

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



**Porovnání hnízdní biologie sýkory koňadry (*Parus major*) a sýkory modřinky (*Cyanistes caeruleus*) v hnízdech lokalizovaných v areálu základní školy v Týnu nad Vltavou v roce 2017 a 2018; vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování**

Breeding biology of great tit (*Parus major*) and blue tit (*Cyanistes caeruleus*) in the nests located on the premises of the elementary school in Týn nad Vltavou in 2017 and 2018: evaluation of data collected using camera monitoring

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

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

Autor práce: Bc. Alena Bartošová

2020

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Alena Bartošová

Krajinné inženýrství

Regionální environmentální správa

Název práce

**Porovnání hnízdní biologie sýkory koňadry (*Parus major*) a sýkory modřinky (*Cyanistes caeruleus*) v hnízdech lokalizovaných v areálu základní školy v Týnu nad Vltavou v letech 2017 a 2018**

Název anglicky

**The comparison of breeding biology of Great Tit (*Parus major*) and Blue Tit (*Cyanistes caeruleus*) in the nests located at the premises of the elementary school in Týn nad Vltavou in 2017 and 2018**

### Cíle práce

Cílem práce je porovnat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry a sýkory modřinky monitorované v ptačí budce lokalizované v areálu základní školy v Týnu nad Vltavou v letech 2017 a 2018. Analyzováno bude hnízdění jednoho páru sýkory modřinky a následně porovnáno s hnízděním jednoho páru sýkory koňadry v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

Specifické cíle práce:

1. porovnat složení hnízdního materiálu v letech 2017 a 2018;
2. porovnat strukturu potravy v letech 2017 a 2018;
3. porovnat aktivitu samce a samice sýkory koňadry a sýkory modřinky v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat;
4. porovnat reprodukční úspěšnost v letech 2017 a 2018
5. popsat běžné a zajímavé typy chování sýkory koňadry a sýkory modřinky

### Metodika

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

## Doporučený rozsah práce

cca 30-40 stran

## Klíčová slova

sýkora koňadra, sýkora modřinka, hnízdění, budka, monitoring, 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.
- Krištín, A., Patočka J., 1990: Podobnost potravných nároků mláďat *Parus major*, *P. caeruleus*, *P. palustris* a *P. ater* v dubovo bukových lesích. In: Janda J. (ed.) *Vögel in der Kulturlandschaft*. Proc. 2. südböhmischen konfer., České Budějovice: 141-154.
- Lambrechts MM, 2017. Nest design in a changing world: Great tit *Parus major* nests from a Mediterranean city environment as a case study. *Urban Ecosystems* 20: 1181-1190.
- Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice : 2001-2003. Praha: Aventinum.
- Šťastný K., Hudec K et al. 2011: Fauna ČR. Ptáci 3. Academia, Praha.
- Veselovský Z., 2001. *Obecná ornitologie*. Academia, Praha.
- Veselovský Z., 2005: *Etologie – Biologie chování zvířat*. Academia, Praha. 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

2019/20 LS – FŽP

## Vedoucí práce

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

## Konzultant

Ing. Vendula Kerdová

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2020

**doc. Ing. Petra Šímová, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2020

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 29. 06. 2020



### **Prohlášení**

*Prohlašuji, že jsem diplomovou/závěrečnou práci na téma: Porovnání hnízdní biologie sýkory koňadry (Parus major) a sýkory modřínky (Cyanistes caeruleus) v hnízdech lokalizovaných v areálu ZŠ v Týně nad Vltavou v roce 2017 a 2018; vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.*

*Jsem si vědoma, že na moji diplomovou/závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení §35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.*

*Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové/závěrečné práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.*

*Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je shodná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.*

V Praze dne 25. 3. 2020

.....

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za poskytnutí dat a základní literatury, především pak za její ochotu, vstřícnost a trpělivost při vedení této práce.

