



Obr. 25: Graf poslední denní aktivity samice v závislosti na čase západu Slunce (uvedeno v hodinách).



## 5.6 Zajímavá pozorování

U sledovaných sýkor bylo pozorováno rozličné chování, od velmi častého po vzácné. Samice pečovala o vejce a následně i o vylíhnutá mláďata, která zahřívala svým tělem. Při inkubaci si zobákem přihrnovala hnízdní materiál a také jím pravidelně rovnala snesená vejce. Samec krmil samici v době, kdy inkubovala a po vylíhnutí vajec, nosili oba dospělí jedinci potravu potomkům.

Rodiče byli aktivní i za deště; samice i přes namočené peří přinášela potravu mláďatům a inkubovala (Obr. 29).

*Obr. 26: Samice s namočeným peřím.*



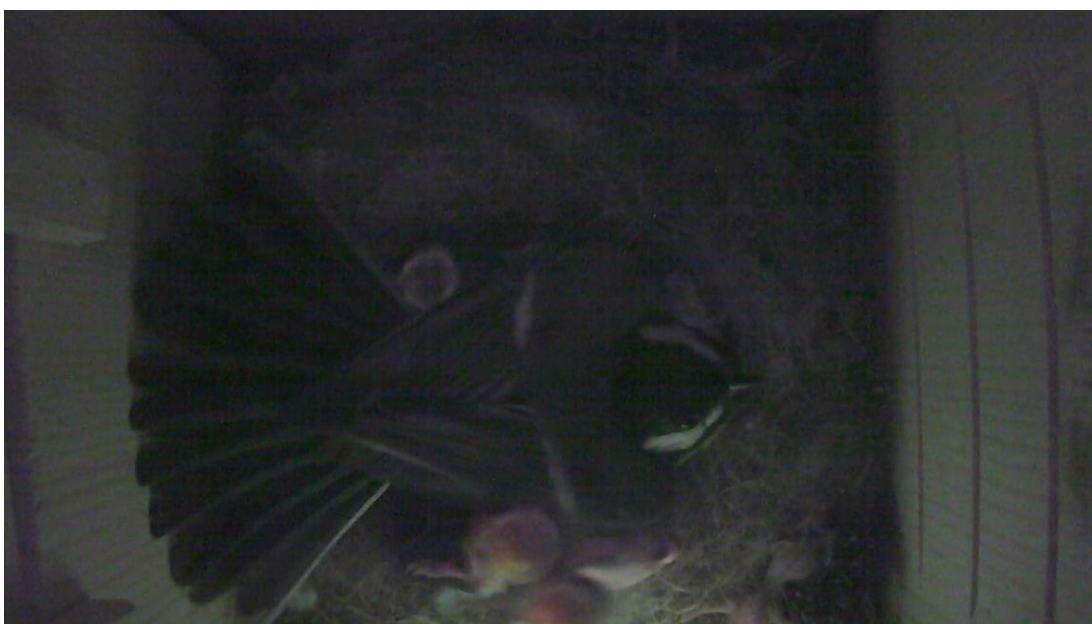
Aktivita vetřelce v budce byla zjištěna celkem 12krát. Sedmkrát se jednalo o sýkoru modřinku (Obr. 30). V některých záznamech byl vidět celý pár modřinek, který obhlíží prázdnou budku v procesu stavby hnízda. V ostatních případech byl vetřelec větší pták, který jen nakukoval zobákem do prostoru budky. Kamera zachytila pouze jeho tmavší tlustý zobák. Dospělcům ani mláďatům v budce při konfrontacích nebylo ublíženo, samice byla většinou uvnitř a chránila mláďata svým tělem (roztažením křídel a ocasu) (Obr. 31). I když byla mláďata sama, vetřelec ťukal do otvoru zobákem, ale do budky se celý nedostal.



*Obr. 27: Modřinka si prohlíží rozestavěné hnízdo.*



*Obr. 28: Samice chrání mláďata před nepřítelem roztažením ocasních per.*



Zajímavé bylo, že samice dala jednou do zobáku mláděte místo potravy kus mechu (Obr. 32), dále chmýří a jednou dokonce i peří (Obr. 33).



*Obr. 29: Samice dává mláděti do zobáku mech.*



*Obr. 30: Samice dala mláděti do zobáku peří.*



Nedlouho po vylíhnutí se jedno mládě na počátku záznamu dne 26. 4. v brzkých ranních hodinách ocitlo u stěny budky a do půl hodiny se úplně přestalo hýbat. Tentýž den se podobná situace udála druhému mláděti, které se oproti prvnímu velmi trápilo u stěny budky a intenzivně žadonilo o potravu. Rodiče si ani jedno z mlád'at nevyšímali, dokonce při příletu s potravou stoupali na nehybná mlád'ata a nevěnovali jim žádnou

pozornost (Obr. 34). V několika případech se sourozenci uhynulých mláďat také objevili mimo ostatní, ale doplazili se zpět do hnízdní kotliny.

*Obr. 31: Jedno mládě vyhladovělo a druhé se trápi u stěny budky.*



Na jednom záznamu bylo možné spatřit, jak samice uchopila zobákem skořápku vejce a pojídala ji (Obr. 35).

