

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ



Reprodukční úspěšnost a hnízdní chování samce a samice sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě lokalizovaném v areálu gymnázia v Mělníku v roce 2017: vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování

Reproductive success and nesting behaviour of male and female great tit (*Parus major*) in the nest located on the premises of the grammar school in Mělník in 2017: evaluation of data collected using camera monitoring

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Bakalant: Martina Riedlová

**2018**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martina Riedlová

Územní technická a správní služba

Název práce

**Reprodukční úspěšnost a hnízdní chování samce a samice sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě lokalizovaném v areálu gymnázia v Mělníku v roce 2017: vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování**

Název anglicky

**Reproductive success and nesting behaviour of male and female great tit (*Parus major*) in the nest located on the premises of the grammar school in Mělník 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 umístěné v areálu Gymnázia Jana Palacha v Mělníku 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 samice a samce v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat;
4. vyhodnotit složení hnízdního materiálu;
5. vyhodnotit složení potravy hnízdících jedinců;
6. vyhodnotit vztah mezi první/poslední denní aktivitou hnízdících jedinců a načasováním východu/západu Slunce;
7. 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 Ptačí 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, potrava, aktivita

---

**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.
- Křištín, A., Patočka J., 1990: Podobnost potravních nároků mláďat *Parus major*, *P. caeruleus*, *P. palustris* a *P. ater* v dubovo bukových lesoch. 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. Aventinum.
- Šťastný K., Hudec K. (eds.), 2011: Ptáci 3/II. Fauna ČR. 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., 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.
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

**Konzultant**

Mgr. Jiří Šindelář

Elektronicky schváleno dne 17. 3. 2018

**doc. Ing. Petra Šímová, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 18. 3. 2018

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 19. 03. 2018

---

## Prohlášení

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

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

V Lokti dne 16. 4. 2018

.....

## Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a věcné připomínky k textu bakalářské práce, ochotu, trpělivost a vstřícnost při konzultacích, poskytnutí dat a pomoc s dokončením práce, Bc. Vendule Kerdové za pomoc s kontrolou textů a prof. RNDr. Karlu Šťastnému, CSc., za poskytnutou literaturu.

## Abstrakt

Cílem této práce byla analýza a vyhodnocení videozáznamů z monitorování hnízdění sýkory koňadry (*Parus major*). V rámci projektu Ptáci Online, který realizuje Fakulta životního prostředí ČZU v Praze, bylo monitorováno hnízdění jednoho páru sýkory koňadry v hnízdě lokalizovaném v areálu gymnázia v Mělníku v období od března do května roku 2017. Kamerové monitorování bylo uskutečněné s pomocí tzv. chytré ptačí budky. Videozáznamy byly ukládány v počítači vestavěném přímo v ptačí budce.

Vyhodnoceno bylo celé období stavby hnízda (31 dnů), celé období inkubace vajec (19 dnů) a 15 dnů výchovy mláďat. Celkově bylo zhlédnuto 4 198 záznamů. Dospělci za toto období vykonali celkem 3 575 přiletů a 3 576 odletů. Z celkového počtu přiletů bylo zaznamenáno 2 671 (74,7 %) přiletů s potravou a 296 (8,3 %) přiletů s hnízdním materiálem. Vyhodnocena byla reprodukční úspěšnost hnízdního páru. Z počtu deseti snesených vajec bylo odchováno šest mláďat, tři zahynula, jedno vejce zůstalo v hnízdě nevylíhnuté. Dospělí jedinci byli rozlišováni podle pohlaví. V této práci byla popsána aktivita samce a samice během hnízdění. Vyhodnocováno bylo složení hnízdního materiálu, největší zastoupení materiálu na stavbu hnízda měl mech (54,4 %). Ve složení potravy byly nejčastěji zastoupeny larvy hmyzu (třída Insecta, podtřída Pterygota, 26,6 %). Celkem 64,6 % přinášené potravy se nepodařilo specifikovat. Snůška byla zahřívána 19 dnů po dobu 345,9 hodin (průměrně 18,2 hodin/den). Průměrná teplota v hnízdě během zahřívání vajec byla 16,6 °C, průměrná venkovní teplota během inkubace byla 14,7 °C. V období stavby hnízda začínali být dospělci aktivní průměrně v 8,1 hodin, během inkubace vajec průměrně v 6,7 hodin, v období výchovy mláďat průměrně v 5,7 hodin. Poslední denní aktivitu dospělci vykonávali průměrně v 18,1 hodin. Déle aktivní byli v období výchovy mláďat. První a poslední aktivita dospělých jedinců a čas východu a západu Slunce byly v době monitorování hnízdění pozitivně korelovány.

Přínosem projektu bylo získání jedinečných záznamů, které zdokumentovaly konkrétní chování samce a samice sýkory koňadry v různých situacích během hnízdění.

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

## Abstract

The aim of this study was to analyze and evaluate video records from the monitoring of breeding nests of the Great Tit (*Parus major*). Within the Birds Online project, implemented by the Faculty of Environmental Sciences Czech University of Life Sciences in Prague, the nesting of one pair of Great Tit was monitored in a nest located on the premises of the grammar school in Mělník, Czech Republic, from March to May in 2017. Camera monitoring was carried out with the help of a 'Smart Nest Box'. Video records were stored on a computer built in the nest box.

Nesting of the pair of Great Tit was evaluated, including the entire nest building period (thirty one days), the complete incubation period (nineteen days), and fifteen days of breeding. Altogether 4,198 records were viewed. The adult birds carried out a total of 3,575 arrivals, and 3,576 departures from the nest in the observed period. From the total arrivals, 2,671 (74.7 %) arrivals were with food, and 296 (8.3 %) arrivals were with nesting material. The reproductive success was also evaluated. Of the ten eggs that were laid, six fledglings were reared, three died, and one egg remained unhatched. The adult individuals were gender differentiated. The activity of the male and female during nesting was described in this study. The composition of nesting material was evaluated, with the largest portion of material being moss at 54.4 %. In the composition of the food, the most commonly represented was Insect larvae (Insecta class, Pterygota subclass, 26.6 %). Total 64.6 % of the composition of the food was unable to be specified. The clutch was heated for nineteen days for a total of 345.9 hours, with an average of 18.2 hours per day. The average temperature in the nest during the heating period was 16.6 °C, the average outside temperature during the incubation period was 14.7 °C. During the nesting period the adults were active on an average of 8.1 hours, during the incubation of the eggs on an average of 6.7 hours, at an average period of 5.7 hours. The last day's activity of adults was on an average of 18.1 hours. They were more active during the time of raising their young. Daily, the first and last activity of the adults was positively correlated with sunrise and sunset.

The benefit of the project was the acquisition of unique records that documented the specific behavior of male and female Great Tit in different situations during nesting.

Key words: nesting, Great Tit, monitoring, camera, diet, activity

## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíle práce .....	2
3	Literární rešerše .....	3
3.1	Řád pěvci (Passeriformes).....	3
3.1.1	Charakteristické znaky.....	3
3.1.2	Zpěv .....	6
3.1.3	Biologie pěvců .....	7
3.2	Sýkora koňadra .....	8
3.2.1	Charakteristické znaky.....	8
3.2.2	Rozšíření .....	9
3.2.3	Zpěv .....	10
3.2.4	Hnízdění .....	11
3.2.5	Potrava.....	15
4	Metodika.....	16
4.1	Lokalizace hnízda.....	16
4.2	Sběr dat.....	16
4.3	Období sběru dat.....	18
4.4	Metoda analýzy dat .....	19
4.5	Statistické zhodnocení.....	21
5	Výsledky .....	22
5.1	Souhrnné výsledky (Sýkora koňadra – řídicí jednotka 134 568 Mělník) ....	22
5.2	Rozlišení pohlaví jedinců .....	24
5.3	Období stavby hnízda.....	24
5.4	Inkubace.....	25
5.5	Období výchovy mláďat .....	26
5.6	Složení potravy.....	27
5.7	Denní aktivita dospělců v závislosti na východu a západu Slunce .....	28
5.8	Zajímavá pozorování .....	29



6	Diskuze.....	34
7	Závěr .....	37
8	Seznam literatury.....	38
9	Přílohy .....	1
9.1	Seznam příloh .....	1

## 1 Úvod

Ačkoliv je sýkora koňadra (*Parus major*) jedním z nejčastějších ptačích druhů hnízdících v České republice s velmi dobře prostudovanou hnízdní biologii, přesto zůstává mnoho zajímavých informací široké veřejnosti i odborníkům utajeno. Projekt Ptáci Online, realizovaný Fakultou životního prostředí ČZU v Praze od roku 2014, je zacílen na přiblížení dění v přírodě široké veřejnosti prostřednictvím monitorování života běžně se vyskytujících druhů, např. právě sýkory koňadry. Díky tzv. chytrým ptačím budkám je možné sledovat hnízdění ptačího druhu od doby stavění hnízda po vyvedení mláďat. Jedná se o neinvazivní metodu, která zajišťuje sběr cenných informací o hnízdní biologii druhu bez výrazného narušení průběhu hnízdění.

Předmětem této práce byla analýza a vyhodnocení videozáznamů z monitorování hnízdění sýkory koňadry. Monitorováno bylo hnízdění jednoho páru sýkory koňadry v hnízdě lokalizovaném v areálu gymnázia v Mělníku v období od března do května roku 2017. V rámci projektu byly získány jedinečné záznamy, které zdokumentovaly konkrétní chování jedinců v různých situacích během hnízdění.

## 2 Cíle práce

Cílem práce bylo analyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry monitorované v ptačí budce umístěné v areálu Gymnázia Jana Palacha v Mělníku v roce 2017. Analyzováno bylo 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 samice a samce v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat;
4. vyhodnotit složení hnízdního materiálu;
5. vyhodnotit složení potravy hnízdících jedinců;
6. vyhodnotit vztah mezi první/poslední denní aktivitou hnízdících jedinců a načasováním východu/západu Slunce;
7. popsat běžné a zajímavé typy chování sýkory koňadry v průběhu hnízdění.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Řád pěvci (Passeriformes)

Odhaduje se, že dnes žije na Zemi více než 9 000 druhů ptáků se značnou velikostní, tvarovou, barevnou i akustickou rozmanitostí (BEJČEK ET ŠŤASTNÝ, 1999). Řád pěvci je nejmladším řádem ptáků. Tvoří 60 % všech druhů ptáků. Stáří tohoto řádu je asi 50 miliónů let (SAUER, 1995).

#### 3.1.1 Charakteristické znaky

Pěvci jsou ptáci malé až střední velikosti, kteří mají velmi rozmanitý vzhled (ŠŤASTNÝ ET AL., 1999). Charakteristickým znakem pěvců je stavba zpěvních svalů (syrinx), nohy, spermatozoidy (zralé samčí pohlavní buňky) a další zvláštnosti tělesné stavby (SAUER, 1995).

Zobáky jednotlivých druhů ptáků jsou tvarově velmi rozdílné podle toho, jakou potravou se živí (ŠŤASTNÝ ET AL., 1999). Zrnojedi mají zobák kuželovitý, štíhlý (čížek, stehlík) nebo mohutný (dlask), tvrdý, někdy s vruby (strnadi), dobře přizpůsobený k drcení a držení semen. Hmyzožravci mají zobák spíše jemný, špičatý, podobný pinzetě (šoupálci). Takovýto tvar velmi dobře slouží k vytahování hmyzu ze štěrbin kůry. Zkřížené čelisti zobáku křivek jsou uzpůsobeny k rozevírání šupin šišek (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).

Většina pěvců žije na stromech. Jejich noha se tomuto způsobu života velmi dobře přizpůsobila. Pěvci mají nohy s třemi prsty směřujícími dopředu a jedním prstem (palcem), který směřuje dozadu (anizodaktylní noha). Prsty jsou volné, středně dlouhé a mají ostré dráčky. Při dosednutí ptáka na větev se samovolně, působením vlastní váhy, napnou na oblouku nohy šlachy, které směřují od lýtkového svalu až po jednotlivé prsty. Prsty se poté automaticky sevrou (Obr. 1). Chodidlová šlacha má na svém povrchu hrbolky, do nichž zapadají zubovité výčnělky šlachové pochvy. Zuby zapadají do mezer nerovného povrchu šlachy působením vlastní váhy ptáka bez vynaložení jakékoliv svalové námahy. Toto mechanické zařízení umožňuje ptákům udržet se na větvi i během spánku (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).



Obrázek 1. Schéma úponu šlach na noze stromových ptáků (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).

Kostra ptáků je pevná a lehká, většina kostí je dutá a vyplněná vzduchem (FELIX, 2011).

Typickým znakem ptáků je jejich pokryv těla - peří, které určuje vzhled každého z ptáků. Opeření tvoří izolační vrstvu, která ptákům pomáhá udržet stálou tělesnou teplotu bez ohledu na vnější podmínky. Ke vzletnutí a pohybu vpřed slouží mohutné letky na křídlech, kormidlem při letu jsou ocasní pera (BEZZEL, 2003). Opeření pěvců je středně husté, ocas tvoří zpravidla 12 rýdovacích per, křídlo 10 ručních letek. U některých skupin je první letka zakrnělá nebo úplně chybí (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984). Loketních letek je devět, několik málo skupin pěvců (rajky, lemčící) jich má třináct až čtrnáct (ŠŤASTNÝ ET AL., 1999). Prachové peří je řídké, jen pěvci přizpůsobení životu ve vodě (skorec vodní) mají hustý porost prachového peří (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).

Barva peří je určena barvivy (pigmenty) a strukturálními barvami. Rozeznáváme dvě základní skupiny barviv, melaniny a lipochromy. Melaniny způsobují černé, hnědé a šedé barvy, lipochromy žluté nebo červené zbarvení. Strukturální barvy spočívají ve fyzikálně optických jevech. Bílé zbarvení způsobuje vzduch, který vyplňuje buněčné komůrky. Pokud jsou tyto komůrky vyplněny vrstvičkou melaninů, vzniká modré zbarvení, kombinace se žlutým lipochromem způsobuje zbarvení zelené. Kovový lesk je způsoben lomem světla na buňkách uvnitř pera (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).

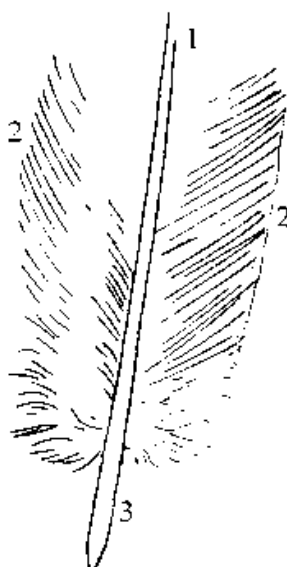
Stavebním materiálem pera je keratin (BEZZEL, 2006). Pero se skládá z brku a pevného, pružného ostnu, který nese po obou stranách vnější a vnitřní prapory

(Obr. 2). Prapory jsou složeny z větví, které mají po stranách řady paprsků, na nichž jsou přichycovací háčky (Obr. 3) (FELIX, 2011).

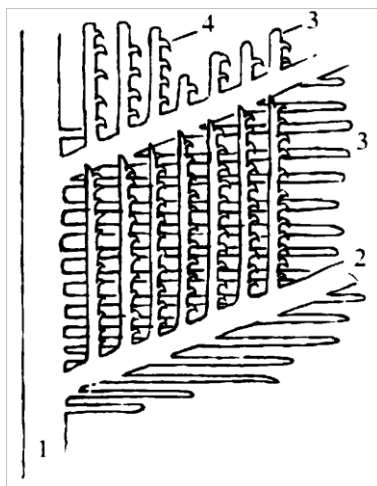
Pera jako neživé zrohovatělé útvary se časem opotřebovávají, proto se musí pravidelně obnovovat. Proces výměny peří se uskutečňuje nejméně jednou za rok a nazývá se pelicháním. U mnoha druhů ptáků rozlišujeme v důsledku výměny peří různý šat (BEZZEL, 2003). Samci jsou většinou více a nápadněji zbarvení než samice. Tento jev se nazývá pohlavní dvojtvárnost (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984). Jarní svatební šat je velmi pestrý, hraje významnou roli při obraně teritoria a tvorbě párů. Později, během léta, samci přepelichají do nenápadného prostého šatu, který je podobný šatu samic. Samice mají nenápadné zbarvení z důvodu ochrany hnízda (BEZZEL, 2003).

Studie, která se zabývala zbarvením samic sýkory koňadry, ukázala, že samice s výraznějšími barvami a ozdobnějšími ornamenty produkují kvalitnější potomstvo. Přímý výběr samice může být zodpovědný za vývoj a udržení těchto signalizačních znaků u samic v potomstvu hnízdního páru (REMEŠ ET MATYSIOKOVÁ, 2013).