# ABSTRAKT

Hlavním cílem této práce bylo porovnat hnízdní biologii jednoho páru sýkory koňadry (*Parus major*) a jednoho páru sýkory modřinky (*Cyanistes caeruleus*) jejichž hnízdění bylo zaznamenáno v roce 2017 a 2018 v areálu ZŠ v Týnu nad Vltavou. Data pro porovnání byla získána pomocí chytré ptačí budky, která je součástí projektu PTÁCI ONLINE realizovaného Fakultou životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze. Vyhodnoceno bylo v obou případech celé hnízdní období od stavby hnízda po vyvedení mláďat. Hnízdění sýkory koňadry v roce 2017 bylo monitorováno celkem 54 dní, ve kterých bylo pořízeno 6 941 video-záznamů v délce 30 sekund. Sýkora modřinka hnízdila ve stejné budce v roce 2018 celkem 38 dní, během kterých bylo pořízeno celkem 7 526 video-záznamů v délce 10 sekund. Obě hnízdění se od sebe výrazně lišila téměř ve všech hodnocených faktorech. Nezávisle na biotopu byly při stavbě hnízda preferovány různé materiály, shodná však byla struktura potravy. Koňadry použily na stavbu hnízda především jehličí (44,6 %) a mech (33,6 %), modřinka upřednostnila mech (50 %) a traviny (23 %). Skladba potravy byla v zastoupení hlavních složek shodná, rozdíl byl pouze v procentuálním zastoupení jednotlivých složek. Housenka (řád *Lepidoptera*) (koňadra 46,1 %, modřinka 36,1 %), hmyz (podtřída *Pterygota*) (koňadra 31,1 %, modřinka 22,1 %), larvy (koňadra 7,7 %, modřinka 17,5 %). V období inkubace byla porovnávána intenzita inkubace samic na hodinu, přílety samce s potravou za hodinu a venkovní teplota. Výsledkem byly průkazné odlišnosti ve všech sledovaných aspektech. V období výchovy mláďat byly porovnány počty příletů samců a samic s potravou za hodinu, celkový počet příletů obou jedinců, nezávisle na příletu s kořistí či bez kořisti a venkovní teplota. Prokázány byly opět značné rozdíly mezi oběma hnízděními.

Klíčová slova: budka, sýkora koňadra, sýkora modřinka, hnízdění, monitoring, aktivita

## ABSTRACT

The main aim of the thesis was to compare the nesting biology of one pair of great tit (*Parus major*) and one pair of blue tit (*Cyanistes caeruleus*), whose nesting was recorded in 2017 and 2018 in the primary school complex in Týn nad Vltavou. The data for comparison were obtained using a smart nest box, which is part of the BIRDS ONLINE project implemented by the Faculty of Environmental Sciences Czech University of Life Sciences in Prague. In both cases, the entire nesting period was evaluated, from construction of the nest to the release of the young. The nesting of the great tit in 2017 was monitored for a total of 54 days, during which 6 941 video recordings of 30 seconds were taken. The blue tit nested in the same nest box in 2018 for a total of 7 526 video recordings of 10 seconds were taken. Both nestings differed significantly in almost all evaluated factors. Irrespective of the habitat, different materials were preferred during the construction of the nest, but the structure of the food was the same. Great tits mainly used needles (44,6 %) and moss (33,6 %) to build the nest, blue tits preferred moss (50 %) and grasses (23 %). The composition of the food was the same in the representation of their main components. Caterpillar (order Lepidoptera) (great tit 46,1 %, blue tit 36,1 %), insects (subclass Pterygota) (great tit 31,1 %, blue tit 22,1 %), larvae (great tit 7,7 %, blue tit 17,5 %). During the incubation period, the incubation intensity of females per hour, the arrival of males with food per hour and the outdoor temperature were compared, resulting in significant differences in all monitored aspects, the total number of arrivals of both individuals, independent of arrival with or without prey and the outside temperature, again with significant differences between the two nestings.