*Obr. 32: Samice požírání skořápku.*



## 6. Diskuze

V rámci jednoho celého hnízdění v budce ve Vratimově v roce 2017 bylo zjištěno 11 658 aktivit obou rodičů, z toho 3886 přiletů (1 829 samec, 1 253 samice), 3 889 odletů (1 827 samec, 1 261 samice), 2 830 přiletů s potravou (1 826 samec, 817 samice), 563 přiletů s materiálem (50 samice, 1 samec), 342 odnesení trusu (123 samec, 73 samice) a 148 požrání trusu (196 samice, 44 samec). Samec trus více odnášel, samice ho více požírala a na stavbě hnízda se podílela výhradně samice. Z výsledků vyplývá, že mnohem častěji létal z hnízda i do hnízda s potravou samec. Samec přinesl celkem 308 kusů potravy během inkubace, celkem 1518 během výchovy mlád'at, samice (celkem 2 přilety s potravou během inkubace a během výchovy mlád'at celkem 815 přiletů s potravou). Bylo to způsobeno tím, že v době inkubace seděla samice na vejcích a v době výchovy mlád'at je zahřívala svým tělem.

Vytvořené tabulky ukazují, že aktivita páru se silně zvýšila v období výchovy mlád'at. Wiersma et Tinbergen (2003) uvádí, že rodiče zvyšují svoji denní aktivitu v návaznosti na rostoucí energetickou spotřebu mlád'at. U samic, které mají větší snůšku je energetický výdej a míra krmení mlád'at vyšší než u samic s menšími snůškami.

Sanz et al. (2000) studií o intenzitě krmení mlád'at zjistili, že v závislosti na rostoucí zeměpisné šířce stoupá počet hodin, který rodiče využijí pro sběr potravy. Ptáci hnízdící v jižních šířkách jsou časově omezení délkou dne, mají méně času mezi východem a západem Slunce, nezvyšují tedy energetický výdej. Naproti tomu ptáci hnízdící v severních šířkách mají více času pro hledání potravy. V druhém článku Sanz et al. (1998) tvrdí že, čím delší je den, tím více energie sýkora vydá. Pozitivní korelace byla také detekována u výdeje energie a velikosti snůšky. Aktivní perioda nesouvisí s teplotou nebo četností krmení.

Statistická analýza potvrdila závislost času první a poslední denní aktivity samce a samice na východu a západu Slunce. Také Bouchner (1997) ve své knize uvádí, že hnízdící koňadry začínají přinášet potravu mlád'atům záhy po východu Slunce a jejich aktivita končí těsně před západem Slunce.

Působení environmentálních faktorů na první denní přilet zkoumal Fitzpatrick (1997) na kmítkách u několika sýkor – sýkory koňadry, modřinky a úhelníčka

(*Periparus ater*). Výsledkem tohoto dvouletého výzkumu bylo zjištění korelace mezi časem prvního přiletu a délkou dne během celého roku kromě podzimu. Nejsignifikantnější hodnoty působení délky dne byly zaznamenány v zimě.

V Nizozemí byla provedena studie na sýkoře koňadře, při které Kluijver (1950) měřil průměrné časy prvních denních aktivit samice u dvou celých hnízdění (dubenkvěten a červen-červenec). Samec a samice měli velmi odlišný denní režim. Kluijver (1950) zjistil, že v období inkubace vajec začínala samice u obou hnízdění létat z budky průměrně 20 min po východu Slunce (jen dva dny začala před východem okolo 5-10 min), ale v období výchovy mláďat se její první denní aktivita uskutečnila průměrně 6 min před východem Slunce. Samice začínala svoji denní aktivitu déle než samec, v průměru o 31 min, pravděpodobně to bylo z důvodu, že musela v chladných jarních ránech zahřívat mláďata. U posledních aktivit přiletěla samice během inkubace v průměru 100 min před západem Slunce a během výchovy mláďat přilétala těsně před západem nebo po něm. U samce zjistil, že ráno budí samici zpěvem v blízkosti budky, tudíž vstane vždy dříve než ona. Nahrával časy prvního denního zpěvu samce a přišel na to, že samec zpívá již před východem Slunce v průměru 37 min v době hnízdění. Poslední aktivita samce se udála v průměru 20 min před západem Slunce. Sledováno bylo i období kladení vajec, kdy byla pozorována nejdelší pauza mezi první aktivitou samce a samice.

V mé práci oba rodiče začínali den po východu Slunce. V období inkubace samec přilétal průměrně 78 minut po východu Slunce ( $SD = 0,34$ ), v období výchovy mláďat průměrně 59 minut ( $SD = 0,25$ ). Samice v období inkubace začínala být aktivní průměrně 54 minut po východu Slunce ( $SD = 0,25$ ). V období výchovy mláďat začínala samice aktivitu průměrně 37 minut po východu Slunce ( $SD = 0,12$ ). Tato skutečnost se neshoduje s výsledky Kluijvera (1950), který pozoroval více aktivit samice před západem Slunce.

Avšak u poslední aktivity se výsledky mezi pohlavími lišily. Samec končil den během inkubace před západem Slunce, průměrně 32 minut ( $SD = 0,26$ ). V období výchovy mláďat průměrně 15 minut po západu Slunce ( $SD = 0,08$ ). Samice uskutečňovala během inkubace většinu svých posledních denních aktivit před západem Slunce, průměrně 28 minut ( $SD = 0,23$ ). Během výchovy mláďat zakončovala samice aktivitu průměrně 24 minut po západu Slunce ( $SD = 0,24$ ).

Kluijver (1950), však pozoroval poslední aktivity samice v blízkosti času západu Slunce.