K zajímavému jevu v chování sýkory koňadry došlo několikrát při odchytu samce z budky. Po uchopení samce do ruky rázem odhodil všechna rýdovací pera a značné množství spodního obrysového peří (KUBÍK, 2006).



Obrázek 2. Obrysové pero, 1 - ostén, 2 - prapor, 3 - brk (FELIX, 2011).



Obrázek 3. Uspořádání háčků pera, 1 - ostén, 2 - větvičky, 3 - paprsky, 4 - háčky (FELIX, 2011).

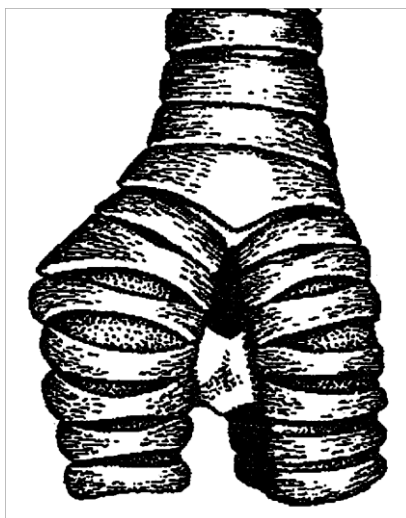
### 3.1.2 Zpěv

Charakteristickým vnitřním znakem pěvců je zpěvné ústrojí (syrinx). Nachází se v místě, kde se průdušnice dělí na dvě průdušky. Jedná se o malý bubínek, který vznikl srůstem několika průdušnicových a průduškových kroužků. Nasedá na něj několik párů drobných zpěvných svalů. Hlas se vyvolává chvěním blanité hlasivky, která vybíhá z chrupavčitého trámce, a napínáním bubínkových blan pomocí zpěvných svalů. Okolní plicní vaky hlas zesilují (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).

Díky vyvinutému syrinxu (Obr. 4), který je uložen v hrudním koši, jsou pěvci schopni vyluzovat rozmanité tóny (SAUER, 1995). Z fyzikálního hlediska je ptačí syrinx píšťalou, která je organicky napojená na dýchací systém (VESELOVSKÝ, 2005). Rozsah ptačích hlasů se pohybuje okolo sedmi až osmi oktáv (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984). Zpěv je závislý na stavbě zpěvného orgánu a na počtu a umístění zpěvných svalů, kterých je od jednoho do sedmi (BEJČEK ET ŠŤASTNÝ, 1999).

Hlas pěvců je modulován podle různých okolností. Ptáci hlasovými projevy vyjadřují rozličná duševní rozpoložení, jako je strach, poplašné signály nebo vábivá volání (ŠTĚPÁNEK, 1959). Zpěv je zpravidla výsadou samců, i když se samičí zpěvné ústrojí neliší od samičího. Zpěv není pouze projevem vábení samičky, jeho hlavním účelem je dát znamení ostatním samcům téhož druhu o obsazeném a hlídaném území. Obhajování okrsků se vyvinulo, aby měl hnízdící pár dostatek potravy a mohl nerušeně odchovat své potomstvo. Samci umlkají a přestávají hlídat okrsek po ukončení hnízdění. Hnízdní okrsek pěvců se pohybuje v rozmezí 50–70 metrů v okruhu hnízda. Mláďata mají zpěv vrozený pouze částečně, svůj hlas a repertoár si rozšiřují odposloucháváním, proto je zpěv téhož druhu rozdílný. Je možné

rozeznat dobré a špatné zpěváky, také místní dialekty, nářečí zpěvu apod. (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984). Pěvci se nápadně liší svým zpěvem, ale některé druhy (sýkory, pěnkavy) mají téměř shodné varovné signály. Tyto výjimky jsou označovány jako mezidruhovému spouštěče (VESELOVSKÝ, 2001).



Obrázek 4. Hlasový orgán ptáků (VESELOVSKÝ, 2005).

### 3.1.3 Biologie pěvců

Pěvci jsou pohlavně dospělí v následujícím kalendářním roce po vylíhnutí, hnízdit začínají ve věku 8-12 měsíců. Pěvci obvykle žijí v krátkodobých, sezónních párech. Partnerství se po vyvedení potomků většinou rozpadají. U některých druhů se vyskytuje polygamie, kdy má sameček více partnerek (lejsek černohlavý, strnad luční). V době námluv se samečci snaží svou budoucí partnerku zaujmout rozličnými způsoby, např. zpěvem, čepýřením peří, rozevíráním křídel a ocasu, leteckou akrobacií, symbolickými postoji a pohyby (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).

Někteří pěvci stavějí velmi složitá, až umělecká hnízda (moudivláček lužní). Stavba hnízda je ptákům vrozená. Každý druh si staví typická hnízda a podle jejich vzhledu se dá určit, kterému ptačímu druhu hnízdo patří (FELIX, 2011). U některých druhů hnízdo staví výlučně samec (ťuhýk), u jiných druhů začne stavět samec, ale dostavbu provádí samice (střízlík), někde staví společně (vlaštovka), jinde zase pouze samice (sýkora) (VESELOVSKÝ, 2005).

Pěvci mohou klást 5–15 vajec (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984). Samice většiny druhů pěvců zasedají až na úplné snůšky. Doba sezení na snůšce se pohybuje okolo 12-15 dní (FELIX, 2011). Vejce inkubují zpravidla samice a samci jim během sezení na snůšce různým způsobem pomáhají (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984). Vejce



mnoha druhů jsou pestře zbarvená s různou kresbou. Tím jsou vejce velmi dobře maskovaná (BEZZEL, 2003).

Pěvci jsou krmiví (nidikolní) ptáci, jejich mláďata se líhnou málo vyvinutá, tedy holá, slepá, neslyšící a téměř nepohyblivá. Jsou odkázaná na plnou péči rodičů. Rodiče své potomstvo krmí, zahřívají a čistí hnízdo. Zpočátku rodiče trus mláďat polykají, protože obsahuje nestrávenou potravu, později trus odnášejí z hnízda. Mláďata ptáků, kteří hnízdí v dutinách, zůstávají v hnízdě déle (15–20 dní) než mláďata ptáků hnízdících v otevřeném prostoru, která zůstávají v hnízdě 12–14 dní (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).

Po vyvedení potomků z hnízda se některé druhy od svých mláďat odloučí (červenky), jiné druhy společně zůstávají několik měsíců (sýkory) či celý život (havrani). Úmrtnost mladých ptáků v prvním roce života se pohybuje mezi 77–87 % (ŠŤASTNÝ ET DRCHAL, 1984).

## 3.2 Sýkora koňadra

Sýkora koňadra (*Parus major* L.) patří mezi pěvce (Passeriformes), do čeledi sýkorovití (Paridae) a rodu sýkora (*Parus* L.). Sýkora koňadra zřejmě patří do skupiny blízce příbuzných druhů se sýkorou středoasijskou (*Parus bokharensis*), sýkorou zelenohřbetou (*Parus monticolus*) a sýkorou indickou (*Parus nuchalis*) (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

### 3.2.1 Charakteristické znaky

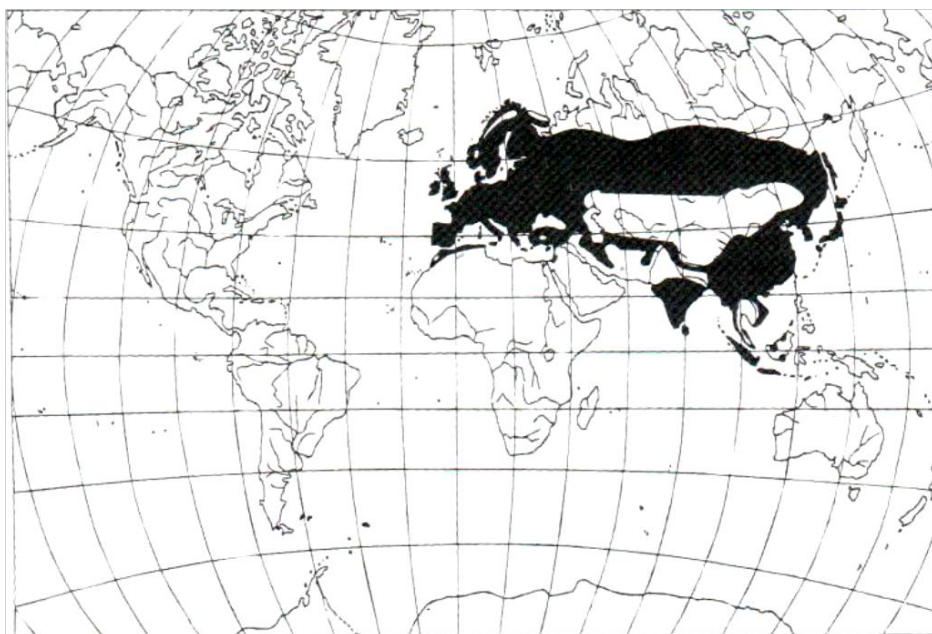
Sýkora koňadra je největší a nejtěžší evropskou sýkorou. Její délka je asi 14 cm a váha 20 g (SAUER, 1995). Sýkora je štíhlejší než vrabec (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Velikostí se vrabci přibližuje, je pestrá a velmi pohyblivá (ČERNÝ, 1980). Je to náš jediný druh, u kterého lze snadno odlišit samečka od samičky pouhým pozorováním (ADAMÍK, 2008A).

Dospělý samec má sytě černou hlavu s modravým leskem, na šíji s malou nepřilíh výraznou bílou skvrnou dole žlutě lemovanou. Tváře a příuší jsou zářivě bílé trojúhelníkového tvaru, špice lící zasahují ke kořeni zobáku, hřbet je mechově zelený. Křídla a ocas mají modrozelenou barvu, na křídlech je bílý pásek a ocas je po stranách bílý. Jasně žluté břicho je od černé brady po ocas rozdělené širokým černým pruhem. Oproti samci je samice matnější, spodinu má bledší, černý pruh je užší a nezasahuje až pod ocas. Mladý pták má temeno hnědé, je matný, tváře jsou

žlutavé, spodina bledě žlutá, tmavý pruh je nevýrazný a zasahuje obvykle jen na dolní prsa. Sýkory pelichají v VII.–IX. měsíci. Zobák sýkor má hnědošedou barvu, nohy a dráčky jsou šedé, duhovka hnědá (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

### 3.2.2 Rozšíření

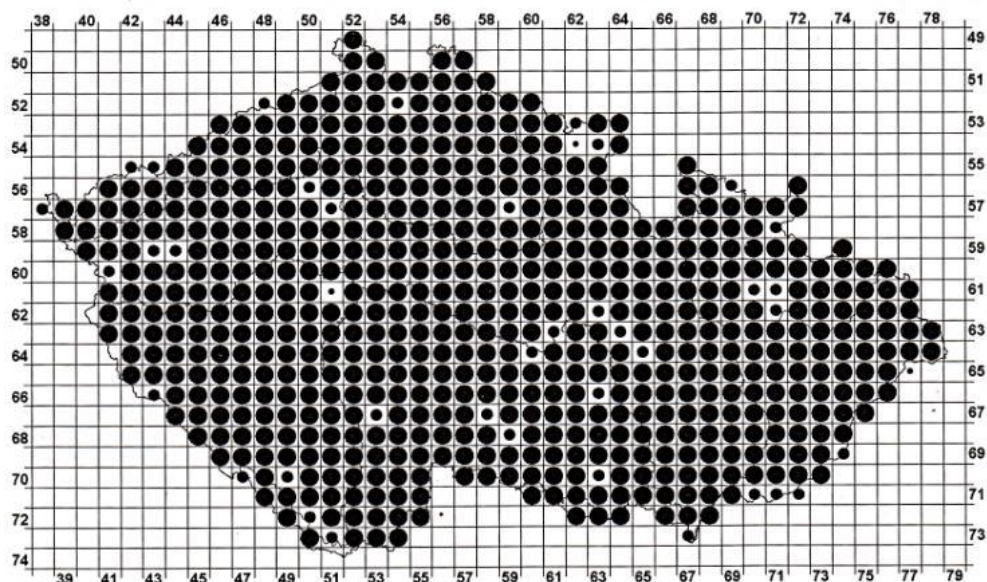
Sýkora koňadra má ze všech druhů sýkor nejrozsáhlejší areál. Zahrnuje celou Evropu, sever Afriky, velkou část Asie (Obr. 5). V Evropě je jedním z nejpočetnějších ptáků díky své přizpůsobivosti (ŠŤASTNÝ ET AL., 2006). Populace sýkor je od 70. let 20. století v evropských zemích stabilní, v Německu hnízdí 3,5–7 milionů párů, na Slovensku 1,5–3 milionů párů, v Rakousku 400 000–800 000 párů. Sýkora koňadra je stálý druh, severní populace je potulná až tažná (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).



Obrázek 5. Areál sýkory koňadry (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

V České republice je sýkora koňadra nejpočetnějším a nejrozšířenějším druhem. Žije na celém území republiky (Obr. 6). Početnost druhu se snižuje se stoupající nadmořskou výškou (ŠŤASTNÝ ET AL., 2006). Sýkora koňadra hnízdí do nadmořské výšky 1 300 m n. m. (HUDEC, 2001). Hnízdní hustota druhu je vyšší v listnatých a smíšených lesích (2,5–16,5 páru/10 ha) než v jehličnatých porostech (0,8–4 páry/10 ha). V parcích a městské zeleni je hnízdní hustota až

22,5 páru/10 ha. V roce 2001–2003 byla celková početnost sýkory koňadry v ČR odhadována na 3–6 milionů hnízdících párů (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).



Obrázek 6. Rozšíření sýkory koňadry v ČR (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

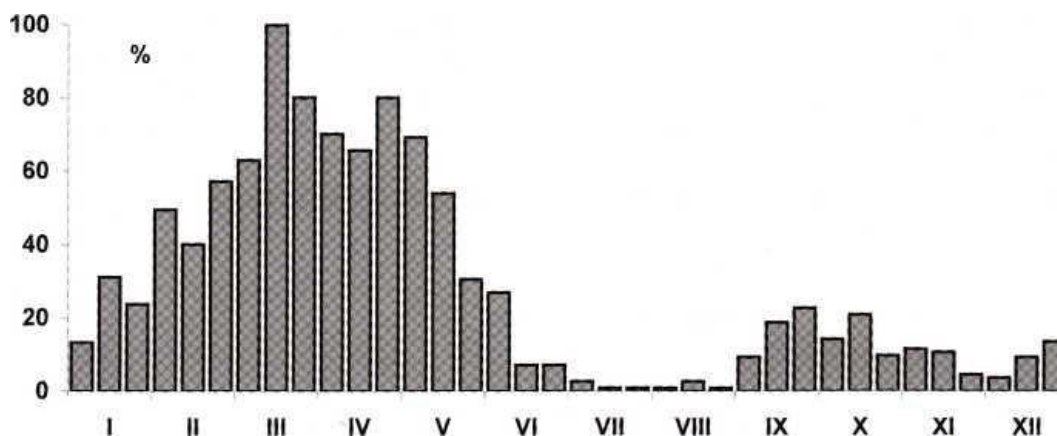
Na našem území je sýkora koňadra převážně stálým druhem. Mladí jedinci mohou být potulní. Nejvzdálenější místo, kam se dostala kroužkovaná mláďata, byla Francie (1058 a 1038 km). Většina ptáků se pohybuje do 10 km od rodiště. Největší pohyb jedinců je patrný v průběhu zimních měsíců, kdy není dostatek potravy (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Sýkora koňadra často vytváří hejtnka (HUDEC ET AL., 2007).

### 3.2.3 Zpěv

Zpěv sýkory koňadry je jasný, hlasitý, melodický. Každý motiv se 2–3x opakuje. U průměrného samce bylo zaznamenáno 32 různých druhů hlasů. Zpěv je rytmické opakující se „cicibe“, vábí jasným a jemným „pink“ nebo „tví-tit“, varuje drnčivě a ostře „citerr“ (ČERNÝ, 1980, ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Typickým hlasem je zvonivé „ítuji“. Většina tónů je složená a disharmonická (BALÁT, 1986). Mláďata se dožadují potravy naříkavým „ce ce tet“ (BEZZEL, 2003).

Hlas sýkory koňadry je jedním z prvních, který se ozývá již v mírných zimních dnech (SAUER, 1995). V hluboké zimě je možné její zpěv slyšet při vydatném slunečním svitu (STRAUŠOVÁ, 2015). Nejintenzivnější hlasové projevy se ozývají od konce února. Velmi nízká intenzita zpěvu je zaznamenána na podzim,

zvláště v září. Během července a srpna zpěvní aktivita téměř ustává (Obr. 7). Sýkora koňadra zpívá nejvíce časně ráno okolo východu Slunce, odpoledne zpěv ustává, k večeru opět přidává na intenzitě. Pokud nehnízdí, zpívá pouze ráno (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).