Key words: nest box, great tit, blue tit, nesting, monitoring, activity



# Obsah

<b>ABSTRAKT</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>7</b>
<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>2. CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
<b>3. LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1. SÝKORA KOŇADRA</b> .....	<b>12</b>
3.1.1 Charakteristické znaky .....	12
3.1.2 Rozšíření .....	13
3.1.3 Tah .....	15
3.1.4 Hnízdní biologie .....	16
3.1.5 Potrava .....	19
3.1.6 Hlasové projevy .....	19
3.1.7 Zimní cyklus .....	20
<b>3.2. SÝKORA MODŘINKA</b> .....	<b>21</b>
3.2.1 Charakteristické znaky .....	21
3.2.2 Rozšíření .....	22
3.2.3 Tah .....	24
3.2.4 Hnízdní biologie .....	25
3.2.5. Potrava .....	27
3.2.6 Hlasové projevy .....	27
3.2.7. Zimní cyklus .....	28
<b>4. METODIKA</b> .....	<b>29</b>
4.1. Lokalizace hnízd .....	29
4.2. Sběr dat .....	29
4.3 Období sběru dat .....	31
4.4 Metoda analýzy dat .....	32
4.4.1 Údaje o záznamu .....	32
4.4.2 Aktivita prvního jedince .....	33
4.4.3 Aktivita druhého jedince .....	33
4.4.4 Interakce mezi jedinci .....	33
4.4.5 Ostatní údaje .....	33
4.5 Vyhodnocení získaných údajů a statistické zpracování .....	34
<b>5. VÝSLEDKY</b> .....	<b>34</b>
5.1 Hnízdění sýkory koňadry v roce 2017 .....	34
5.2 Hnízdění sýkory modřinky v roce 2018 .....	36

<b>5.3. Porovnání hnízdění .....</b>	<b>38</b>
<b>5.3.1. Hnízdní materiál .....</b>	<b>38</b>
<b>5.3.2. Struktura potravy .....</b>	<b>41</b>
<b>5.3.3. Období inkubace .....</b>	<b>43</b>
<b>5.3.4. Výchova mlád'at .....</b>	<b>46</b>
<b>5.4 Zajímavá pozorování .....</b>	<b>49</b>
<b>6. Diskuse .....</b>	<b>59</b>
<b>7. Závěr .....</b>	<b>63</b>
<b>8. Seznam literatury .....</b>	<b>65</b>
<b>9. Přílohy .....</b>	<b>68</b>

# 1. ÚVOD

Sýkora koňadra (*Parus major*) a sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) patří svým výskytem k ptákům, které je u nás možno spatřit takřka po celý rok v blízkosti lidských obydlí. V obou případech se jedná o druh, který pomáhá významně snižovat populační hustotu drobných bezobratlých živočichů v zahradách, parcích, sadech i lesích.

Budka umístěná v areálu ZŠ v Týnu nad Vltavou zaznamenala v roce 2017 celé hnízdění jednoho páru sýkory koňadry a v roce následujícím pak v té samé budce bylo zaznamenáno celé hnízdění jednoho páru sýkory modřinky, tj v obou případech byla zaznamenána stavba hnízda, inkubace vajec a výchova mláďat. Prostřednictvím projektu PTÁCI ONLINE v rámci chytrých ptačích budek, tak bylo zachyceno 54 dní hnízdění sýkory koňadry a 38 dní hnízdního období sýkory modřinky.

Data získaná monitoringem hnízdění, která jsou vyhodnocena v této diplomové práci, podávají ucelené informace o průběhu hnízdění obou druhů. Zároveň jsou porovnávány mezidruhové odlišnosti z hlediska skladby hnízdního materiálu, trofických nároků, inkubace a úsilí s nímž bylo pečováno o mláďata.

## 2. CÍLE PRÁCE

Cílem práce je porovnat údaje o hnízdní biologii sýkory koňadry a sýkory modřinky monitorované v ptačí budce lokalizované v areálu základní školy v Týnu nad Vltavou v letech 2017 a 2018. Analyzováno bude hnízdění jednoho páru sýkory modřinky a následně porovnáno s hnízděním jednoho páru sýkory koňadry v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

### **Specifické cíle práce:**

1. Porovnat složení hnízdního materiálu v letech 2017 a 2018;
2. Porovnat strukturu potravy v letech 2017 a 2018;
3. Porovnat aktivitu samce a samice sýkory koňadry a sýkory modřinky v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat;
4. Porovnat reprodukční úspěšnost v letech 2017 a 2018;
5. Popsat běžné a zajímavé typy chování sýkory koňadry a sýkory modřinky v průběhu hnízdění.