Závěrem je možné konstatovat, že chytré ptačí budky přináší obrovské množství dat poskytující cenné informace o veškerých aktivitách uvnitř budky. Nashromážděním dat ze všech budek aplikovaných po celé České republice (aktuálně 40 budek) je možné docházet k zajímavým a novým poznatkům z hnízdění našich běžných ptačích druhů a jejich vztahu k environmentálním faktorům.

## 7. Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zanalyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry monitorované v chytré ptačí budce lokalizované v areálu mateřské školky ve Vratimově v roce 2017. Byla hodnocena především reprodukce, struktura potravy, materiál hnízda a rozlišení samce a samice a popis jejich chování. Bylo zanalyzováno celkového počtu 10 338 nasbíraných video záznamů celkem 4 849 záznamů z období hnízdění (13. března – 16. května). Období mezi 3. – 15. květnem nebylo zanalyzováno. V budce byla umístěna pouze jedna kamera s pohledem dolů na hnízdo, která nahrávala celý proces hnízdění sýkory koňadry od příletu, stavbu hnízda, inkubaci vajec po výchovu mláďat a opuštění budky. Ze získaných video záznamů je zřejmé, že od inkubace vajec až do vylétnutí všech jedinců byli aktivní oba rodiče.

Výsledky ukazují na vliv Slunce na první a poslední denní aktivitu samce a samice. Pár uskutečnil všechny zjištěné aktivity vždy po východu Slunce. Větší počet posledních aktivit samce bylo vykonáno před západem Slunce. U poslední aktivity se data lišila. Samec vykonával poslední denní aktivitu většinou před západem Slunce, samice ve většině případů po západu Slunce.

Psaní této bakalářské práce mi přineslo mnoho zkušeností. Zejména jsem se naučila pracovat s rozsáhlou databází, velkým množstvím biologických dat, excelovými a kontingenčními tabulkami a také vyhledávat literární prameny, a pro statistickou analýzu jsem vytvářela grafy a testovala hypotézy v programu R. Práce mi rovněž přinesla zajímavé poznatky o etologii a biologii pozorovaného druhu.

## 8. Zdroje

### Odborné publikace:

BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K., 1999: *Encyklopedie ptáků*. Rebo Productions, Dobřejovice. ISBN 8072340751.

BEZZEL E., KONIG C., KELLER E., 2003: *Ptáci*. Euromedia Group, Praha. ISBN 80-242-0967-5.

BEZZEL E., 2004: *Ptáci: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. Rebo, Čestlice. ISBN 80-7234-292-4.

BOUCHNER M., 1997: *Ptáci bez hranic: známé i méně známé evropské druhy z různých biotopů*. Granit, Praha. ISBN 80-85805-60-x.

BÜRGER P., KLOUBEC B., PYKAL J., 2009: *Atlas ptáků Šumavy a Novohradských hor*. Karmášek, České Budějovice. ISBN 9788087101155.

CEPÁK J., 2008: *Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky: Czech and Slovak bird migration atlas*. Aventinum, Praha. ISBN 9788086858876.

CRAMP S., DUNN E., GILLMOR R., HALL-CRAGGS J., HILLCOAT B., HOLLOM P. A. D., NICHOLSON E. M., ROSELAAR C. S. SEALE W. T. C., SELLAR P. J., SIMMONS K. E. L., SNOW D. W., VINCENT D., VOOUS K. H., WALLACE D. I. M., WILSON M. G., (1993): *HANDBOOK OF THE BIRDS OF EUROPE, THE MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA*. Oxford University Press, New York. ISBN-10:0198575106.

DEMONGIN L., 2016: *Identification Guide to Birds in the Hand: The 301 Species Most Frequently Caught in Western Europe*. Beauregard-Vendon, Cambridge University Press. ISBN 9782955501900.

DUNGEL J., HUDEC K., 2001: *Atlas ptáků České a Slovenské republiky*. Academia, Praha. ISBN 8020009272.

FELIX J., 2000: *Ptáci zahrad a polí*. Aventinum, Praha. ISBN 8071511226.

FLOUSEK J., GRAMSZ B., 1999: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků Krkonoš (1991–1994)*. Správa KRNAP, Vrchlabí.

FORMÁNEK J., 2017: *Hnízda pěvců České republiky*. Academia, Praha. ISBN 9788020026880.

- GOSLER, A., 1993: *The great tit*. Hamlyn, London. ISBN 0600579506.
- HUDEC K., ČERNÝ W., BÁRTA D., 1983: *Fauna ČSSR, Ptáci 3/1*. Academia, Praha.
- HUDEC K., RANDÍK A., ŠŤASTNÝ K., 1987: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČSSR: 1973/1977*. Praha, Academia.
- HUDEC K., ŠŤASTNÝ K., 2011: *Ptáci: Aves. 2., přeprac. a dopl. vyd.* Academia, Praha. ISBN 978-80-200-1834-2.
- JANDA J. 1902: *Atlas ptactva středoevropského*. I.L. Kober, Praha.
- KLOUBEC B., HORA J., ŠŤASTNÝ K., 2015: *Ptáci jižních Čech. Jihočeský kraj, České Budějovice*. ISBN: 978-80-87520-12-3.
- SCHMID U., 2009: *Ptáci na zahradě*. Grada, Praha. ISBN 9788024740430.
- STRAUB D., 2015: *Gartenvögel lebensstroß*. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart. ISBN-10: 3440145352.
- SVENSSON L., GRANT J. P., 1999: *Collins Bird Guide: The Most Complete Guide to the Birds of Britain and Europe*. HarperCollinsPublishers Ltd., Stockholm. ISBN 10: 0007100825.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., VAŠÁK P., 1999: *Svět zvířat VI. Ptáci (3). pěvci*. Albatros, Praha.
- TEJROVSKÝ V., 2006: *Metody monitoringu ptačích oblastí – Nádrž vodního díla Nechranice*. Dep.: AOPK ČR, Praha.
- VAŠÁK P., 2005: *Lesní ptáci*. Aventinum, Praha. ISBN 808685812x.
- VINICOMBE K., 2014: *The Helm Guide to Bird Identification*. Bloomsbury, London. ISBN 10: 1408130351.