Obrázek 7. Zpěvní aktivita sýkory koňadry během roku v Třeboni (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

### 3.2.4 Hnízdění

Hnízdění sýkory koňadry probíhá jednou, někdy dvakrát ročně. Páry se vytvářejí z rozpadlých zimních hejek. Hnízdění je teritoriální, monogamní. Bigamie se objevuje velmi vzácně. Tok a páření probíhá na stromech. Samice vybírá místo ke hnízdění, samec území obhájí (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Jedno z nejranějších zahrnutí bylo zjištěno k datu 27. března, nejpozdější zahrnutí k datu 9. července (KUBÍK, 2006).

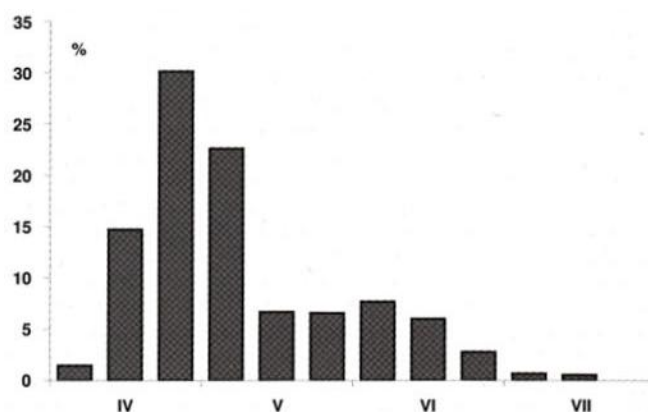
Hnízdo staví samice většinou dva až šest dní (v případě prvního hnízdění i 20 dní). Hnízda umísťuje nejčastěji v dutinách dřevin (Obr. 8) a v budkách, ale také v kovových trubkách, poštovních schránkách, v dutinách zdí, v hnízdech strak a veverek, v dutinách v polystyrenovém zateplení domů, v průměru 3,3 m nad zemí (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Pokud je sýkoře koňadře nabídnuta umělá hnízdní příležitost ve formě budky a pokud si pták tuto hnízdní dutinu zvolí ihned po zimním slunovratu, je velice pravděpodobné, že ještě před hnízděním v ní bude přespávat (PECINA, 1990). Zimní nocování sýkory koňadry v hnízdních budkách popsal i ADAMÍK (2008B), který shledal, že v budkách nocují častěji samci než samice. Budka by měla mít vnitřní rozměry 12 x 12 x 20 cm s vletovým otvorem 3 cm (BOUCHNER, 1986).



Obrázek 8. Přirozená dutina vhodná k zahníždění sýkory koňadry (BOUCHNER, 1986).

Stavba hnízda má své zákonitosti. Materiál na stavbu hnízda je v dutině pokládán a zdusáváním formován. Vespod bývá vrstva hrubého materiálu, suchých stonků, řapíků, poté následuje vrstva mechu a nakonec na vrcholu vrstva srsti různých savců. Někdy samička vynechává spodní vrstvu a hnízdo vyplňuje rovnou mechem v silné vrstvě (10-12 cm). Objevilo se však i hnízdo výlučně z bílého peří (KUBÍK, 2006). Průměr hnízdní kotlinky je 5,9 cm (4–10 cm), hloubka 4,6 cm (2,6–7 cm). Hnízdní kotlinka je vystlána trávou, rostlinným chmýřím, srstí savců a někdy peřím (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Rozborem hnízdního materiálu z 54 hnízd byla identifikována srst srnce obecného, prasete divokého, zajíce polního, lišky obecné, plšička lískového a dalších savců. Celkově byla v hnízdech nalezena srst 21 různých druhů savců (ONDRUŠOVÁ ET ADAMÍK, 2013). Další studie ukázala převahu srsti srnce obecného v hnízdech sýkory koňadry a prokázala negativní sezónní vliv na výběr materiálu ke stavbě hnízda (HARNIČÁROVÁ ET ADAMÍK, 2016). LAMBRECHTS ET AL. (2017) ve své studii popsali, že vegetační pokryv nemá vliv na velikost a hmotnost hnízd ptáků hnízdících v městské zástavbě. Hnízda sousedící s ulicemi nebyla menší či lehčí než hnízda lokalizovaná v městských parcích. Pouze hnízda v budkách umístěných na jehličnatých stromech obsahovala větší množství jehličí jako stavebního materiálu než hnízda, která byla vyvěšená na jiných stromech (LAMBRECHTS ET AL., 2017).

První vejce jsou obvykle snášena v první dekádě měsíce dubna (Obr. 9). Ještě v době dokrmování mláďat v prvním hnízdě může následovat další snůška nedaleko (do 100 m) prvního hnízda. Pokud je první snůška zničena, následuje náhradní snůška, která bývá menší. Poslední snůška je uváděna v červenci (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).



Obrázek 9. Časový průběh začátku hnízdění v ČR a SR (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

Snůška obsahuje obvykle 8–10 vajec (MIKULA, 1975). Počet vajec závisí na množství potravy, na době hnízdění, na stáří samice a na dalších vlivech (Tab. 1) (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Počet vajec vzrůstá směrem od jihu k severu v souvislosti s prodlužujícími se letními dny, kdy lze potomstvu obstarat více potravy (SAUER, 1995).

Počet vajec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	$\bar{x} = 9,16$
Počet případů	2	2	7	7	25	59	137	151	231	265	169	78	21	11	2	1	$n = 1168$

Tabulka 1. Počet vajec v úplných snůškách v ČR a SR (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

Vejce mají vejčitý až kulovitý tvar. Rozměry vajec jsou 17,63 x 13,35 mm (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). KUBÍK (2006) zaznamenal největší a nejmenší rozměry z měření 1 759 vajec. Nejdelší vejce měřilo 19,91 mm (šířka 13,75 mm) a nejkratší vejce měřilo 13,24 mm (šířka 11,81 mm). Nejužší vejce měřilo 11,63 mm (délka 16,93 mm) (KUBÍK, 2006). Vejce jsou skvrnitá, světle až tmavě červenohnědě tečkovaná na bílém podkladu, na tupém pólu skvrnění vytváří čepičku nebo věneček (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Nápadná, výrazná a hutně skvrnitá vejce pocházejí od samic ve věku pěti let a starších (KUBÍK, 2006). Samice snáší vejce denně, nebo s jednodenní přestávkou, někdy za jeden den dvě vejce, jindy za dva dny tři vejce (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

Samice začíná inkubovat po snesení plné snůšky. Do té doby snůšku přikrývá hnízdním materiálem (SAUER, 1995). U prvního hnízdění sezení na snůšce začíná jeden až čtyři dny po dokončení, nebo v den dokončení snůšky, u druhého

hnízdění dva až čtyři dny před dokončením snůšky. Samice inkubuje 12 až 17 dní, průměrně 13,6 dne (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

Zajímavé je chování samic při inkubaci vajec. Některá se nechá vyrušit celkem snadno, jiná sedí velmi pevně a nedá se z hnízda vypudit. Byly zaznamenány případy vyrušení a vypuzení zahnížděné samice z hnízda čmelákem, kterému struktura hnízda sýkory koňadry dokonale vyhovuje. Ojediněle se stává, že je samice vypuzena vpádem mravenců do budky (KUBÍK, 2006).

Inkubace vajec je pro samici energeticky nákladným procesem. Samci se na inkubaci podílejí nepřímo krmením samice. Ta signalizuje své potřeby vokální komunikací jak v přítomnosti samce v hnízdě, tak i bezprostředně předtím, než samec přiletí do hnízda (BOUCAUD ET AL., 2016). BRYAN ET BRYANT (1999) ve své studii popsali, že energetické nároky na inkubaci se s nižší venkovní teplotou zvyšují a že je faktorem venkovní teploty ovlivněna délka inkubace vajec.

MATYSIOKOVÁ (2010) shrnula faktory, které ovlivňují intenzitu inkubačního krmení (kvalita hnízdního teritoria, kondice samice, charakteristiky samce, riziko predace, teplota vnějšího prostředí, denní doba, datum, velikost a stáří snůšky a sociální struktura), a faktory, které jsou inkubačním krmením ovlivňovány (intenzita inkubace, riziko predace, kondice samice, inkubační perioda, reprodukční úspěšnost). Byla zjištěna negativní korelace inkubačního krmení s teplotou vnějšího prostředí a rizikem predace a pozitivní korelace inkubačního krmení s intenzitou inkubace (MATYSIOKOVÁ, 2010).

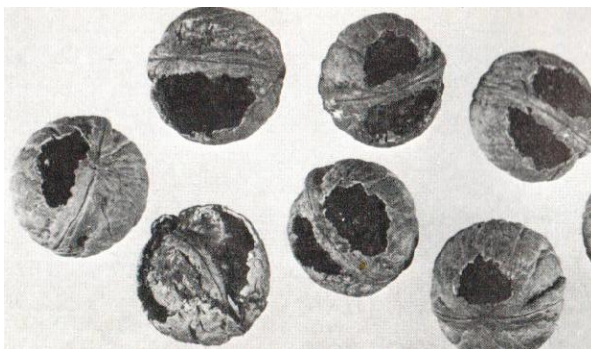
Mláďata se líhnou během jednoho až třech dní a jsou plně odkázaná na péči rodičů (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Na shánění potravy pro potomstvo se podílejí oba rodiče. Ti přilétají s potravou až 900krát za den (SAUER, 1995). Mláďata jsou vyváděna průměrně po 18,4 dne (po 14–23 dnech) od vylíhnutí. Následuje zhruba týdenní rodičovská péče o vyvedená mláďata (první hnízdění šest až osm dní, druhé hnízdění dvakrát déle), nato se mladí jedinci osamostatňují. Úspěšnost hnízdění závisí na predaci, počasí a dalších vlivech. Až 47 % mláďat hyne ještě před svým osamostatněním. Úhyn mladých ptáků v prvním roku života je až 61,1 %. Přes zimu mláďata zůstávají v hejnech se svými rodiči. Hnízdit začínají v druhém roku svého života. Nejvyšší zjištěný věk sýkory koňadry byl 15 let a 5 měsíců (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

### 3.2.5 Potrava

Sýkora koňadra se živí širokým spektrem hmyzu, pavouky, plody a semeny s velkým podílem tuku. Olejnatá semena jsou významná hlavně od podzimu do předjaří. Potravu loví do výšky nad 9 metrů mezi listy, zavěšuje se, sbírá hmyz ve štěrbinách, ve stočených listech, pije nektar, oštipuje dužnaté plody dřevin. Zdrojem vápníku jsou ulity plžů. V zimě je pravidelným návštěvníkem krmítek a ostatní druhy ptáků nekompromisně z krmítek odhání (ŠŤASTNÝ ET AL., 1999). Při delším pozorování krmítek je možné pozorovat agresivní chování mezi sýkorami navzájem a také agresivitu k ostatním druhům ptáků (interferenční kompetice). Může dojít k zabití konkurenta, nebo i k jeho cílenému lovu. Historické prameny popisují sýkory, které se živily tukem nebo tkáněmi oběšenců. Sýkory byly přistiženy i při požívání zdechlin koní nebo dobytka (odtud název koňadra – koňský ras) (MIKULA, 2014).

Charakteristickými skupinami potravy pro mláďata jsou motýli, hlavně jejich housenky a pavouci. Velký podíl v potravě mláďat mají mšice a jejich predátoři pestřenky (zvláště v období gradace mšic). V potravě jsou dále zastoupeni brouci, z motýlů housenky píďalkovitých a můrovitých, z pavouků slíďákovití, běžníkovití, křížákovití a zápředníkovití (KRIŠTÍN ET PATOČKA, 1990). Během 19denního hnízdění dospělci přinesou devíti mláďatům až 0,75 kg potravy, což odpovídá asi 7 500 kusům housenek, motýlů, brouků a dalšího hmyzu, a tím se nesporně podílejí na hubení celé řady rostlinných škůdců (BOUCHNER, 1986).

Dospělci se živí potravou do velikosti cca 1 cm (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Při krmení mláďat rodiče, zejména samci, nezřídka špatně odhadnou velikost kořisti a přinášejí úlovky, které mládě neumí pozřít (KUBÍK, 2006). Sýkory koňadry jako jeden z mála druhů ptáků zpracovávají potravu jejím přidržením oběma nohama na pevném podkladu (SAUER, 1995). Skořápky ořechů snadno rozklouvávají a jádro vybírají zobákem (Obr. 10) (BOUCHNER, 1986).



Obrázek 10. Rozklované skořápky ořechů s nepravidelně olámanými okraji (BOUCHNER, 1986).



## 4 Metodika

### 4.1 Lokalizace hnízda

Podkladem pro bakalářskou práci byly videozáznamy z hnízdění sýkory koňadry. Monitorované hnízdo se nacházelo v areálu Gymnázia Jana Palacha v Mělníku (50.3533875N, 14.4785558E, nadmořská výška 194 m n. m.), v malé školní zahradě, která sousedí s budovou, dvorem a sportovištěm. Hlavní biotop v lokalitě byl tvořen městskou zástavbou, kde zeleň tvořila pouze 30 %. Hnízdění bylo lokalizováno ve vyvěšené ptačí budce, v jejím okolí byl minimální pohyb lidí. Budka byla umístěna na topolu ve výšce 4 metry.

### 4.2 Sběr dat

Hnízdo bylo lokalizované v tzv. chytré ptačí budce (Obr. 11), která umožňovala kontinuální monitorování hnízdních aktivit ptáků. Monitorované hnízdo bylo součástí projektu Ptáci Online realizovaného Fakultou životního prostředí ČZU v Praze (ZÁRYBNICKÁ ET AL. 2017).



Obrázek 11. Chytrá ptačí budka (Foto: Vlastimil OSOBA, 2016).

Chytrá ptačí budka obsahovala kameru s nočním přísvitem pro monitorování ptačí aktivity v budce, řídicí jednotku (počítač) pro zaznamenání všech datových i obrazových informací, infračervenou světelnou bránu umístěnou ve vletovém otvoru budky sloužící k detekci přilétajícího nebo odlétajícího jedince. Dále obsahovala mikrofon zaznamenávající zvuk v průběhu videozáznamu, teplotní čidlo zaznamenávající teplotu uvnitř a vně budky a světelné čidlo, které zaznamenávalo světelnou intenzitu vně budky (ZÁRYBNICKÁ ET AL. 2016) (Obr. 12). Po každém přerušení infračerveného světelného paprsku se spustilo nahrávání videa v délce 30 sekund, které zaznamenávalo dění v budce. Tyto krátké videozáznamy byly předmětem analýzy a hodnocení dat o hnízdní biologii sýkory koňadry. Napájení a přenos dat zajišťoval ethernetový kabel (PoE) propojující řídicí jednotku budky s ethernetovou zásuvkou a zdrojem elektřiny (ZÁRYBNICKÁ ET AL. 2017).



Obrázek 12. Vnitřní uspořádání chytré ptačí budky (Foto: VLASTIMIL OSOBA, 2016).

Řídicím centrem budky byla integrovaná řídicí jednotka uložená v plastovém boxu o velikosti 100 x 100 x 50 mm (Obr. 13). Box byl umístěn v zadní části budky odděleně od hnízdního prostoru. Proti vlhkosti byl box chráněn plastovými průchodkami, které obalovaly kabely, a byl uzavřen čtyřmi šrouby (ZÁRYBNICKÁ ET AL. 2016).



Obrázek 13. Integrovaná řídicí jednotka v plastovém boxu (Foto: VLASTIMIL OSOBA, 2016).

Ve stropu budky byla umístěna kamera přichycená šroubovacími háčky. Objektiv kamery směřoval do prostoru hnízda a byl nasměrován tak, aby zachytil i dění ve vletovém otvoru. V prostoru budky byl umístěn mikrofón a čidlo pro měření vnitřní teploty. Do předem vyvrtaného otvoru na straně budky bylo umístěno čidlo pro snímání okolní venkovní teploty a intenzity světla.

Nahrané záznamy se ukládaly na SD kartu uloženou v integrované řídicí jednotce. Odtud byly v době nečinnosti kamery (v době od 22. hodiny do 4. hodiny) přenášeny na server umístěný na ČZU v Praze. Zde byly záznamy uchovány pro možnost další práce s nimi.