## 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 3.1. SÝKORA KOŇADRA

Sýkora koňadra (*Parus major*) patří do rodu *Parus Linnaeus*, zahrnujících celkem 6 druhů žijících v palearktické a indomalajské oblasti. V Evropě, a tedy i u nás žije pouze jeden hnízdící druh, pro nějž je typické stejně jako pro všechny ostatní druhy tohoto rodu zelenavé zbarvení s tmavou a bílou kresbou hlavy (Šťastný et al. 2011). Rozdílné zbarvení se však může vyskytovat u některých asijských populací, kde byla pozorována absence zeleného či žlutého peří (Harrison et Greensmith 2006).

Koňadra má tělo štíhlejší než vrabec a jedná se o naši největší sýkoru, která významně snižuje populační hustotu drobných bezobratlých živočichů ve stromových kulturách v urbánním prostředí (Šťastný et al. 2011). Mezi větvemi se pohybuje rychle a energicky, je to kurážný a hbitý pták (Hume 2004). Ke zvýšení jeho početnosti jsou především v zahradách vyvěšovány budky s průměrem otvoru 32 mm (Šťastný et al. 2011).

#### 3.1.1 Charakteristické znaky

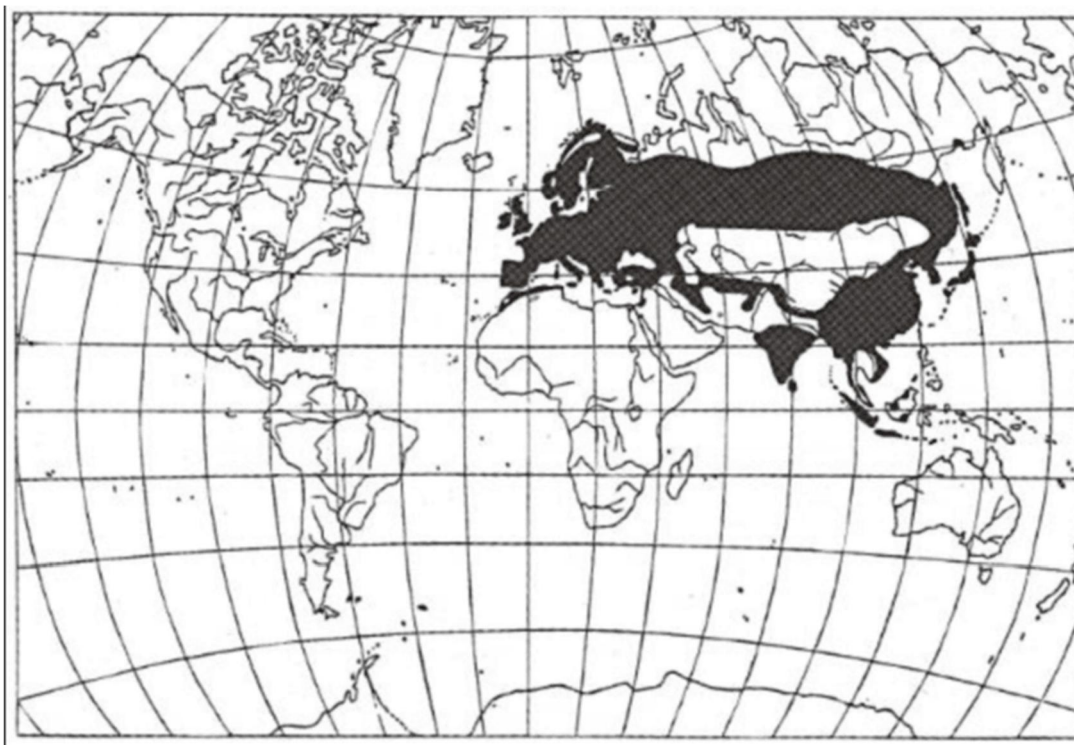
Typickým znakem, podle kterého je možné koňadru rozeznat je žlutá spodní část těla, uprostřed rozdělená černým pruhem, lesklá modročerná hlava s bílými skvrnami na lících, mechově zelený hřbet a tenká bílá páska na modrošedých křídlech (Svensson et Grant 2004).