### Vědecké články:

BUMERL J., 1970: *Aktivní redukce mlád'at sýkory koňadry (Parus major L.) v r. 1965.* SYLVIA XVIII: 95–104.

DHONDT A. A., OLAERTS G., 1981: *Variations in survival and dispersal with ringing date as shown by recoveries of Belgian Great Tits, Parus major.* Ibis 123: 96-98.

FITZPATRICK S., 1997: *The timing of early morning feeding by tits,* BIRD STUDY: 88-9.

KLUIJVER H. N., 2002: *Daily Routines of the Great Tit, Parus m. major L.* Ardea, 38: 99-135.

NOWAKOWSKI J.K., VÄHÄTALO A.V., 2003: *Is the Great Tit Parus major an irruptive migrant in North-east Europe?* Ardea 91: 231-244.

ORELL M., 1989: *Population fluctuations and survival of Great Tits (Parus major) dependent on food supplied by man in winter.* Ibis 131: 112-127.

SANZ J. J., TINBERGEN M. J. MORENO J., ORELL M., RYTKONEN S., 1998: *Daily energy expenditure during brood rearing of Great Tits Parus major in northern Finland.* Ardea 88 (1): 101-107.

SANZ J. J., TINBERGEN M. J., MORENO J., ORELL M., VERHULST S., 2000: *Latitudinal variation in parental energy expenditure during brood rearing in the great tit.* Oecologia 122: 149-154.

WIERSMA P., TINBERGEN J. M., 2003: *No nocturnal energetic savings in response to hard work in free living great tits.* Netherlands Journal of Zoology 52 (2): 263-279.

ZÁRYBNICKÁ M., SKLENICKA P., TRYJANOWSKI P., 2017: *A Webcast of Bird Nesting as a Stat-of-the-Art Citizen Science.* PLoS Biology 15 (1): 1-9.

## 9. Přílohy

Příloha 1: Štítek ČZU pod nainstalovanou ptačí budkou v areálu MŠ Vratimov (autor: Monika Chylinská, 2018).








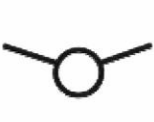
Příloha 2: Fenologický deník, který psali děti, jejich rodiče a pracovníci MŠ Vratimov v rámci projektu Ptáci online (autor: Monika Chylinská, 2018).

# Fenologický deník naší budky v

Mateřské škole ve Vratimově  
Na Vyhliďce 25, 739 32

v budce hnízdí : ..... sýkorka koňadra .....

pozorovatelé : ..... děti a rodiče z MŠ, zaměstnanci MŠ .....

	<p><u>První návštěvy v budce</u> - jaké aktivity, jarní zpěv, obhlídka budky, přenocování ... Datum popis:</p> <p>13.3.2017 v 8.10-první návštěva sýkorky v budce, v 9.38 začíná nosit první větvičky na stavbu hnízda</p>
	<p><u>Stavba hnízda</u> - jaký materiál, jak často, jak spolupracují ... Datum popis:</p> <p>Už 13.3. v 9.38hod. začíná nosit první větvičky na stavbu hnízda, staví každý den až až do 31.3.Přidává traviny, staví kolem stěn a postupně tvoří až do středu.20.3.přináší jemnou trávu a chmýří, kterým vystýlá svrchní část pro kladení vajíček.</p>
	<p><u>Snášení vajíček</u> - kdy se objevilo první vajíčko. kolik je vajíček celkem, střídání rodičů ... Datum popis:</p> <p>1.4. v 6.19hod. je vidět první vajíčko, postupně jich snese 10. Na vajíčkách sedí asi jen samice, samec jí nosí potravu.</p>
	<p><u>Líhnutí mláďat</u> - kdy se začínají líhnout mláďata, co se stane se skořápkami, doba líhnutí ... Datum popis:</p> <p>22.4. je v 5.43hod. 6 vylíhnutých mláďat, 23.4. je vidět asi všech 10 mláďat, líhnutí trvalo cca 1 den, skořápky sezobala asi samice, je to vidět na videu ze dne 23.4.v 5.21hod.</p>
	<p><u>Krmení mláďat</u> - co nosí rodiče za potravu, jak často, jak se mláďata hlásí, co dělají s trusem ... Datum popis:</p> <p>Mláďata krmí rodiče asi drobným hmyzem, v krmení se střídají, zpočátku ještě jeden občas sedí na hnízdě, zdá se, že krmí neustále, mláďata se hlásí o krmení pisklavým hláskem. Co dělají s trusem nevíme.</p>
	<p><u>Vylétnutí mláďat z budky</u> - jak se mění opeření mláďat, kdy začnou vyskakovat k otvoru, kdy opustí budku první a kdy poslední mláďe ... Datum popis:</p> <p>28.4.2017- je vidět první ochmýření na křídlech, je jich cca 7a vydávají pisklavý zvuk, 3.5.-5.5.jsou celí ochmýřeni, 6.5.rozevirají křídla, hlasy jsou silnější, "skřehotají", je vidět 5 mláďat,10.5.celí opeření,15.5.se mláďata chytají drápky na stěny,16.5.v 6.50začíná vylézat první mláďe, do 7.09hod.vyletěla všechna mláďata, v 7.15přiletěla ještě na kontrolu dospělá sýkorka.</p>