Každý záznam byl uložen do speciální složky označené zkratkou složenou z roku, měsíce, dne a časového údaje začátku záznamu (např. 20170316\_172727\_354). Záznamy za celý den byly umístěny ve složce data. Ta se nacházela ve složce nazvané zkratkou roku, měsíce a dne (např. 20170316\_220010).

### 4.3 Období sběru dat

Hnízdo v Mělníku bylo monitorováno v období od 1. 3. 2017 do 11. 5. 2017 (Tab. 2). Bylo zaznamenáno celé hnízdění včetně stavění hnízda (1. 3. 2017 - 31. 3. 2017), inkubace vajec (1. 4. 2017 - 19. 4. 2017), výchovy mláďat a vylétnutí mladých

jedinců z hnízda (19. 4. 2017 - 10. 5. 2017). 11. 5. 2017 nebyly z technických důvodů zaznamenány žádné aktivity.

V této práci byly hodnoceny záznamy z období od 1. 3. 2017 do 30. 4. 2017 a z období od 9. 5. 2017 do 11. 5. 2017, kdy mláďata vylétala z hnízda. Z časových důvodů nebylo vyhodnoceno období výchovy mláďat od 1. 5. 2017 do 8. 5. 2017. Analýza záznamů ze dne 9. 5. a 10. 5. 2017 byla zaměřena pouze na přípravu mladých jedinců na opuštění hnízda a následné vylétnutí z hnízda.

<b>číslo řídicí jednotky</b>	<b>134568</b>
<b>lokality</b>	<b>Mělník, Gymnázium Jana Palacha</b>
<b>doba hnízdění</b>	<b>1. 3. 2017 - 11. 5. 2017</b>
<b>monitorovaný druh</b>	<b>sýkora koňadra</b>
<b>počet kamer</b>	<b>1</b>
<b>počet zaznamenaných dnů</b>	<b>72</b>
<b>doba nahrávání</b>	<b>30 sekund</b>
<b>počet monitorovaných hodin za den</b>	<b>18</b>
<b>celkový počet záznamů</b>	<b>8554</b>
<b>počet vyhodnocených záznamů</b>	<b>4198</b>

Tabulka 2. Souhrnné informace o hnízdění sýkory koňadry v budce lokalizované v areálu Gymnázia v Mělníku.

#### 4.4 Metoda analýzy dat

Jednotlivé snímky byly zhlédnuty a údaje o nich byly následně zapsány do předdefinované tabulky v programu Excel. Tabulka byla rozdělena na sedm částí. Každá část obsahovala určité skupiny charakteristik záznamu. Pro popis dění v jednotlivých video záznamech se používaly hodnoty 0 (negativní) a 1 (pozitivní). Rozlišovalo se pohlaví jedinců – 1 nespecifikováno, 2 samice, 3 samec. Podrobnější stupnice hodnocení byla používána při zápisu intenzity žadonění mláďat a hodnocení kvality videa.

##### 1. část

Do první části tabulky byly zaznamenány údaje o identifikačním čísle řídicí jednotky a ptačím druhu. Do dalších sloupců byly pomocí softwaru převedeny a přepsány hodnoty z textového dokumentu (např. 20170316\_172727\_925\_data), který byl připojen ke každému videu. Textový dokument obsahoval den, měsíc, rok, hodinu, minutu a sekundu začátku nahrávání záznamu, teplotu uvnitř a vně budky a světelné podmínky (index intenzity světla) záznamu (Příloha 1).

## **2. část**

Do této části tabulky byly zapisovány údaje o chování prvního jedince v budce během nahrávání záznamu. Vyhodnocovala se přítomnost jedince v budce, přilet do budky nebo odlet z budky, aktivita nazvaná „timeout“, při které jedinec odlétl z budky, ale v průběhu nahrávání záznamu se opět do budky vrátil. Dále se hodnotilo, zda jedinec přilétl s potravou, poté se určoval druh potravy. Pokud jedinec přilétl s hnízdním materiálem, popisoval se i druh přineseného hnízdního materiálu. Zapisovala se aktivita inkubace, rovnání vajec, krmení, krmivé chování bez potravy. Zaznamenávalo se odebrání potravy jednomu mláděti a předání potravy jinému z mláďat, sledovalo se nakládání s trusem (odnos z hnízda, požrání trusu) a zpěv dospělců uvnitř a vně budky (Příloha 2).

## **3. část**

Do této části tabulky se zapisovaly údaje o aktivitách druhého jedince v budce, pokud byli přítomni oba dospělci v budce. Způsob zapisování aktivit jedince byl totožný se způsobem zapisování v 2. části (Příloha 3).

## **4. část**

Do 4. části tabulky byly zapisovány interakce mezi dospělci, pokud byli v budce přítomni oba jedinci (předávání materiálu a potravy mezi rodiči, komunikace rodičů bez potravy, předávání potravy v otvoru). Hodnocena byla intenzita žadonění mláďat na stupnici od čísla 1, kdy mláďata spala, nebo žadonila minimálně, po číslo 5, což značilo největší intenzitu křiku (Příloha 4).

## **5. část**

Zde byly uváděny počty mláďat, vajec a přikrývání snůšky před odletem dospělé z hnízda (Příloha 4).

## **6. část**

V případě spuštění kamery, kdy dospělec nepřilétl ani neodlétl z hnízda, se do této části tabulky zapisovala příčina spuštění nahrávání (Příloha 5).

## **7. část**

Do poslední části se zaznamenávala nutnost determinace potravy, kvalita nahraného snímku hodnocená na stupnici od 1 (nejlepší kvalita) po 3 (nejhorší kvalita záznamu), vhodnost videa pro propagační účely. Poznámky k chování a poznámky k záznamu sloužily pro uvádění informací, které nebyly hodnoceny předchozími klasifikacemi (Příloha 5).

## 4.5 Statistické zhodnocení

K závěrečnému shrnutí a vyhodnocení shromážděných údajů byl použit program Excel. Za pomoci kontingenčních tabulek byla vybrána potřebná data, která byla poté zapsána do výsledných tabulek (Příloha 6-14). Vztah první a poslední denní aktivity jedinců a východu/západu Slunce byl testován za použití Spearman korelačního testu v programu Statistika 13.3.

## 5 Výsledky

### 5.1 Souhrnné výsledky (Sýkora koňadra – řídicí jednotka 134 568 Mělník)

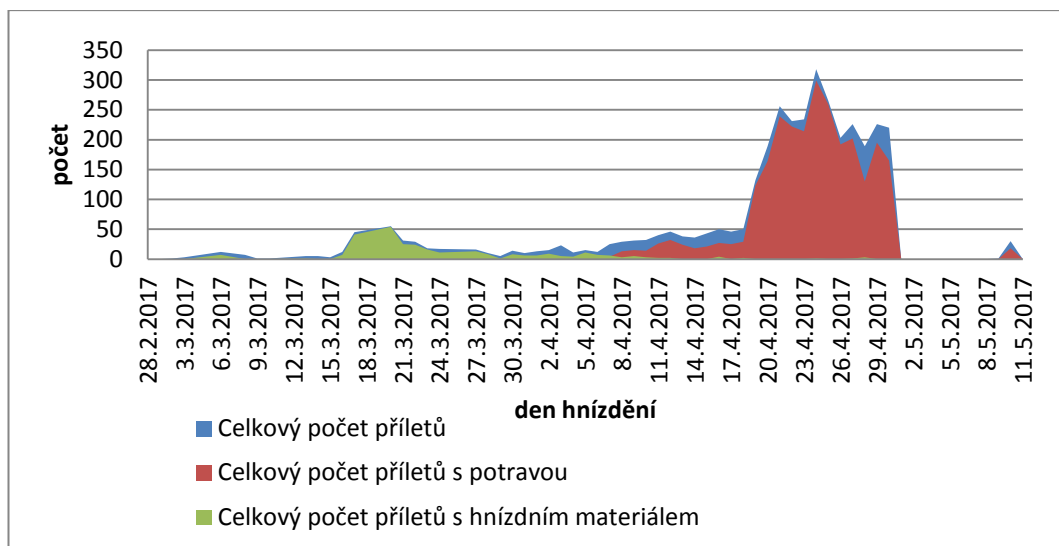
Hnízdění sýkory koňadry v areálu Gymnázia Mělník začalo od stavby hnízda, které probíhalo od 1. 3. 2017 do 31. 3. 2017. Dne 1. 4. 2017 byla snesena první čtyři vejce. Po šesti dnech, tedy 7. 4. 2017, byla snůška kompletní, obsahovala 10 vajec. Dne 19. 4. 2017 se vylíhlo první mládě. Dne 10. 5. 2017 všechna odchovaná mláďata opustila hnízdo. Bylo zanalyzováno celé období stavby hnízda (31 dnů), celé období inkubace vajec (19 dnů) a 15 dnů z výchovy mláďat (2 874 záznamů prvních 12 dnů a 67 záznamů z posledních 3 dnů výchovy mláďat).

První mládě se vylíhlo 19. 4. 2017, dalších osm mláďat se postupně vylíhlo v následujících dvou dnech, poslední vejce zůstalo v hnízdě po ukončení hnízdění nevylíhnuté. Mláďata vylétla 10. 5. 2017 z hnízda (všechna v jeden den), tedy po 21 dnech od vylíhnutí prvního mláděte. Celkem bylo vyvedeno šest mláďat, tři mladí jedinci během výchovy uhynuli (Tab. 3).

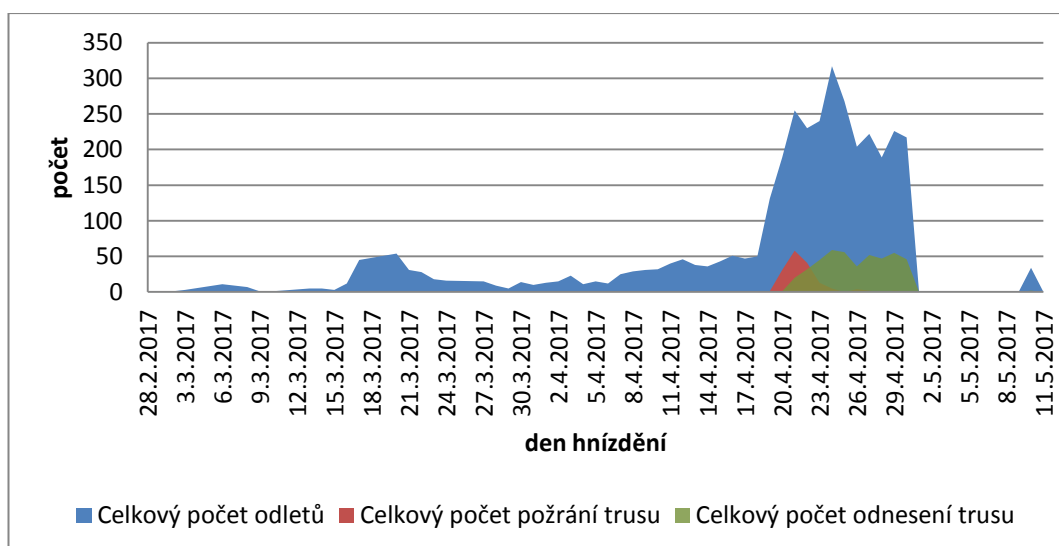
<b>doba monitorování hnízdění</b>	<b>1. 3. - 11. 5. 2017</b>
<b>doba hnízdění</b>	<b>1. 4. - 10. 5. 2017</b>
<b>doba stavby hnízda</b>	<b>1. 3. 2017 – 31. 3. 2017</b>
<b>období inkubace vajec</b>	<b>1. 4. - 19. 4. 2017</b>
<b>období výchovy mláďat</b>	<b>19. 4. - 10. 5. 2017</b>
<b>období, které bylo analyzováno</b>	<b>1. 3. - 30. 4. 2017, 9. 5. - 11. 5. 2017</b>
<b>počet vyhodnocených záznamů</b>	<b>4 198</b>
<b>období, které nebylo analyzováno</b>	<b>1. 5. - 9. 5. 2017</b>
<b>počet vajec</b>	<b>10</b>
<b>počet vylíhnutých mláďat</b>	<b>9</b>
<b>počet vyvedených mláďat</b>	<b>6</b>
<b>počet uhynulých mláďat</b>	<b>3</b>

Tabulka 3. Přehled jednotlivých etap monitorování hnízdění sýkory koňadry v budce lokalizované v areálu Gymnázia v Mělníku, počet vyhodnocených záznamů v době monitorování hnízda, počet vajec, počet vylíhnutých, vyvedených a uhynulých mláďat.

Celkově bylo zhlédnuto 4 198 záznamů. V období, které bylo analyzováno, tj. od 1. 3. do 30. 4. 2017 a částečně od 9. 5. do 11. 5. 2017, dospělci vykonali celkem 3 575 přiletů a 3 576 odletů. Před obdobím inkubace a výchovou mláďat přilétli 300krát (8,4 % z celkového počtu přiletů), během inkubace 687krát (19,2 %) a v průběhu výchovy mladých 2 588krát (72,4 %). Z celkového počtu přiletů bylo zaznamenáno 2 671 (74,7 %) přiletů s potravou a 296 (8,3 %) přiletů s hnízdním materiálem (Obr. 14). Pozorováno bylo také nakládání rodičů s trusem mláďat. Rodiče celkově požrali trus ve 158 případech a 451krát byl trus rodiči odnesen z hnízda (Obr. 15).



Obrázek 14. Celkový počet přiletů/ přiletů s potravou/ přiletů s hnízdním materiálem v průběhu hnízdění.



Obrázek 15. Celkový počet odletů/ požrání trusu/ odnesení trusu v průběhu hnízdění.

Samice během období, které bylo vyhodnocováno, přilétla celkem 1 159krát (32,4 %), z toho 757krát s potravou (65 %), ve 181 případech (40,1 %) odnesla trus mláďat z hnízda, 106krát (67,1 %) trus mláďat pozřela (Příloha 9, 10, 11).

Samec do hnízda přilétl 1 458krát (40,8 %), z toho 1 449krát (99,4 %) s potravou. Počet přiletů samce byl zintenzivněn zejména po vylíhnutí prvního mláděte. Ve 188 případech (41,7 %) samec odnesl trus mláďat z hnízda, ve 44 případech (27,8 %) samec trus mladých pozřel (Příloha 12, 13, 14). Jedince se nepodařilo identifikovat v 958 případech (26,8 %) při přiletu, osmkrát (5,1 %) při požívání trusu a 82krát (18,2 %) při odnášení trusu z hnízda.



## 5.2 Rozlišení pohlaví jedinců

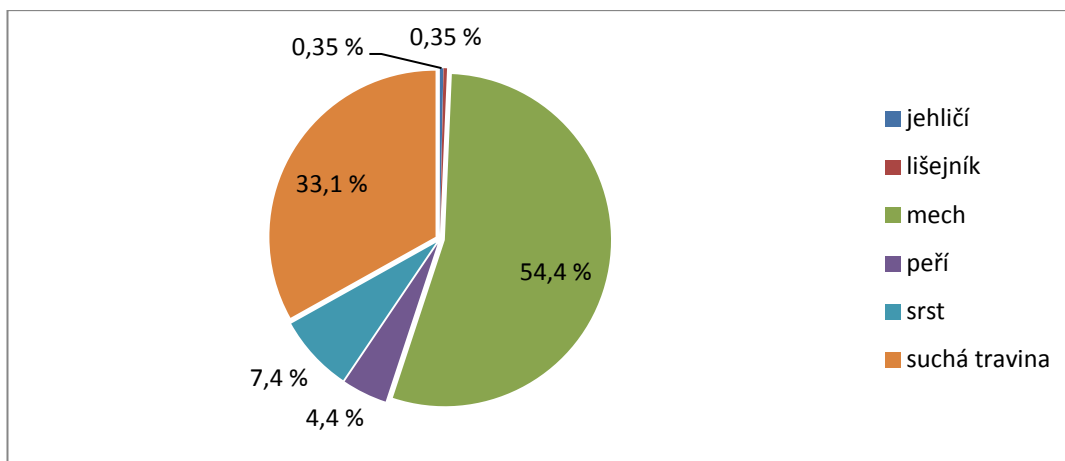
Od počátku období inkubace vajec bylo zpravidla možné rozlišit pohlaví dospělců díky několika rozlišovacím znakům a také podle jejich chování. Samec měl ze hřbetní strany výraznější barvu šatu, jeho šat byl lesklý v sytějším odstínu zelené, samice měla šat matnější. Dále bylo možné jedince rozeznat podle odlišného tvaru bílé skvrny na zátylku, skvrna na zátylku samce měla vlevo směrem nahoru výraznější výstupek, samice měla skvrnu pravidelného oválného tvaru bez výstupků (Obr. 16). Bohužel nebylo možné rozpoznat pohlaví jedinců podle nejvýraznějšího rozlišovacího znaku, a sice černého pruhu na břichu, jelikož se dospělci stavěli zády ke kameře. Chování dospělců bylo blíže popsáno v kapitole 5.8.