Příloha 3: Ukázkové vyplnění tabulky biologických dat o hnízdění páru sýkory koňadry ve Vratimově roku 2017.

Řídicí jednotka	Druh	Rok	Den	Měsíc	Hodina	Minuta	Sekunda	Teplota uvnitř	Teplota venku	Světlo	Kamery	Velikost	Sync ID	Jedinec v budce
136084_Vratimov	sýkora koňadra	2017	25	4	6	30	39	12	9	4094	1	19949821	136084_Vratimov_20170425_220001	0

Příloha 4: Část tabulky pro prvního dospělého jednice.

Přilet	Odlet	Timeout	S potravou	Druh potravy	S hnízdním materiálem	Druh materiálu	Inkubace	Rovnění vajec	Krmení	Krmivé chování bez potravy	Sebere potravu mláděti a dá jinému	Sní trus	Odnáší trus	Zpěv dospělé v budce	Zpěv mimo budku
2	0	0	1	zelená housenka	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Příloha 5: Část tabulky pro druhého dospělého jednice.

Přilet	Odlet	Timeout	S potravou	Druh potravy	S hnízdním materiálem	Druh materiálu	Inkubace	Rovnění vajec	Krmení	Krmivé chování bez potravy	Sebere potravu mláděti a dá jinému	Sní trus	Odnáší trus	Zpěv dospělé v budce	Zpěv mimo budku
3	3	0	1	zelená housenka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Příloha 6: Data o rodičích.

Oba rodiče v budce	Intenzita žadonění mláďat	Předávání potravy mezi rodiči	Předávání materialu mezi rodiči	Předávání v otvoru	Komunikace mezi rodiči bez potravy
1	3	1	0	0	0

Příloha 7: Data o mlád'atech.

Počet mlád'at	Počet vajec	Přikrytí snůšky
9	1	0

Příloha 8: Část tabulky, která obsahuje příčinu spuštění video záznamu.

Dospělec v otvoru	Mládě v otvoru	Vetřelec v otvoru	Samospuštění
1	0	0	0

Příloha 9: Ostatní poznámky k video záznamu.

Nutná determinace potravy	Kvalita snímku	Doporučit video	Poznámka k chování	Poznámka k záznamu
0	1	1	samice vezme housenku samci, když chce nakrmit mládě	0

Příloha 10: 1.-3. část výsledné tabulky pro nerozlišené pohlaví, tzn. i se záznamy pro samce (3) a samici (2).