Obrázek 16. Skvrna na zátylku (vlevo samec, vpravo samice).

## 5.3 Období stavby hnízda

Monitorování hnízdění sýkory koňadry začalo na samém počátku stavby hnízda. V době stavby hnízda nebyli dospělci rozlišováni podle pohlaví. Dospělci hnízdo stavěli od 1. 3. 2017 do 31. 3. 2017, v tomto období přilétli 222krát s hnízdním materiálem (75,0 % z celkového počtu přiletů s hnízdním materiálem). V období inkubace vajec a výchovy mláďat pak přilétli s hnízdním materiálem 74krát (25,0 %). Největší zastoupení materiálu na stavbu hnízda měl mech (54,4 %, n = 161), dále suché traviny (33,1 %, n = 98), srst zvěře (7,4 %, n = 22) a peří (4,4 %, n = 13). Mezi hnízdním materiálem se jedenkrát objevilo jehličí (0,35 %) a jedenkrát lišejník (0,35 %) (Obr. 17). Peří, srst zvěře a suché traviny byly přinášeny až při vystýlání hnízdní kotliny.

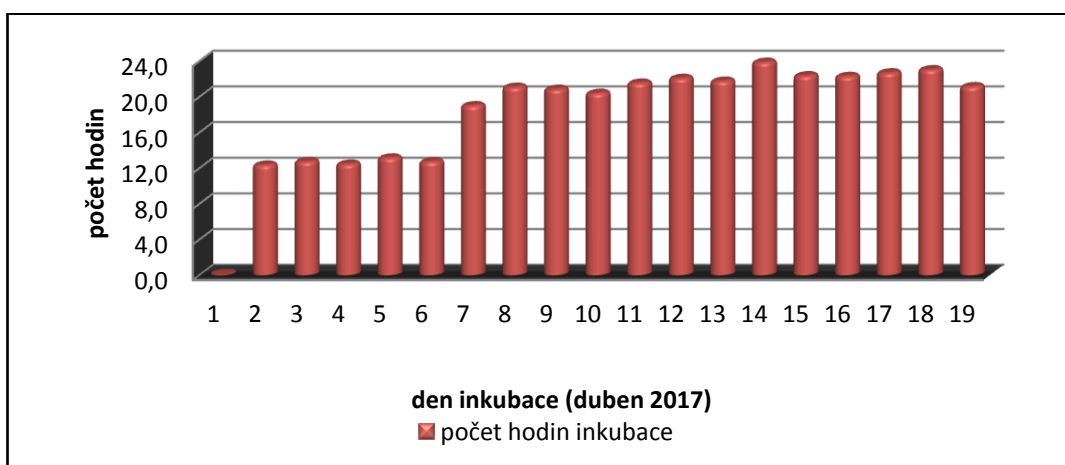


Obrázek 17. Složení přinášeného hnízdního materiálu za celé období monitorování hnízdění.

## 5.4 Inkubace

Zahřívání snůšky v hnízdě v Mělníku probíhalo v době od 1. 4. 2017 do 19. 4. 2017, tj. od snesení prvního vejce do vylíhnutí prvního mláděte. Samice snesla první čtyři vejce během noci z 31. 3. 2017 na 1. 4. 2017. Další vejce snesla v následujících šesti dnech. Ke dni 7. 4. 2017 bylo ve snůšce 10 vajec. Inkubace probíhala již od snesení prvních vajec, ale až po snesení celé snůšky byla vejce zahřívána s mnohem větší intenzitou (Obr. 18). Pozorováním bylo zjištěno, že vejce inkubovala výhradně samice. Ta začínala inkubovat většinou ihned po vletu do hnízda, nebo již v době přiletu samce inkubovala. Předtím, než začala snůšku zahřívát, vejce v hnízdní kotlině často přerovnávala.

Snůška byla zahřívána 19 dnů po dobu 345,9 hodin (průměrně 18,2 hodin/den, SD = 6,0). Průměrná teplota v hnízdě během zahřívání vajec byla 16,6 °C, průměrná venkovní teplota byla 14,7 °C.



Obrázek 18. Celkový počet hodin inkubace za den (včetně času v době nečinnosti kamery, tj. doba mezi 22. a 4. hodinou).

V průběhu zahřívání vajec dospělci přilétli do hnízda 687krát (Tab. 4), v 261 případech (38,0 %) bylo možné rozeznat, že šlo o samici a v 326 případech, že šlo o samce (47,5 %), 100krát (14,5 %) nebylo možné rozeznat pohlaví jedince. Z celkového počtu přiletů v době inkubace jedinci přilétli 372krát (54,1 %) s potravou (průměrně 19,6 přiletů s kořistí za den, SD = 27,6), samice přilétla s potravou, kterou poté sežrala, celkem 20krát (5,4 %). Samec samici v době zahřívání snůšky krmil a potravu jí přinesl celkem 323krát (86,8 %, průměrně 17 přiletů s kořistí za den, SD = 19,3). Ve 29 případech (7,8 %) se nepodařilo jedince identifikovat.

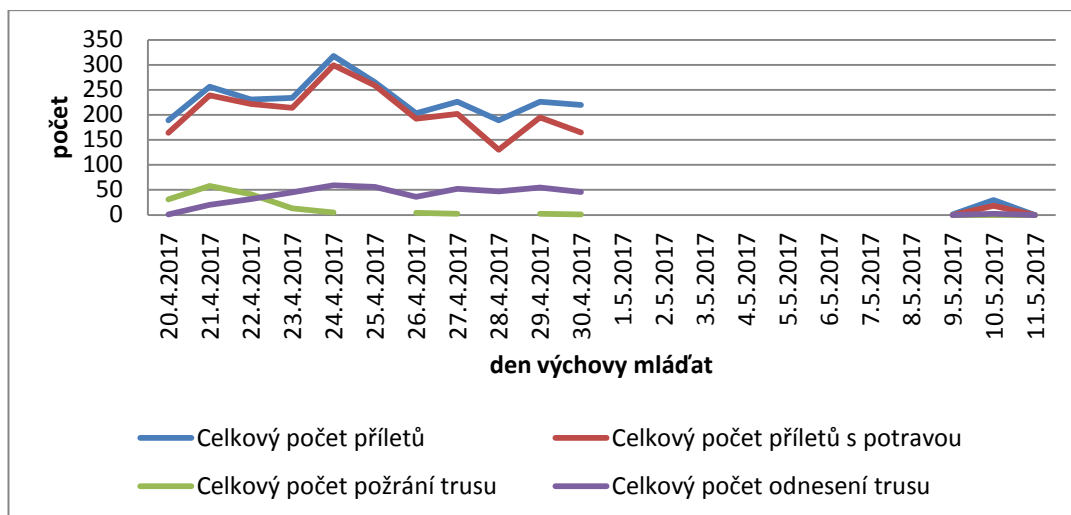
<b>počet přiletů během inkubace</b>	<b>687</b>
<b>počet přiletů s potravou během inkubace</b>	<b>372</b>
<b>průměrný počet přiletů s potravou za den během inkubace</b>	<b>19,6 průměr/den (SD 27,6)</b>

Tabulka 4. Počet přiletů, přiletů s potravou a průměrný počet přiletů s potravou za den během inkubace.

## 5.5 Období výchovy mládřat

Dne 19. 4. 2017 se v dopoledních hodinách vylíhlo první mládě. Ve večerních hodinách bylo v hnízdní kotlině pět mladých jedinců. V následujících dvou dnech se postupně vylíhla další čtyři mládřata. Z deseti snesených vajec se vylíhlo devět mladých. Desáté vejce zůstalo v hnízdní kotlině po vyvedení mladých z hnízda nevylíhnuté. Šest mladých jedinců dne 10. 5. 2017 vylétlo z hnízda, tři během výchovy uhynuli. Jedno mládě uhynulo šest dnů po vylíhnutí prvního mláděte, další mládě po devíti dnech od vylíhnutí prvního mláděte. Uhynutí třetího mláděte nebylo zaznamenáno, zřejmě zůstalo v hnízdě mezi hnízdním materiálem.

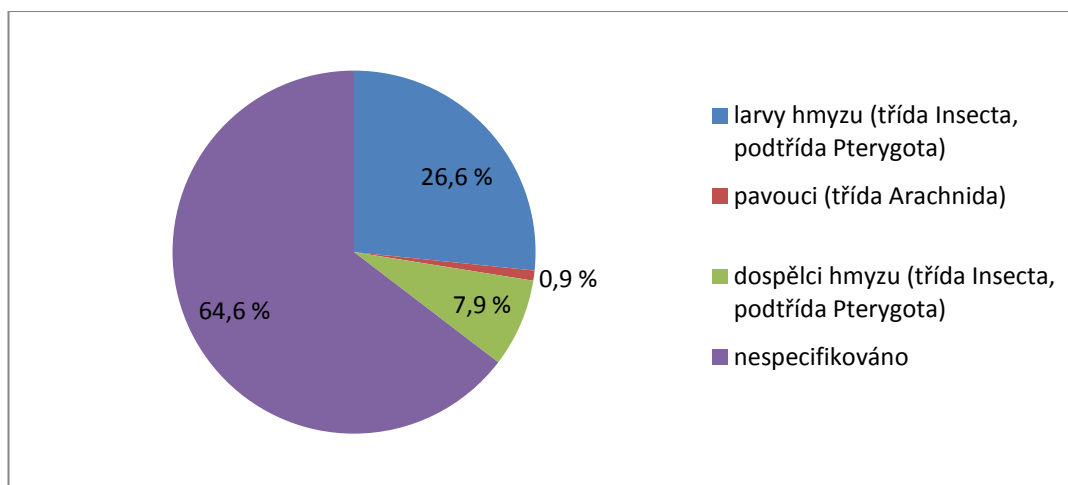
V době výchovy mládřat rodiče přilétli do hnízda celkem 2 588krát, z toho byla v 890 případech (34,4 %) rozpoznána samice a v 1 123 případech (43,4 %) samec. Samice přilétla 739krát (83,0 %) s potravou, samec přilétl s potravou pokaždé (100 %). 451krát byl trus mládřat odnesen z hnízda, z toho samice odnesla trus ve 181 případech (40,1 %), samec v 188 případech (41,7 %), v 82 případech (18,2 %) jedinec nebyl identifikován. Trus ptáčat byl rodiči v 158 případech požrán, z toho samice pozřela trus 106krát (67,1%) a samec ve 44 případech (27,8 %), osmkrát (5,1 %) nebylo rozpoznáno, zda se jednalo o samici či samce (Obr. 19).



Obrázek 19. Počet přiletů, přiletů s potravou, počet požití a odnesení trusu v období výchovy mláďat.

## 5.6 Složení potravy

V období, které bylo analyzováno, dospělci přilétli do hnízda celkem 2 671krát s potravou. 64,6 % (n = 1 726) přinášené potravy se nepodařilo specifikovat. V několika případech se mohlo jednat o semena nebo drobků pečiva. Dále dospělci přinášeli shluk nazelenalých organismů, které rozdělávali mezi mláďata, ale vzhledem k nekvalitnímu záznamu byl tento druh potravy přiřazen k potravě nspecifikované. Blíže bylo možné specifikovat celkem 945 kořistí (35,4 %). Z kořisti, která se dala rozpoznat, byly nejvíce zastoupeny larvy hmyzu (třída Insecta, podtřída Pterygota, 26,6 %, n = 711) a dospělci hmyzu (třída Insecta, podtřída Pterygota, 7,9 %, n = 210). Několikrát byl zaznamenán přilet dospělců s pavouky (třída Arachnida, 0,9 %, n = 24) (Obr. 20).



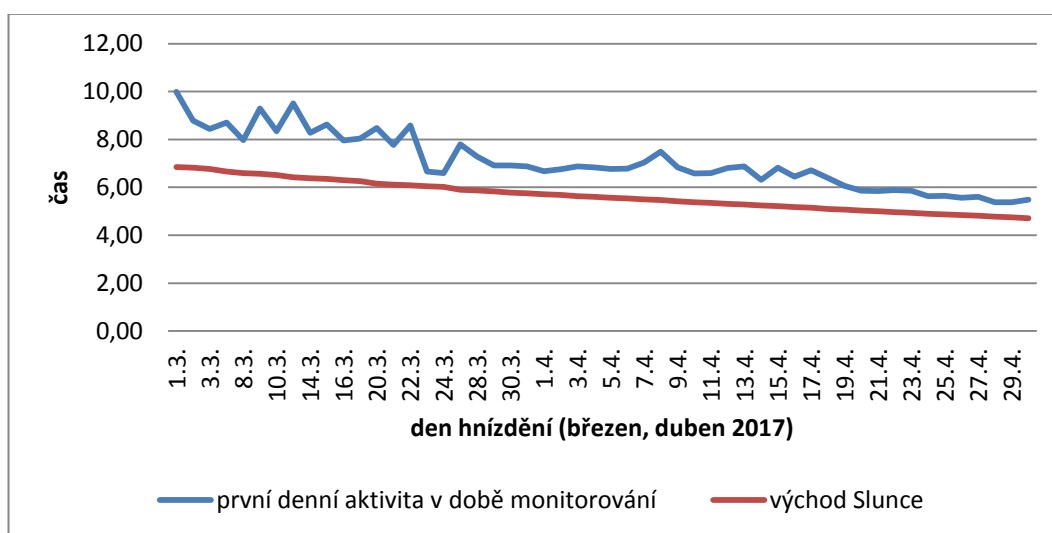
Obrázek 20. Složení potravy v období monitorování dat.

## 5.7 Denní aktivita dospělců v závislosti na východu a západu Slunce

První denní aktivita dospělců (bez rozlišení pohlaví a typu aktivity, tj. přeletu a odletu) se pohybovala v rozmezí od 5,4 hodin do 10,0 hodin (průměrně v 7,1 hodin, SD = 1,1). V období výchovy mláďat byli dospělci aktivní již v brzkých ranních hodinách, v době stavby hnízda byly první aktivity dospělců zaznamenány spíše v pozdějších dopoledních hodinách. Poslední denní aktivitu dospělci vykonávali průměrně v 18,1 hodin (SD = 2,5). Déle aktivní byli v době výchovy mláďat. Veškeré detailní vyhodnocené údaje jsou uvedeny ve výsledných tabulkách (Příloha č. 6, 7, 8, pozn. souhrnné výsledky denní aktivity dospělců nezahrnují data z posledních třech dnů monitorování hnízda, tj. z období 9. 5. – 11. 5. 2017, z důvodu neúplného vyhodnocení monitorovaných dat tohoto období).

První denní aktivita dospělců v době monitorování, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat začínala průměrně v 7,1 hodin (SD = 1,1). V období stavby hnízda začínali být jedinci aktivní průměrně v 8,1 hodin (SD = 0,9), během inkubace vajec průměrně v 6,7 hodin (SD = 0,3), v období výchovy mláďat průměrně v 5,7 hodin (SD = 0,2) (Obr. 21).

První denní aktivita a čas východu Slunce byly v době monitorování hníždění pozitivně korelovány ( $r = 0,923$ ,  $P < 0,05$ ).

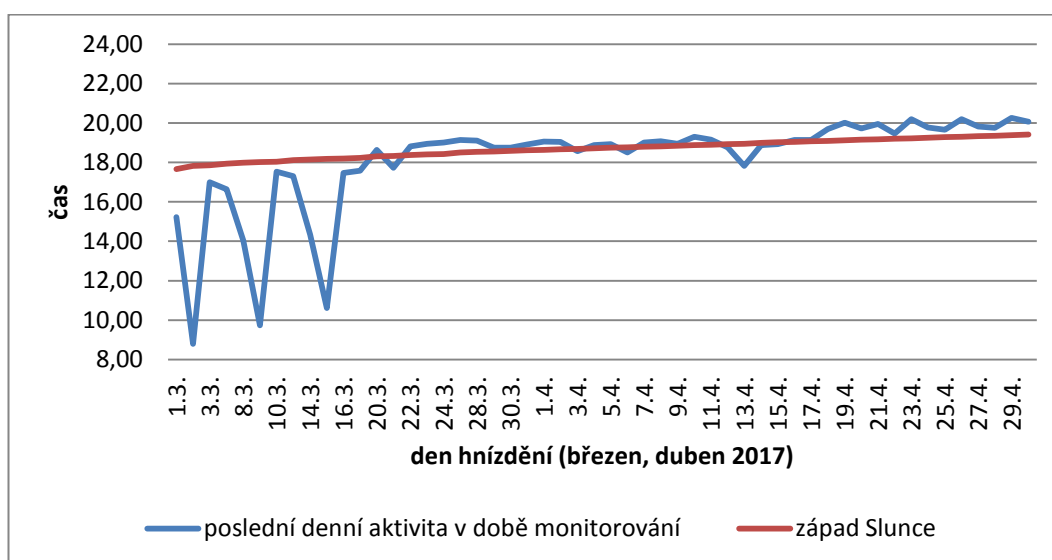


Obrázek 21. První denní aktivita v době monitorování v závislosti na východu Slunce.

Denní aktivita dospělců v době monitorování, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat byla ukončována v průměru v 18,1 hodin (SD = 2,5).

V období stavění hnízda byli dospělci aktivní v průměru do 16,5 hodin (SD = 3,2). Tento výsledek byl ovlivněn tím, že ve dvou dnech v období stavění hnízda přilétl dospělec do budky pouze jednou, a to v dopoledních hodinách. Během období inkubace aktivita dospělců končila v průměru v 19,0 hodin (SD = 0,4), v období výchovy mláďat byli dospělci aktivní průměrně do 19,9 hodin (SD = 0,3), maximálně do 20,3 hodin. Ze záznamů bylo zjištěno, že 19krát (36,5 %) dospělci ukončili aktivitu před západem Slunce a 33krát (63,5 %) po západu Slunce. V období inkubace a výchovy mladých rodiče ukončovali svou denní činnost průměrně 0,3 hodiny (SD = 0,4) po západu Slunce (Obr. 22).

Poslední denní aktivita a čas západu Slunce byly v době monitorování pozitivně korelovány ( $r = 0,889$ ,  $P < 0,05$ ).



Obrázek 22. Poslední denní aktivita v době monitorování v závislosti na západu Slunce.

## 5.8 Zajímavá pozorování

V průběhu zahřívání snůšky samičí samec přilétal do hnízda s potravou a samici krmil. Samice při předávání potravy často vydávala zvuky jako syčení, prskání, skřeky.

Po vylíhnutí prvního mláděte bylo velmi zajímavé pozorovat, jakým způsobem si rodiče počínají v počátcích rodičovství. Mládě zprvu nereagovalo na nabízenou potravu. Dospělci přinášenou potravu požrali a odlétali pro další. Několikrát si ji předali mezi sebou při hlasité komunikaci (Obr. 23).



Obrázek 23. Předávání potravy mezi rodiči a pokus o nakrmení prvního vylíhlého mláděte.

V několika případech samice nechtěla od samce převzít potravu a odlétla z hnízda. Samec prováděl první pokusy o krmení sám (Obr. 24).



Obrázek 24. Samec - první pokusy o krmení.

Po vylíhnutí všech 9 mláďat samici stačilo vydat jeden zvuk, aby mláďata začala okamžitě žadonit a otvírat zobáky (Obr. 25). Na pískání samce mladí jedinci reagovali méně intenzivně.



Obrázek 25. Samice – krmení mladých.

Samec několikrát pomáhal mládřatům s polykáním potravy. V jednom případě se dva mladí prali o larvu. Samec zasáhl, vytáhnul jim potravu ze zobáků a předal ji dalšímu mláděti.

Rodiče se často při předávání potravy pro mládřata o potravu (a v několika případech i o trus) přetahovali (Obr. 26), při komunikaci samice velmi často vydávala skřeky a prskala.



Obrázek 26. Rodiče - přetahují se o potravu.

Mnohokrát nastala situace, kdy samec předal potravu samici, ta ale nenakrmila mladé a odlétla s potravou z hnízda. Samice často hnízdo urovnávala



a odnášela z hnízda zapadlý trus, či zbytky skořápek. Samec krmil mladé i v okamžiku, kdy samice inkubovala (Obr. 27).



Obrázek 27. Samec krmí mládě, které vykukuje samici pod křídly.

Na třech snímcích bylo zaznamenáno dobývání se vetřelce do hnízda. Vetřelec nebyl blíže specifikován. Do hnízda se nedostal. Byl vidět pouze jeho zobák ve vletovém otvoru. Mláďata reagovala žadoněním jako na přítomnost rodičů s potravou (Obr. 28).



Obrázek 28. Zobák vetřelce ve vletovém otvoru.

Samec často přinášel potravu, kterou mladí jedinci nedokázali spolknout. Samec ji předával od jednoho ke druhému, odnesl ji z hnízda a zase se s ní vrátil

zpět do hnízda, takto se to mnohokrát opakovalo, než potravu některé z mláďat pozřelo.

Tři mladí jedinci během výchovy uhynuli. Jedno z mláďat se dostalo mimo hnízdní kotlinu a nevrátilo se zpět (Obr. 29), rodiče si ho nevšimli, nekrmili, mládě se přesunulo na jiné místo v hnízdě a uhynulo (9 dnů po vylíhnutí prvního mláděte).



Obrázek 29. Uhynulé mládě mimo hnízdní kotlinu a spící mladí v hnízdě.

Dne 10. 5. 2017 šestice mladých jedinců vylétěla z hnízda (Obr. 30).



Obrázek 30. První mládě se chystá vylétnout z hnízda.

## 6 Diskuze

Již v roce 1958 bylo namáhavé a obtížné přímé pozorování hnízdních aktivit sýkory koňadry nahrazeno přístrojem – aktografem. Tento přístroj umožňoval zjistit denní frekvenci v době krmení mláďat. Spolu s dalšími metodami také umožňoval zjistit spotřebu potravy mláďat za celou dobu hnízdění. Získané údaje podávaly reálnou představu o tom, do jaké míry ptáci ovlivňují výskyt určitých druhů škůdců v určitém prostředí (BOUCHNER, 1960). Aktuální neinvazivní metoda monitorování hnízdění ptačích druhů pomocí tzv. chytré ptačí budky v rámci projektu Ptáci Online umožňuje sledovat průběh celého hnízdění a ukládání biologických informací v počítači vestavěném přímo v budce. Tato moderní technologie nabízí nový rozměr výzkumu hnízdní biologie ptáků.

ŠŤASTNÝ ET AL. (2011) uvádí v průměru 9,6 vajec ve snůšce při hnízdění v měsíci dubnu. Samice sledovaného hnízdního páru snesla v dubnu roku 2017 deset vajec. Z těchto deseti vajec bylo úspěšně vyvedeno šest mláďat z hnízda (60 %). Celková úspěšnost hnízdění se uvádí 57,3 % (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

Dospělci sledovaného páru byli rozlišováni podle pohlaví. ČERNÝ (1980) popisuje sýkoru koňadru jako velkého, pestrého ptáka se třpytivě černou hlavou, bílými líci a spodní stranou žlutou se širokým černým břišním proužkem, který je u samice slabší. Protože se dospělci ze sledované budky stavěli ke kameře většinou zády a byli zabíráni shora, nebylo možné rozeznat je podle tohoto nejvýraznějšího rozlišovacího znaku. S prodlužující se dobou sledování páru bylo zpravidla možné rozeznat je podle dalších znaků, jako byla odlišná barva hřbetu či odlišný tvar bílé skvrny na temeni. Také chování dospělých jedinců bylo odlišné.

FELIX (2011) uvádí, že samice snáší každý den jedno vejce a po snesení 8 až 10 vajec na ně zasedne. Samice z monitorovaného hnízda snesla během noci z 30. 3. na 1. 4. 2017 čtyři vejce, v dalších šesti dnech zbývajících šest vajec. Inkubovat začala ihned po snesení prvních vajec, avšak po snesení plné snůšky byla inkubace vajec mnohem intenzivnější. Před opuštěním hnízda snůšku přikrývala pouze někdy a ledabyly, což úplně nepotvrzuje údaj o zakrývání vajec samicí před opuštěním hnízda (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011).

Stavba hnízda u sýkory koňadry začíná přinášením suchých stonků, řapíků a podobného hrubého materiálu, další vrstvu tvoří mech a následuje vrstva srsti různých savců (KUBÍK, 2006). Jedinci ze sledovaného hnízda začali stavět hnízdo rovnou přinášením mechu. Mech byl ve složení materiálu zastoupen z 54,4 %, (n = 161).

Sýkora koňadra se živí hmyzem, pavouky, plody a semeny. Loví často na zemi, ale z 85 % mezi listy, hlavně housenky v korunách stromů (ŠŤASTNÝ ET AL., 2011). Z kořisti, která se dala rozpoznat a blíže určit, byly sledovanými dospělci nejvíce přinášeny larvy hmyzu (třída Insecta, podtřída Pterygota, z 945 kořistí celkem 711krát). Pavouky dospělci přinesli 24krát.

BOUCHNER (1960) shrnul výsledky práce s aktografem, které zdokumentovaly denní aktivity sýkory koňadry v době hnízdění. Ty začínaly krmením několik minut po východu Slunce. Intenzita světla počátek krmení neovlivňovala. V době líhnutí mláďat krmení začínalo po 72 minutách po východu Slunce, později v době výchovy mláďat, kdy mláďata již nepotřebovala tolik samičího tepla, byly intervaly mezi východem Slunce a krmením kratší. Podle získaných dat je patrné, že počátek první denní aktivity byl ovlivňován východem Slunce. Poslední denní aktivita nastávala obvykle mezi 19. a 20. hodinou. Intervaly mezi posledními přílety do budky a západem Slunce byly větší a nepravidelné. Ani v případě poslední denní aktivity intenzita světla neovlivňovala poslední krmení. První a poslední přílet do budky ani jednou nepřesáhl východ a západ Slunce (BOUCHNER, 1960). V monitorované budce první denní aktivita nepřesáhla východ Slunce, ale poslední denní aktivita 33krát končila několik minut po západu Slunce. V období inkubace a výchovy mláďat dospělci ukončovali svou denní činnost průměrně 0,3 hodiny po západu Slunce.

V případě vyrušení vetřelcem se samice projevuje prskáním a pliváním (SAUER, 1995). U sledovaného páru byla komunikace mezi dospělci doprovázena různými hlasovými projevy. Samice reagovala na přítomnost samce skřeky, prskáním apod. Samec v budce často pískal.

SAUER (1995) uvádí, že oblast citového života většiny ptáků je nám cizí. Například se může zdát, že při výchově potomstva se partneři navzájem neznají a v hnízdě se jen náhodně potkávají. Samice přihlíží umírání mláděte v klidu a nesnaží se ho zachraňovat (SAUER, 1995). V monitorovaném hnízdě se jedno z mláďat dostalo mimo hnízdní kotlinku. Tato situace byla ze strany dospělců přehlížena, mláděte si nevšíkali, nekrmili ho a v několika případech se stalo, že jeden z rodičů na umírající mládě, při krmení ostatních, šlápl.

Samice často s vejci v hnízdní kotlině po příletu do hnízda manipulovala. Přerovnávala a otáčela je, než na ně zasedla. ŠÁLEK ET ZÁRYBNICKÁ (2015) ve své studii popsali, že ptáci mohou uspořádávat vejce uvnitř hnízda tak, aby tím optimalizovali termoregulaci snůšky. Pokud jsou vejce v hnízdě orientovaná užšími

póly do středu hnízdní kotliny, udrží se déle teplota povrchu vajec, vejce chladnou pomaleji a nedochází k tak výrazné ztrátě tepla, jako když jsou vejce orientovaná užšími póly ven z hnízda. Také vejce umístěná na okraji snůšky chladnou rychleji než vejce blíže středu snůšky. Samice proto vejce v hnízdní kotlině přeskupuje, aby se teplota snůšky vyrovnala (ŠÁLEK ET ZÁRYBNICKÁ, 2015). Mláďata se v hnízdě v nepřítomnosti samice také často přeskupovala a přemísťovala se dokola po obvodu hnízdní kotliny, což se dá přisuzovat způsobu zahřívání a udržování optimální tělesné teploty mláďat.

Bylo zjištěno, že dešťové srážky ovlivňují aktivity rodičů během krmení mláďat. RADFORD ET AL. (2001) ve své studii popsali, že samice sýkory koňadry výrazně zredukovala počet příletů s potravou během deště jakékoliv intenzity, zatímco frekvence krmení samcem se výrazně nezměnila. Reakce samice pravděpodobně souvisela s potřebou zvýšení intenzity inkubace, zvláště v raných stádiích hnízdění, kdy ještě mladí jedinci nejsou schopni termoregulace. Nebylo patrné, že by rodiče nahrazovali zvýšením frekvence krmení dobu nečinnosti samice během dešťových srážek (RADFORD ET AL., 2001). BOUCHNER (1960) ale naopak ve své studii uvádí, že frekvenci krmení ovlivňoval pouze vytrvalý déšť nebo bouře a počet příletů s kořistí byl po ustání srážek velmi zintenzivněn.

## 7 Závěr

Hlavním cílem práce bylo analyzovat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry monitorované v ptačí budce umístěné v areálu Gymnázia Jana Palacha v Mělníku v roce 2017. Za 72 dní hnízdění bylo pořízeno 8 554 záznamů.

V této práci bylo vyhodnoceno 4 198 záznamů z 31 dní stavby hnízda, 19 dní inkubace vajec a z 15 dní výchovy mláďat. Dospělci za tuto dobu vykonali celkem 3 575 přiletů a 3 576 odletů. Ze snůšky, která obsahovala deset vajec, dospělci vyvedli šest mláďat z hnízda. Byla shrnuta aktivita samce a samice během období hnízdění. Inkubovala výhradně samice. Samec přilétl do hnízda v 99,4 % s potravou, v době inkubace vajec krmil samici, v období výchovy mláďat krmil mladé.

Největší zastoupení materiálu na stavbu hnízda měl mech (54,4 %). Ve složení potravy, která se dala determinovat, byly nejvíce zastoupeny larvy hmyzu (třída Insecta, podtřída Pterygota, 26,6 %).

V období výchovy mláďat byli dospělci aktivní již v brzkých ranních hodinách, v době stavby hnízda byly první aktivity dospělců zaznamenány spíše v pozdějších dopoledních hodinách. Poslední denní aktivitu dospělci vykonávali průměrně v 18,1 hodin (SD = 2,5). Déle aktivní byli v době výchovy mláďat. První i poslední denní aktivita a čas východu a západu Slunce byly v době monitorování hnízdění pozitivně korelovány.

V rámci studie bylo zaznamenáno množství zajímavých hnízdních aktivit a chování, např. komunikace mezi dospělci, netečnost dospělců k mláděti, které opustilo hnízdní kotlinu, reakce mladých na dobývání se vetřelce do hnízda apod.

Díky tzv. chytré ptačí budce bylo možné sledovat hnízdní biologii páru sýkory koňadry od stavby hnízda po vyvedení mláďat z hnízda. V rámci projektu byly získány jedinečné záznamy, které zdokumentovaly konkrétní chování jedinců v různých situacích během hnízdění.

Projekt Ptáci Online přináší mnoho nových poznatků z biologie a etologie ptačích druhů. Neopomenutelným přínosem projektu je také přiblížení dění v přírodě široké veřejnosti velmi zajímavou a zábavnou formou. Projekt tak didakticky přispívá k osvětě a ke zkvalitnění přístupu společnosti k ochraně přírody.

## 8 Seznam literatury

- Adamík P., 2008a: Poznáte sýkory? Ptačí svět XV/1: 3 – 5.
- Adamík P., 2008b: Zimní nocování sýkory koňadry (*Parus major*) a brhlíka lesního (*Sitta europaea*) v hnízdních budkách na Sovinecku, Nízký Jeseník. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci 293 – 295: 81 – 84.
- Balát F., 1986: Klíč k určování našich ptáků v přírodě. Academia, Praha: 320.
- Bejček V., Šťastný K., 1999: Encyklopedie Ptáci. Rebo Productions, Čestlice: 288.
- Bezzel E., 2003: Ptáci, klíč ke spolehlivému určování – 3 znaky. Rebo Productions, Čestlice: 238.
- Bezzel E., 2006: Poznáváme ptáky podle peří. Víkend, s. r. o., Praha: 127.
- Boucaud I. C. A., Aguirre Smith M. L. N., Valère P. A., Vignal C., 2016: Incubating females signal their needs during intrapair vocal communication at the nest: a feeding experiment in great tits. *Animal Behaviour* 122: 77 – 86.
- Bouchner M., 1960: Denní aktivita sýkory koňadry (*Parus major*) v době hnízdění. *Práce VÚLH ČSSR* 20: 67 – 91.
- Bouchner M., 1986: Poznáme je podle stop. *Artia*, Praha: 263.
- Bryan S. M., Bryant D. M., 1999: Heating nest-boxes reveals an energetic constraint on incubation behaviour in great tits, *Parus major*. *Proc. R. Soc. Lond. B* 266: 157 – 162.
- Černý W., 1980: Ptáci. *Artia*, Praha: 350.
- Felix J., 2011: Ptáci: zahrad a polí, luk, lesů a hor, mokřadů a vod, mořských pobřeží. *Aventinum*, Praha: 335.
- Harničárová K., Adamík P., 2016: Mammal hair in nests of four cavity-nesting songbirds: occurrence, diversity and seasonality. *Bird Study* 63 (2): 181 – 186.
- Hudec K., 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. *Academia*, Praha: 249.
- Hudec K., Kolibáč J., Laštůvka Z., Peňáz M., 2007: Příroda České republiky. Průvodce faunou. *Academia*, Praha: 439.
- Krištín A., Patočka J., 1990: Podobnost' potravných nároků mláďat *Parus major*, *P. caeruleus*, *P. palustris* a *P. ater* v dubovo bukových lesoch. In: Janda J. (ed.) *Vögel in der Kulturlandschaft. Proc. 2. südböhmischen konf.*, České Budějovice: 141 – 154.