Stavba hnízda – nerozlišené	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.	28.3.	29.3.	30.3.	31.3.
<b>první denní aktivita</b>																			
přilet	8,18	6,52	6,82	6,42	6,82	7,26	7,07	6,46	5,69	6,97	6,29	6,57	6,28	5,6					
odlet															6,02	6,03	5,56	5,93	6,55
teplota uvnitř	5,25	4,5	10,5	8	5	9,5	6	15	24	13,5	10	12,5	5	6,75	5,5	10	13	16,25	12,5
teplota venku	3,25	1,5	5,75	4	2,25	5,5	3,5	11	14,75	9	6	8,25	2,25	3,5	0,5	5,25	9,25	11,75	8
světelná intenzita	4095	4094	4079	4091	4094	4091	4093	4079	4047	4074	4083	4089	4093	4071	2956	3283	1419	1872	4081
<b>poslední denní aktivita</b>																			
přilet														19,19	19,2	19,24	18,9	18,99	18,56
odlet	12,49	11,82	13,5	9,9	16,78	15,74	13,45	15,77	17,16	13,66	16,56	16,06	12,22						
teplota uvnitř	10	14,5	13,25	11,5	16,25	11,5	17,5	16,5	18,25	8,75	15,5	10,75	16,75	11,5	19	24,5	22,25	19,5	25,5
teplota venku	12	11,5	12,25	10	13,75	9,5	21,5	14	15,5	6	13,25	8,75	13,5	9	15,5	20,5	18,25	16	22,25
světelná intenzita	4095	4095	4095	4095	4093	4095	4095	4095	4094	4088	4094	4091	4095	4075	4079	4076	4075	4077	4093
<b>celý den</b>																			
celkový počet přiletů	12	8	51	83	99	132	45	22	19	2	15	12	4	11	14	15	16	15	11
celkový počet odletů	12	7	49	85	96	129	47	23	49	2	16	12	4	10	14	15	15	15	11
celkový počet přiletů s potravou	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
celkový počet požrání trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
časové období záznamu v hodinách	4-18	4-18	4-18	4-18	4-18	4-18	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22
celkový počet hodin monitorování	18	18	18	18	18	18	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
východ Slunce	6,42	6,38	6,35	6,3	6,27	6,23	6,2	6,15	6,12	6,08	6,05	6,02	5,97	5,93	5,9	5,87	5,83	5,78	5,75
západ Slunce	18,12	18,15	18,18	18,2	18,23	18,25	18,28	18,32	18,33	18,37	18,4	18,42	18,45	18,47	18,5	18,53	18,55	18,58	18,62
délka noci	12,3	12,23	12,17	12,1	12,03	11,98	11,92	11,83	11,78	11,72	11,65	11,6	11,52	11,47	11,4	11,33	11,28	11,2	11,13
počet vajec	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
doba záznamu v sekundách	10	10	10	10	10	10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Inkubace – nerozliš.	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.
<b>první denní aktivita</b>																					
přilet																					
odlet	6,33	6,35	6,66	6,53	6,52	6,36	6,37	6,32	6,21	6,39	6,14	6,18	6,04	6,01	6,08	5,97	5,9	5,89	6,12	5,86	5,8
teplota uvnitř	15,25	18,25	15,75	12,75	16,25	12	10,5	13,75	12,25	11	14	10,5	15	12,75	12,75	11,75	9	9,75	5,75	6,75	5
teplota venku	10,75	14,25	11,75	8,5	11,5	7,25	5,75	9	7,25	6,75	9,5	6	10,5	8	8	7,5	4,25	5	2	2,75	0,25
světelná intenzita	4061	4074	4087	4078	4052	4029	4031	4073	4076	4088	3979	4084	4041	4023	4057	4037	4075	4008	4041	4069	4061
<b>Poslední denní aktivita</b>																					
přilet	18,76	18,78	18,84	18,67		18,54					19,04		19,02	19,29	18,81			18,5			
odlet					18,54		18,86	18,76	19,16	19,03		18,58				18,7	18,68		18,37	18,57	18,45
teplota uvnitř	25	26,75	17,25	22,5	15,75	12,75	12	16,75	20	23,5	14,75	15,25	14,5	17,25	17,5	13	13,5	8,25	6,25	7,25	14,75
teplota venku	22,75	23,5	15	19,5	12,25	9,75	8,5	13,5	16,75	20,5	11	12,5	11	13,5	14,75	9	10,25	4,25	4	4,75	11,25
světelná intenzita	4092	4092	4080	4081	4085	4094	4083	4093	4089	4091	4082	4092	4091	4077	4092	4092	4089	4076	4092	4090	4094
<b>celý den</b>																					
celkový počet přiletů	11	5	5	4	10	5	7	8	31	32	33	57	52	46	44	37	38	59	48	50	31
celkový počet odletů	11	5	5	4	10	5	7	8	30	32	33	54	51	46	44	40	37	58	48	50	32
celkový počet přiletů s potravou	0	0	1	0	1	0	2	2	10	12	14	39	31	24	29	19	18	37	26	29	16
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
celkový počet požití trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
časové období záznamu v hodinách	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22
celkový počet hodin monitorování	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
východ Slunce	5,72	5,68	5,63	5,6	5,57	5,53	5,5	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32	5,28	5,25	5,22	5,18	5,15	5,1	5,07	5,03	5
západ Slunce	18,63	18,67	18,68	18,72	18,75	18,77	18,8	18,82	18,85	18,88	18,9	18,93	18,95	18,98	19,02	19,03	19,07	19,08	19,12	19,15	19,17
délka noci	11,08	11,02	10,95	10,88	10,82	10,77	10,7	10,65	10,57	10,5	10,45	10,38	10,33	10,27	10,2	10,15	10,08	10,02	9,95	9,88	9,83
počet vajec	1	2	3	4	6	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
doba záznamu v sekundách	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

<i>Výchova mláďat – nerozlišené pohlaví</i>	22.4.	23.4.	24.4.	25.4.	26.4.	27.4.	28.4.	29.4.	30.4.	1.5.	2.5.	16.5.
<b>první denní aktivita</b>												
přílet		5,34	5,39						5,4	5,23		4,82
odlet	5,72			5,26	5,48	5,63	5,5	5,27			5,24	
teplota uvnitř	13,25	9,25	8,5	11	11,75	9	10	9,5	12,25	11,75	13	18,25
teplota venku	9	5	4,25	7	8	4,25	5,5	4,5	8,25	8,25	8,5	13,25
světelná intenzita	3898	3839	3895	3871	3690	3916	3911	3885	3962	4033	4019	4023
<b>poslední denní aktivita</b>												
přílet			19,59		19,61	19,86	19,54	20,18	20,11		20,08	7,51
odlet	19,36	19,55		19,59						19,75		
teplota uvnitř	12,5	10	16,5	19,25	12	9,75	10,75	16,75	14,75	16,25	18,25	18,25
teplota venku	9	6,5	12,75	15,75	7,25	5,5	4,75	12	12	14,75	14,25	15
světelná intenzita	4087	4082	4087	4077	3912	4011	4045	4041	4056	4084	4073	4095
<b>celý den</b>												
celkový počet příletů	181	198	242	150	235	266	214	344	211	258	297	95
celkový počet odletů	183	193	240	148	234	263	222	350	213	260	297	96
celkový počet příletů s potravou	159	174	221	140	228	246	199	326	200	251	278	93
celkový počet odnesení trusu	0	1	5	21	25	21	24	63	67	43	61	13
celkový počet požití trusu	15	34	35	7	3	1	7	16	21	5	3	1
časové období záznamu v hodinách	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22
celkový počet hodin monitorování	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
východ Slunce	4,97	4,93	4,9	4,87	4,85	4,82	4,78	4,75	4,72	4,68	4,65	4,28
západ Slunce	19,2	19,22	19,25	19,28	19,3	19,33	19,35	19,38	19,42	19,43	19,47	19,82
délka noci	9,77	9,72	9,65	9,58	9,55	9,48	9,43	9,37	9,3	9,25	9,18	8,47
počet vajec	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
počet mláďat	3	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	5
doba záznamu v sekundách	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30



Příloha 11: 1.-2. část výsledné tabulky pro samici. 1. část: inkubace, 2. část: výchova mláďat.