- Kubík V., 2006: Ze života sýkory koňadry (*Parus major*). Z padesáti roků ornitologie v sokolnické bažantnici. Crex – Zpravodaj jihomoravské pobočky ČSO 26: 115 – 121.
- Lambrechts M. M., Charmantier A., Demeyrier V., Lucas A., Perret S., Abouladze M., Bonnet M., Canonne C., Faucon V., Grosset S., le Prado G., Lidon F., Noell T., Pagano P., Perret V., Pouplard S., Spitaliéry R., Bernard C., Perret P., Blondel J., Grégoire A., 2017: Nest design in a changing world: Great tit *Parus major* nests from a Mediterranean city environment as a case study. Urban Ecosyst 20: 1181 – 1190.
- Matysioková B., 2010: Inkubační krmení u ptáků. Sylvia 46: 3 – 21.
- Mikula A., 1975: Ptačí svět. Mladá fronta, Praha: 208.
- Mikula P., 2014: Zombie sýkorky. Nevinné vtáčatá alebo rafinovaní zabijáci? Vesmír 93 (5): 274 – 276.
- Ondrušová K., Adamík P., 2013: Characterizing the mammalian hair present in Great Tit (*Parus major*) nests. Bird Study 60 (3): 428 – 431.
- Pecina P., 1990: Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů. Státní pedagogické nakladatelství, Praha: 336.
- Radford A. N., McCleery R. H., Woodburn R. J. W., Morecroft M. D., 2001: Activity patterns of parent Great Tits *Parus major* feeding their young during rainfall. Bird Study 48 (2): 214 – 220.
- Remeš V., Matysioková B., 2013: More ornamented females produce higher-quality offspring in a socially monogamous bird: an experimental study in the great tit (*Parus major*). Frontiers in Zoology 10: 1 – 10.
- Sauer F., 1995: Ptáci lesů, luk a polí. Ikar, Praha: 286.
- Strauřová D., 2015: Ptáci našich zahrad v životní velikosti. Grada publishing, a. s., Praha: 112.
- Šálek M. E., Zárybnická M., 2015: Different Temperature and Cooling Patterns at the Blunt and Sharp Egg Poles Reflect the Arrangement of Eggs in an Avian Clutch. PLoS ONE 10 (2): e0117728. doi: 10.1371/journal.pone.0117728.
- Šťastný K., Drchal K., 1984: Naši pěvci. SZN a SPN, Praha: 174.
- Šťastný K., Bejček V., Vašák P., 1999: Svět zvířat VI. Ptáci (3). Albatros, Praha: 150.



Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum, Praha: 463.

Šťastný K., Hudec K. a kolektiv, 2011: PTÁCI – AVES, díl III/2. Academia, Praha: 1189.

Štěpánek O., 1959: Naše chráněné a užitečné ptactvo. Orbis, Praha: 75.

Veselovský Z., 2001: Obecná ornitologie. Academia, Praha: 357.

Veselovský Z., 2005: Etologie: biologie chování zvířat. Academia, Praha: 407.

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.

## **9 Přílohy**

### **9.1 Seznam příloh**

Příloha 1, 2, 3, 4, 5 – Pracovní tabulka, do které byly zapisovány údaje z monitorované budky

Příloha 6, 7, 8 – Výsledné tabulky všech aktivit dospělců v období, které bylo předmětem analýzy dat

Příloha 9, 10, 11 – Výsledné tabulky všech aktivit samice v období, které bylo předmětem analýzy dat

Příloha 12, 13, 14 – Výsledné tabulky všech aktivit samce v období, které bylo předmětem analýzy dat

Řídící jednotka	Druh	Rok	Den	Měsíc	Hodina	Minuta	Sekunda	Teplota uvnitř	Teplota venku	Světlo	Kamery	Velikost	Sync ID
134568_Melnik	Sýkora koňadra	2017	23	4	5	52	24	8,75	6,25	3953	1	8750023	
134568_Melnik	Sýkora koňadra	2017	23	4	5	56	53	9	6,25	3991	1	8916160	
134568_Melnik	Sýkora koňadra	2017	23	4	6	7	46	8,5	6,25	4044	1	9232126	
134568_Melnik	Sýkora koňadra	2017	23	4	6	8	47	8,75	6,25	4048	1	8865993	
134568_Melnik	Sýkora koňadra	2017	23	4	6	10	18	8,75	6,25	4053	1	8891939	
134568_Melnik	Sýkora koňadra	2017	23	4	6	11	28	8,75	6,25	4057	1	8914769	

Příloha 1. Ukázka pracovní tabulky, do které byly zapisovány údaje z monitorování hnízda – část první – základní údaje hodnoceného snímku.

Jedinec v budce	Přílet	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
0	3	3	0	1	larva	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	2	0	0	1	nespecifikováno	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	3	3	0	1	nespecifikováno	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	3	3	0	1	larva	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	2	2	0	1	nespecifikováno	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Příloha 2. Ukázka pracovní tabulky, do které byly zapisovány údaje z monitorování hnízda – do této části tabulky byly zapisovány údaje o prvním jedinci v hnízdě.

Přílet	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
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	0	0	0	0	0	0	0
3	3	0	1	nespecifikováno	0	0	0	0	1	0	0	1	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	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	0

Příloha 3. Ukázka pracovní tabulky, do které byly zapisovány údaje z monitorování hnízda – do této části tabulky byly zapisovány údaje o druhém jedinci v hnízdě.

Oba rodiče v budce	Intenzita žadonění mláďat	Předávání potravy mezi rodiči	Předávání materiálu mezi rodiči	Předávání v otvoru	Komunikace mezi rodiči bez potravy	Počet mláďat	Počet vajec	Přikrytí snůšky
0	2,1	0	0	0	0	9	1	
0	2	0	0	0	0	9	1	
1	2	0	0	0	0	9	1	
0	2	0	0	0	0	9	1	
0	2	0	0	0	0	9	1	
0	2	0	0	0	0	9	1	

Příloha 4. Ukázka pracovní tabulky, do které byly zapisovány údaje z monitorování hnízda – do této části tabulky byly zapisovány údaje o aktivitách rodičů v době, kdy se oba nacházeli v budce, o intenzitě žadonění mláďat, o počtu mláďat a vajec, o přikrývání snůšky před odletem z hnízda.

Dospělec v otvoru	Mládě v otvoru	Vetřelec v otvoru	Samospuštění	Nutná determinace potravy	Kvalita snímku	Doporučit video	Poznámka k chování	Poznámka k záznamu
				1	2	0	0	čb
				0	2	0	0	čb
				0	2	0	samice se snažila převzít trus od samce ze zobáku	čb
				0	2	0	0	čb
				1	2	0	0	čb
				0	2	0	0	čb

Příloha 5. Ukázka pracovní tabulky, do které byly zapisovány údaje z monitorování hnízda – do této části tabulky byly zapisovány poznámky o příčinách spuštění kamery, v případech, kdy jedinec nepřilétl ani neodlétl z hnízda, a doporučující informace a poznámky pro další hodnocení dat.

Sýkora koňadra, 134568_Mělník	28.2.	1.3.	2.3.	3.3.	6.3.	8.3.	9.3.	10.3.	13.3.	14.3.	15.3.	16.3.	17.3.	20.3.	21.3.	22.3.	23.3.	24.3.	27.3.	28.3.	29.3.	30.3.	31.3.	
<b>první denní aktivita</b>																								
přilet		9,99	8,78	8,44	8,71	7,97	9,29	8,34	9,51	8,28	8,63	7,96	8,04	8,48	7,77	8,58			7,8	7,29				
odlet																	6,66	6,6			6,92	6,92	6,87	
teplota uvnitř		6,25	9,25	3,5	3	2,25	7,75	7,5	1,25	3,25	8,5	5,75	4	10	12	8,25	7,25	11	0	5,25	10,25	15,25	11	
teplota venku		5,75	8,5	2,75	3,5	1	7	6	1,25	2,75	7,5	4,75	3,25	9,75	10,75	7,25	5,25	8,75	0,25	3,75	8	13	9	
světelná intenzita		4094	4091	4090	4089	4085	4089	4077	4093	4091	4082	4089	4090	4091	4087	4085	3336	3129	4091	4087	4070	4077	4074	
<b>poslední denní aktivita</b>																								
přilet																	18,81	18,94	19	19,13	19,11	18,74	18,75	18,91
odlet	15,23		8,79	17	16,63	14,04	9,74	17,53	17,3	14,33	10,61	17,46	17,58	18,64	17,73									
teplota uvnitř	11		9,25	16,25	13,5	12	8	9,5	15	16,5	9,75	21,75	17,25	17,5	16,75	10,25	11	14,25	18,25	23,5	19,75	22,5	27	
teplota venku	9,75		8,5	14,75	15,75	10,5	7,25	8,5	12,75	15,5	9,25	19,75	15,75	16	15,5	9	9,75	12,75	15,75	21	18,25	20,5	24,5	
světelná intenzita	4093		4091	4093	4095	4094	4091	4093	4092	4095	4094	4094	4081	4089	4091	4054	4050	4086	4083	4084	4072	4091	4090	
<b>celý den</b>																								
celkový počet přiletů	0	0	1	3	12	7	1	1	5	5	3	12	45	55	31	29	18	17	16	10	5	14	10	
celkový počet odletů	1	0	1	3	11	7	1	1	5	5	3	12	45	54	31	28	18	16	15	9	5	14	10	
celkový počet přiletů s potravou																								
celkový počet odnesení trusu																								
celkový počet požití trusu																								
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-14-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	
celkový počet hodin monitorování	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
východ Slunce	6,85	6,82	6,77	6,67	6,60	6,57	6,52	6,42	6,38	6,35	6,30	6,27	6,15	6,12	6,08	6,05	6,02	5,90	5,87	5,83	5,78	5,75		
západ Slunce	17,78	17,82	17,85	17,93	17,98	18,02	18,03	18,12	18,15	18,18	18,20	18,23	18,32	18,33	18,37	18,40	18,42	18,50	18,53	18,55	18,58	18,62		
délka noci	13,07	13,00	12,92	12,73	12,62	12,55	12,48	12,30	12,23	12,17	12,10	12,03	11,83	11,78	11,72	11,65	11,60	11,40	11,33	11,28	11,20	11,13		
počet vajec																								
počet mláďat																								
doba inkubace																								

Příloha 6. Výsledná tabulka hodnocení hnízdění sýkory koňadry bez rozlišení pohlaví v budce lokalizované v areálu Gymnázia v Mělníku. Část 1 - období 28. 2. 2017 - 31. 3. 2017. V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet přiletů a odletů jedinců, celkový počet přiletů s potravou, počet odnesení trusu, požití trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.

Sýkora koňadra, 134568, Mělník	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.	26.4.	27.4.	28.4.	29.4.	30.4.	
<b>první denní aktivita</b>																															
přilet														6,87	6,31		6,45				6,06	5,86	5,85	5,89	5,86						
odlet	6,68	6,76	6,87	6,84	6,77	6,78	7,03	7,49	6,83	6,58	6,59	6,81	12	12	10	12,75	8,75	8,75	7	3,75	5,75	4	14	8,5	8,5	10	10,25	9,75	10,75	8,25	10
teplota uvnitř	13,25	14	15,25	12,25	10	9,25	10,75	13,75	11,75	11	10,5	12	12	10	12,75	8,75	8,75	7	3,75	5,75	4	14	8,5	8,5	10	10,25	9,75	10,75	8,25	10	
teplota venku	11,25	12	13,5	9,75	7,75	7,25	8,75	11,75	9,75	9,25	8,5	9,75	10,5	7,75	10,5	6,75	6,5	4,75	1,5	3,75	1,75	11,75	6,25	6	7,5	7,25	6,75	8,25	5,5	7	
světelná intenzita	4059	4067	4055	4007	4071	4065	4047	4085	4083	4078	4058	4059	4076	4067	4055	4075	4051	4061	4041	3953	4004	3695	3955	3849	3875	3374	3486	2342	3370	3903	
<b>poslední denní aktivita</b>																															
přilet	19,05	19,04	18,57		18,92	18,5	19		18,95	19,3			18,88				19,69	20,01					20,19		19,66	20,2	19,82	19,76	20,26	20,07	
odlet				18,87				19,08			19,15	18,76	17,82		18,92	19,13	19,13				19,72	19,95	19,46		19,77						
teplota uvnitř	26	22	14,75	15,5	16,25	16,5	11,75	17,75	26	24	13	18	17,25	18,5	16,75	13,25	11,75	9	8	10,5	16,5	12,5	11,25	19,25	16,5	11,5	15	12,25	14,25	17,5	
teplota venku	23,5	20	13,5	13,75	14,5	13,75	10,5	16	22,75	21,75	11,25	16,25	15	16,25	15,5	11,5	10,25	7,25	6	8,5	14,5	10,5	8,75	16,75	13,75	9	12,5	9,5	11,25	15,25	
světelná intenzita	4084	4090	4078	4091	4074	4091	4077	4086	4091	4078	4067	4082	4093	4086	4088	4089	4088	4053	3983	4075	4062	4081	3996	4077	4033	4036	4066	3997	3966	4061	
<b>celý den</b>																															
celkový počet přiletů	13	15	23	11	15	12	25	29	31	32	40	46	38	36	43	50	46	50	132	189	256	231	234	318	265	203	226	189	226	220	
celkový počet odletů	13	15	23	11	15	12	25	29	31	32	40	46	38	36	43	51	47	50	131	189	255	231	240	317	268	205	222	189	226	217	
celkový počet přiletů s potravou			1				4	13	15	14	26	32	24	18	21	27	25	29	123	164	239	222	214	299	259	192	202	130	195	165	
celkový počet odnesení trusu																			1	20	32	45	59	56	36	52	47	55	46		
celkový počet požrání trusu																			1	31	58	41	13	5	4	2		2	1		
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-13,11	4-9,12-14-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13,15-	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	4-9,12-13	
celkový počet hodin monitorování	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
východ Slunce	5,72	5,68	5,63	5,60	5,57	5,53	5,50	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32	5,28	5,25	5,22	5,18	5,15	5,10	5,07	5,03	5,00	4,97	4,93	4,90	4,87	4,85	4,82	4,78	4,75	4,72	
západ Slunce	18,63	18,67	18,68	18,72	18,75	18,77	18,80	18,82	18,85	18,88	18,90	18,93	18,95	18,98	19,02	19,03	19,07	19,08	19,12	19,15	19,17	19,20	19,22	19,25	19,28	19,30	19,33	19,35	19,38	19,42	
délka noci	11,08	11,02	10,95	10,88	10,82	10,77	10,70	10,65	10,57	10,50	10,45	10,38	10,33	10,27	10,20	10,15	10,08	10,02	9,95	9,88	9,83	9,77	9,72	9,65	9,58	9,55	9,48	9,43	9,37	9,30	
počet vajec	4	4	4	6	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
počet mláďat																			5	8	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7	
doba inkubace	0,11	12,37	12,75	12,47	13,17	12,74	19,03	21,10	20,87	20,41	21,55	22,09	21,78	23,89	22,38	22,31	22,71	23,06	21,16	19,56	16,81	15,92	15,88	12,05	11,65	15,95	13,24	14,20	11,86	10,25	

Příloha 7. Výsledná tabulka hodnocení hnízdění sýkory koňadry bez rozlišení pohlaví v budce lokalizované v areálu Gymnázia v Mělníku. Část 2 – období 1. 4. 2017 – 30. 4. 2017. V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet přiletů a odletů jedinců, celkový počet přiletů s potravou, počet odnesení trusu, požrání trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.



Sýkora koňadra, 134568\_Mělník

9.5.

10.5.

11.5.

<b>první denní aktivita</b>				
přílet				
odlet			5,1	
teplota uvnitř			6,5	8
teplota venku			3,25	7
světelná intenzita			3407	4077
<b>poslední denní aktivita</b>				
přílet	20,32			
odlet			19,2	
teplota uvnitř	14,5		18	24,75
teplota venku	11		17	23,5
světelná intenzita	4003		4085	4090
<b>celý den</b>				
celkový počet příletů	1		30	
celkový počet odletů			34	
celkový počet příletů s potravou			18	
celkový počet odnesení trusu			2	
celkový počet požití trusu				
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-13,15-22	4-9,12-13,15-22	4-9,12-13,15-22	
celkový počet hodin monitorování	13		13	13
východ Slunce	4,45		4,43	4,40
západ Slunce	19,65		19,67	19,70
délka noci	8,80		8,77	8,70
počet vajec	1		1	1
počet mláďat	6		6	0
doba inkubace				

Příloha 8. Výsledná tabulka hodnocení hnízdění sýkory koňadry bez rozlišení pohlaví v budce lokalizované v areálu Gymnázia v Mělníku. Část 3 – období 9. 5. 2017 – 11. 5. 2017. V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet příletů a odletů jedinců, celkový počet příletů s potravou, počet odnesení trusu, požití trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.

Sýkora koňadra, 134568, Mělník	28.2.	1.3.	2.3.	3.3.	6.3.	8.3.	9.3.	10.3.	13.3.	14.3.	15.3.	16.3.	17.3.	20.3.	21.3.	22.3.	23.3.	24.3.	27.3.	28.3.	29.3.	30.3.	31.3.
<b>první denní aktivita</b>																							
přilet														8,36	12,82	8,14							
odlet																							
teplota uvnitř														4,25	16,25	12							
teplota venku														4,25	15,75	11							
světelná intenzita														4092	4095	4089							
<b>poslední denní aktivita</b>																							
přilet																							
odlet														8,37	13,78	13,75							
teplota uvnitř														4,25	19,25	18,25							
teplota venku														3,5	18,25	17,25							
světelná intenzita														4091	4094	4095							
<b>celý den</b>																							
celkový počet přiletů														1	3	4							
celkový počet odletů														1	3	4							
celkový počet přiletů s potravou																							
celkový počet odnesení trusu																							
celkový počet požití trusu																							
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,
celkový počet hodin monitorování	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
východ Slunce		6,85	6,82	6,77	6,67	6,60	6,57	6,52	6,42	6,38	6,35	6,30	6,27	6,15	6,12	6,08	6,05	6,02	5,90	5,87	5,83	5,78	5,75
západ Slunce		17,78	17,82	17,85	17,93	17,98	18,02	18,03	18,12	18,15	18,18	18,20	18,23	18,32	18,33	18,37	18,40	18,42	18,50	18,53	18,55	18,58	18,62
délka noci		13,07	13,00	12,92	12,73	12,62	12,55	12,48	12,30	12,23	12,17	12,10	12,03	11,83	11,78	11,72	11,65	11,60	11,40	11,33	11,28	11,20	11,13
počet vajec																							
počet mláďat																							
doba inkubace																							

Příloha 9. Výsledná tabulka aktivit samice, část 1 (28. 2. 2017 – 31. 3. 2017). V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet přiletů a odletů jedinců, celkový počet přiletů s potravou, počet odnesení trusu, požití trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.

Sýkora koňadra, 134568, Mělník	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.	26.4.	27.4.	28.4.	29.4.	30.4.
<b>první denní aktivita</b>																														
přilet																														
odlet	6,68	6,76	6,87	6,84	6,77	6,78	7,03	7,49	6,83	6,58	6,59	6,81	7,73	9	6,82	6,45	6,72	6,39	6,62	6,16	6,07	5,94	5,86	5,63	5,64	5,56	5,61	5,38	5,38	5,49
teplota uvnitř	13,25	14	15,25	12,25	10	9,25	10,75	13,75	11,75	11	10,5	12	12	14,5	12,75	8,75	8,75	7	3,5	6	4	14	8,5	8,5	10	10,25	9,75	10,75	8,25	10
teplota venku	11,25	12	13,5	9,75	7,75	7,25	8,75	11,75	9,75	9,25	8,5	9,75	10,5	12	10,5	6,75	6,5	4,75	1,5	3,5	1,75	12	6,25	6	7,5	7,25	6,75	8,25	5,5	7
světelná intenzita	4059	4067	4055	4007	4071	4065	4047	4085	4083	4078	4058	4059	4084	4094	4055	4075	4051	4061	4079	4051	4063	3786	3955	3849	3875	3374	3486	2342	3370	3903
<b>poslední denní aktivita</b>																														
přilet	19,05	19,04	18,57	18,36	18,92	18,5	19	18,87	18,95	19,3	18,75	18,59	17,78	18,88	18,61	18,65	18,82	19,69	20,01	19,66	19,88	19,45	20,19	19,61	19,66	20,2	19,82	19,76	20,26	20,07
odlet																														
teplota uvnitř	26	22	14,75	16,75	16,25	16,5	11,75	17,75	26	24	13,25	18,25	17,25	18,5	16,75	14,75	12	9	8	10,75	16,5	12,5	11,25	19,75	16,5	11,5	15	12,25	14,25	17,5
teplota venku	23,5	20	13,5	14,5	14,5	13,75	10,5	16	22,75	21,75	11,5	16,5	15	16,25	15,5	12,25	10,25	7,25	6	8,5	14,5	10,5	8,75	17	13,75	9	12,5	9,5	11,25	15,25
světelná intenzita	4084	4090	4078	4092	4074	4091	4077	4086	4091	4078	4083	4084	4094	4086	4092	4089	4089	4053	3983	4077	4068	4082	3996	4081	4033	4036	4066	3997	3966	4061
<b>celý den</b>																														
celkový počet přiletů	6	5	9	3	4	3	10	15	16	17	16	15	13	17	21	24	22	21	24	50	78	70	86	145	112	67	81	62	76	56
celkový počet odletů	6	5	9	3	4	3	10	15	16	17	16	15	13	17	21	25	22	21	23	50	75	72	87	145	111	67	81	62	77	54
celkový počet přiletů s potravou																														
celkový počet odnesení trusu																														
celkový počet požrání trusu																														
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,
celkový počet hodin monitorování	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
východ Slunce	5,72	5,68	5,63	5,60	5,57	5,53	5,50	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32	5,28	5,25	5,22	5,18	5,15	5,10	5,07	5,03	5,00	4,97	4,93	4,90	4,87	4,85	4,82	4,78	4,75	4,72
západ Slunce	18,63	18,67	18,68	18,72	18,75	18,77	18,80	18,82	18,85	18,88	18,90	18,93	18,95	18,98	19,02	19,03	19,07	19,08	19,12	19,15	19,17	19,20	19,22	19,25	19,28	19,30	19,33	19,35	19,38	19,42
délka noci	11,08	11,02	10,95	10,88	10,82	10,77	10,70	10,65	10,57	10,50	10,45	10,38	10,33	10,27	10,20	10,15	10,08	10,02	9,95	9,88	9,83	9,77	9,72	9,65	9,58	9,55	9,48	9,43	9,37	9,30
počet vajec	4	4	4	6	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1
počet mláďat																														
doba inkubace	0,11	12,37	12,75	12,47	13,17	12,74	19,03	21,10	20,87	20,41	21,55	22,09	21,78	23,89	22,38	22,31	22,71	23,06	21,16	19,56	16,81	15,92	15,88	12,05	11,65	15,95	13,24	14,20	11,86	10,25

Příloha 10. Výsledná tabulka aktivit samice, část 2 (1. 4. 2017 – 30. 4. 2017). V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet přiletů a odletů jedinců, celkový počet přiletů s potravou, počet odnesení trusu, požití trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.

Sýkora koňadra, 134568_Mělník	9.5.	10.5.	11.5.
<b>první denní aktivita</b>			
přílet			
odlet			5,1
teplota uvnitř			6,5
teplota venku			3,25
světelná intenzita			3407
<b>poslední denní aktivita</b>			
přílet	20,32		
odlet			19,2
teplota uvnitř	14,5		18
teplota venku	11		17
světelná intenzita	4003		4085
<b>celý den</b>			
celkový počet příletů	1		6
celkový počet odletů			8
celkový počet příletů s potravou			5
celkový počet odnesení trusu			1
celkový počet požití trusu			
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-13,15-22	4-9,12-13,15-22	4-9,12-13,15-22
celkový počet hodin monitorování	13		13
východ Slunce	4,45		4,43
západ Slunce	19,65		19,67
délka noci	8,80		8,77
počet vajec	1		1
počet mláďat	6		6
doba inkubace			0

Příloha 11. Výsledná tabulka aktivit samice, část 3 (9. 5. 2017 – 11. 5. 2017). V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet příletů a odletů jedinců, celkový počet příletů s potravou, počet odnesení trusu, požití trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.

Sýkora kaňadra, 134568_Mělník	28.2.	1.3.	2.3.	3.3.	6.3.	8.3.	9.3.	10.3.	13.3.	14.3.	15.3.	16.3.	17.3.	20.3.	21.3.	22.3.	23.3.	24.3.	27.3.	28.3.	29.3.	30.3.	31.3.
<b>první denní aktivita</b>																							
přilet												11,02	8,36		8,18								
odlet																							
teplota uvnitř												16	4,25		12								
teplota venku												12,5	3,5		11								
světelná intenzita												4095	4092		4089								
<b>poslední denní aktivita</b>																							
přilet																							
odlet												11,06	9,7		10								
teplota uvnitř												16,25	6,25		14								
teplota venku												12,5	6		13,5								
světelná intenzita												4095	4094		4094								
<b>celý den</b>																							
celkový počet přiletů													1	2		3							
celkový počet odletů													1	2		3							
celkový počet přiletů s potravou																							
celkový počet odnesení trusu																							
celkový počet požití trusu																							
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,
celkový počet hodin monitorování	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
východ Slunce		6,85	6,82	6,77	6,67	6,60	6,57	6,52	6,42	6,38	6,35	6,30	6,27	6,15	6,12	6,08	6,05	6,02	5,90	5,87	5,83	5,78	5,75
západ Slunce		17,78	17,82	17,85	17,93	17,98	18,02	18,03	18,12	18,15	18,18	18,20	18,23	18,32	18,33	18,37	18,40	18,42	18,50	18,53	18,55	18,58	18,62
délka noci		13,07	13,00	12,92	12,73	12,62	12,55	12,48	12,30	12,23	12,17	12,10	12,03	11,83	11,78	11,72	11,65	11,60	11,40	11,33	11,28	11,20	11,13
počet vajec																							
počet mláďat																							
doba inkubace																							

Příloha 12. Výsledná tabulka aktivit samce, část 1 (28. 2. 2017 – 31. 3. 2017). V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet přiletů a odletů jedinců, celkový počet přiletů s potravou, počet odnesení trusu, požití trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.

Sýkora kaňadra, 134568 Mělník	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.	26.4.	27.4.	28.4.	29.4.	30.4.	
<b>první denní aktivita</b>																															
přilet		17,36	18,87	18,53			7,59	8,64	7,2	7,17	6,95	6,95	6,87	6,86	6,92	6,45	7,17	6,81	6,06	5,86	5,85	5,89	5,86	5,63	5,64	5,97	5,65	5,7	5,64	5,66	
odlet																															
teplota uvnitř		16,5	15,5	16,75			10,25	14	11,5	10,75	10,5	11,75	12	9,5	12,75	8,75	8,75	7	3,75	5,75	4	14	8,5	8,5	10	10,25	10	11,25	8,25	10,25	
teplota venku		15,25	13,75	15			8,75	12,25	10	9,25	8,5	9,75	10,5	8	10,5	6,75	6,75	5	1,5	3,75	1,75	11,75	6,25	6	7,5	7,25	7	8,25	5,75	7	
světelná intenzita		4087	4091	4085			4081	4093	4089	4089	4064	4068	4076	4088	4051	4075	4069	4084	4041	3953	4004	3695	3955	3849	3875	3991	3636	3830	3949	4011	
<b>poslední denní aktivita</b>																															
přilet																															
odlet		17,36	18,87	18,53			18,34	19,08	18,01	18,24	19,15	18,76	17,82	18,85	18,92	19,13	19,13	18,77	19,27	19,72	19,95	19,46	19,68	19,77	19,16	19,52	19,47	19,4	19,15	18,13	
teplota uvnitř		16,5	15,5	16,75			11,75	17,75	30,75	29	13	18	17,25	18,5	16,75	13,25	11,75	10	8,75	10,5	16,5	12,5	11	19,25	17,25	11,75	15,25	12,5	15,25	20,25	
teplota venku		15,25	13,75	15			10,5	16	25,25	26	11,25	16,25	15	16,25	15,5	11,5	10,25	8,25	7	8,5	14,5	10,5	9	16,75	14,75	9,25	12,75	9,5	12,5	18,25	
světelná intenzita		4087	4091	4085			4081	4086	4094	4093	4067	4082	4093	4086	4088	4089	4088	4089	4081	4075	4062	4081	4077	4077	4068	4081	4081	3987	4089	4093	
<b>celý den</b>																															
celkový počet přiletů		1	1	1			9	13	15	13	24	31	25	18	22	25	24	28	76	99	157	152	122	137	96	88	92	69	66	45	
celkový počet odletů		1	1	1			9	13	15	14	24	31	25	18	22	25	25	28	75	100	159	150	126	135	98	88	89	68	65	45	
celkový počet přiletů s potravou		1					4	13	15	13	24	31	24	18	21	25	24	28	82	96	158	152	121	139	101	90	91	67	65	44	
celkový počet odnesení trusu																				1	18	25	19	23	19	16	21	13	20	13	
celkový počet požrání trusu																				14	20	4	1	1	1	1	1	1	2		
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	4-9,12-13,	
celkový počet hodin monitorování	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
východ Slunce	5,72	5,68	5,63	5,60	5,57	5,53	5,50	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32	5,28	5,25	5,22	5,18	5,15	5,10	5,07	5,03	5,00	4,97	4,93	4,90	4,87	4,85	4,82	4,78	4,75	4,72	
západ Slunce	18,63	18,67	18,68	18,72	18,75	18,77	18,80	18,82	18,85	18,88	18,90	18,93	18,95	18,98	19,02	19,03	19,07	19,08	19,12	19,15	19,17	19,20	19,22	19,25	19,28	19,30	19,33	19,35	19,38	19,42	
délka noci	11,08	11,02	10,95	10,88	10,82	10,77	10,70	10,65	10,57	10,50	10,45	10,38	10,33	10,27	10,20	10,15	10,08	10,02	9,95	9,88	9,83	9,77	9,72	9,65	9,58	9,55	9,48	9,43	9,37	9,30	
počet vajec	4	4	4	6	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
počet mláďat																				5	8	9	9	9	9	8	8	8	8	7	
doba inkubace																															

Příloha 13. Výsledná tabulka aktivit samce, část 2 (1. 4. 2017 – 30. 4. 2017). V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet přiletů a odletů jedinců, celkový počet přiletů s potravou, počet odnesení trusu, požrání trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.

Sýkora koňadra, 134568_Mělník	9.5.	10.5.	11.5.
<b>první denní aktivita</b>			
přílet			14,01
odlet			
teplota uvnitř			22,75
teplota venku			19,5
světelná intenzita			4094
<b>poslední denní aktivita</b>			
přílet			
odlet			15,44
teplota uvnitř			21,5
teplota venku			19
světelná intenzita			4095
<b>celý den</b>			
celkový počet příletů			3
celkový počet odletů			3
celkový počet příletů s potravou			2
celkový počet odnesení trusu			
celkový počet požrání trusu			
časové období záznamu v hodinách	4-9,12-13,15-22	4-9,12-13,15-22	4-9,12-13,15-22
celkový počet hodin monitorování	13	13	13
východ Slunce	4,45	4,43	4,40
západ Slunce	19,65	19,67	19,70
délka noci	8,80	8,77	8,70
počet vajec	1	1	1
počet mláďat	6	6	0
doba inkubace			

Příloha 14. Výsledná tabulka aktivit samce, část 3 (9. 5. 2017 – 11. 5. 2017). V tabulce jsou uvedeny údaje o první a poslední aktivitě jedinců, o teplotách uvnitř hnízda, venkovních teplotách, o intenzitě světla. Zaznamenán je celkový počet příletů a odletů jedinců, celkový počet příletů s potravou, počet odnesení trusu, požrání trusu, časové období záznamu v hodinách, počet hodin monitorování, východ a západ Slunce, délka noci, počet vajec a mláďat a doba inkubace za každý jednotlivý den monitorování.