Inkubace – samice	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.
<b>první denní aktivita</b>																			
přilet	7,49																		
odlet		6,53	6,52	6,36	6,37	6,32	6,21	6,39	6,14	6,18	6,04	6,01	6,08	5,97	5,9	5,89	6,12	5,86	5,8
teplota uvnitř	14,5	12,75	16,25	12	10,5	13,75	12,25	11	14	10,5	15	12,75	12,75	11,75	9	9,75	5,75	6,75	5
teplota venku	12	8,5	11,5	7,25	5,75	9	7,25	6,75	9,5	6	10,5	8	8	7,5	4,25	5	2	2,75	0,25
světelná intenzita	4094	4078	4052	4029	4031	4073	4076	4088	3979	4084	4041	4023	4057	4037	4075	4008	4041	4069	4061
<b>poslední denní aktivita</b>																			
přilet	18,84	18,67	18,52	18,54	18,25	18,31	19,1	18,96	19,04	18,17	19,02	19,29		18,54	18,44	18,5	18,72	18,4	18,43
odlet													18,81						
teplota uvnitř	17,25	22,5	15,75	12,75	11,25	16,75	20	23,75	14,75	15	14,5	17,25	17,5	13,5	14	8,25	6,25	7	14,75
teplota venku	15	19,5	12,25	9,75	8,5	14	16,75	20,5	11	12,5	11	13,5	14,75	9,5	10,25	4,25	4	4,75	11,25
světelná intenzita	4080	4081	4085	4094	4089	4094	4091	4091	4082	4095	4091	4077	4092	4092	4093	4076	4091	4091	4094
<b>celý den</b>																			
celkový počet přiletů	3	4	7	3	5	7	20	20	19	18	21	22	16	18	20	21	22	21	15
celkový počet odletů	2	4	7	3	5	7	18	20	19	17	20	22	16	21	19	22	22	21	16
celkový počet přiletů s potravou	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
celkový počet požití trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
časové období záznamu v hodinách	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22
celkový počet hodin monitorování	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
východ Slunce	5,63	5,6	5,57	5,53	5,5	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32	5,28	5,25	5,22	5,18	5,15	5,1	5,07	5,03	5
západ Slunce	18,68	18,72	18,75	18,77	18,8	18,82	18,85	18,88	18,9	18,93	18,95	18,98	19,02	19,03	19,07	19,08	19,12	19,15	19,17
délka noci	10,95	10,88	10,82	10,77	10,7	10,65	10,57	10,5	10,45	10,38	10,33	10,27	10,2	10,15	10,08	10,02	9,95	9,88	9,83
počet vajec	3	4	6	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
doba záznamu v sekundách	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Výchova mláďat – samice	22.4.	23.4.	24.4.	25.4.	26.4.	27.4.	28.4.	29.4.	30.4.	1.5.	2.5.	16.5.
<b>první denní aktivita</b>												
přílet												4,82
odlet	5,72	5,57	5,5	5,26	5,48	5,63	5,5	5,27	5,45	5,24	5,24	
teplota uvnitř	13,25	9,75	8,5	11	11,75	9	10	9,5	12,5	11,75	13	18,25
teplota venku	9	5	4,25	7	8	4,25	5,5	4,5	8,25	8,25	8,5	13,25
světelná intenzita	3898	4012	3998	3871	3690	3916	3911	3885	3980	4037	4019	4023
<b>poslední denní aktivita</b>												
přílet	19,16	19,47	19,59	19,56	19,61	19,86	19,54	20,18	20,11	19,46	20,08	
odlet												7,51
teplota uvnitř	12,75	10,25	16,5	19,25	12	9,75	10,75	16,75	14,75	17	18,25	18,25
teplota venku	9,25	6,5	12,75	15,75	7,25	5,5	4,75	12	12	15,25	14,25	15
světelná intenzita	4088	4084	4087	4080	3912	4011	4045	4041	4056	4090	4073	4095
<b>celý den</b>												
celkový počet příletů	40	69	75	52	67	69	61	159	93	103	146	37
celkový počet odletů	41	66	76	51	68	68	62	165	96	103	147	37
celkový počet příletů s potravou	18	49	55	43	60	51	48	145	83	97	130	36
celkový počet odnesení trusu	6	14	17	4	1	0	2	10	12	4	3	0
celkový počet požití trusu	0	0	2	10	15	13	12	31	43	26	37	7
časové období záznamu v hodinách	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22
celkový počet hodin monitorování	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
východ Slunce	4,97	4,93	4,9	4,87	4,85	4,82	4,78	4,75	4,72	4,68	4,65	4,28
západ Slunce	19,2	19,22	19,25	19,28	19,3	19,33	19,35	19,38	19,42	19,43	19,47	19,82
délka noci	9,77	9,72	9,65	9,58	9,55	9,48	9,43	9,37	9,3	9,25	9,18	8,47
počet vajec	3	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	5
počet mláďat	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
doba záznamu v sekundách	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Přílohy 12: 1. – 2. část výsledné tabulky pro samce. 1. část: inkubace, 2. část: výchova mláďat.

Inkubace – samec	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.
<b>první denní aktivita</b>																			
přilet	7,51		18,54		18,46	18,76	13,08	6,92	7,51	6,37	6,53	6,56	6,36	6,2	6,52	6,25	6,71	6,08	5,95
odlet																			
teplota uvnitř	14,5		15,75		11,5	16,75	20,5	10,5	13,75	10,25	15	13	12,75	12	8,75	9,75	6,25	6,75	5,25
teplota venku	12		12,25		8,5	13,5	17,5	7	8,75	6	10,5	8,25	8	7,25	4,25	5	2	2,75	0,5
světelná intenzita	4094		4085		4088	4093	4095	4094	4086	4091	4077	4081	4085	4069	4091	4067	4085	4081	4074
<b>poslední denní aktivita</b>																			
přilet																			
odlet	7,51		18,54		18,86	18,76	19,16	19,03	18,6	18,58	18,2	18,66	18,28	18,7	18,68	18,13	18,73	18,57	18,45
teplota uvnitř	14,5		15,75		12	16,75	20	23,5	14,75	15,25	14,5	17,75	18	13	13,5	7,25	6,25	7,25	14,75
teplota venku	12		12,25		8,5	13,5	16,75	20,5	11,25	12,5	11,25	14	15,25	9	10,25	4,5	4	4,75	11,25
světelná intenzita	4094		4085		4083	4093	4089	4091	4090	4092	4091	4092	4095	4092	4089	4086	4092	4090	4094
<b>celý den</b>																			
celkový počet přiletů	1	0	1	0	2	1	10	12	14	39	31	24	28	19	18	38	26	29	16
celkový počet odletů	1	0	1	0	2	1	10	12	14	37	31	24	28	19	18	36	26	29	16
celkový počet přiletů s potravou	1	0	1	0	2	1	10	12	14	39	31	24	28	19	18	37	26	29	16
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
celkový počet požití trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
celkový počet přiletů s materiálem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
časové období záznamu v hodinách	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22
celkový počet hodin monitorování	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
východ Slunce	5,63	5,6	5,57	5,53	5,5	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32	5,28	5,25	5,22	5,18	5,15	5,1	5,07	5,03	5
západ Slunce	18,68	18,72	18,75	18,77	18,8	18,82	18,85	18,88	18,9	18,93	18,95	18,98	19,02	19,03	19,07	19,08	19,12	19,15	19,17
délka noci	10,95	10,88	10,82	10,77	10,7	10,65	10,57	10,5	10,45	10,38	10,33	10,27	10,2	10,15	10,08	10,02	9,95	9,88	9,83
počet vajec	3	4	6	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
doba záznamu v sekundách	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Výchova mlád'at – samec	22.4.	23.4.	24.4.	25.4.	26.4.	27.4.	28.4.	29.4.	30.4.	1.5.	2.5.	16.5.
<b>první denní aktivita</b>												
přílet	6,26	5,34	5,39	5,26	5,58	5,63	5,71	5,43	5,4	5,23	5,25	4,9
odlet												
teplota uvnitř	13,5	9,25	8,5	11	11,75	9	10,75	10,25	12,25	11,75	13,25	18,25
teplota venku	9	5	4,25	7	8	4,25	5,75	4,5	8,25	8,25	8,5	13,25
světelná intenzita	4067	3839	3895	3871	3827	3916	4033	4005	3962	4033	4027	4049
<b>poslední denní aktivita</b>												
přílet												
odlet	19,36	19,55	19,45	19,59	19,25	19,23	18,92	19,56	19,16	19,75	19,41	7,27
teplota uvnitř	12,5	10	16,75	19,25	11	8,75	10,25	17,5	15,25	16,25	19	18,25
teplota venku	9	6,5	13	15,75	7,25	5,25	4,75	13,25	13,25	14,75	14,75	14,75
světelná intenzita	4087	4082	4089	4077	4051	4072	4074	4089	4092	4084	4091	4095
<b>celý den</b>												
celkový počet příletů	140	126	158	87	160	182	133	166	104	119	116	29
celkový počet odletů	141	124	155	85	159	180	141	168	105	121	114	29
celkový počet příletů s potravou	141	123	158	88	161	181	132	167	104	119	116	28
celkový počet odnesení trusu	0	1	3	11	10	6	8	28	17	16	20	3
celkový počet požití trusu	8	12	12	2	1	0	0	4	5	0	0	0
celkový počet příletů s materiálem	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
časové období záznamu v hodinách	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22	4-8, 10-22
celkový počet hodin monitorování	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
východ Slunce	4,97	4,93	4,9	4,87	4,85	4,82	4,78	4,75	4,72	4,68	4,65	4,28
západ Slunce	19,2	19,22	19,25	19,28	19,3	19,33	19,35	19,38	19,42	19,43	19,47	19,82
délka noci	9,77	9,72	9,65	9,58	9,55	9,48	9,43	9,37	9,3	9,25	9,18	8,47
počet vajec	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
počet mlád'at	3	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	5
doba záznamu v sekundách	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30