Obě pohlaví jsou na pohled téměř identická, největším rozdílem, podle kterého je možné od sebe jedince rozlišit je černý podélný pruh na spodní žluté straně těla, kdy u samce je tento pruh širší, přecházející ve středu břicha v černou skvrnu. Odlišné je rovněž žluté zbarvení hrudní a břišní části, které je u samce zpravidla výraznější. Samice má v téže části žlutý odstín světlejší a černý pruh je u ní většinou tenký, nerovnoměrný a často také přerušovaný (Svensson et Grant 2004). Mláďata mají matně hnědé zbarvení hlavy se žlutavými tvářemi, spodina těla je bledě žlutá s nevýrazným krátkým pruhem (Kloubec et al. 2015).

Koňadra je velice živý pták, způsob letu je vlnkovitý, obratný a rychlý. Mimo hnízdní období se objevuje ve společnosti jiných sýkor (Kloubec et al. 2015).

### 3.1.2 Rozšíření

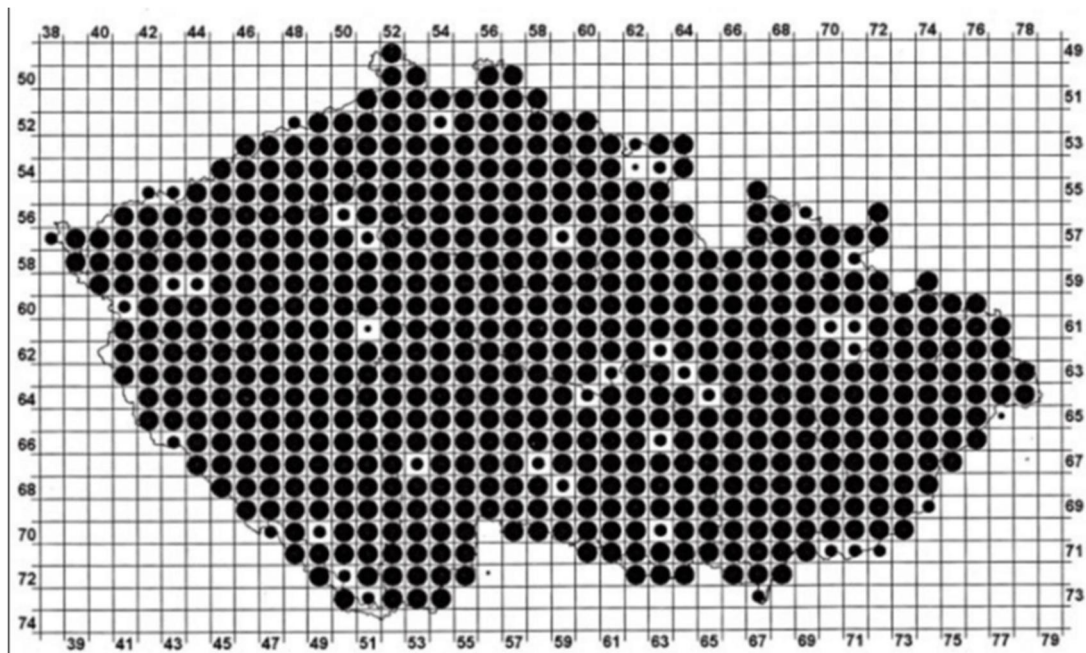
Areál rozšíření sýkory koňadry je velmi rozlehlý, pokrývá celou Evropu, sever Afriky a velkou část Asie (Obr. 1). Početnost populace je odhadována na 46-91 miliónů párů, jde tedy o velmi stabilní druh s největším zastoupením v Rusku, Německu, Bulharsku i České republice (Kloubec et al. 2015).



Obr. 1. Areál sýkory koňadry (Šťastný et al. 2011).

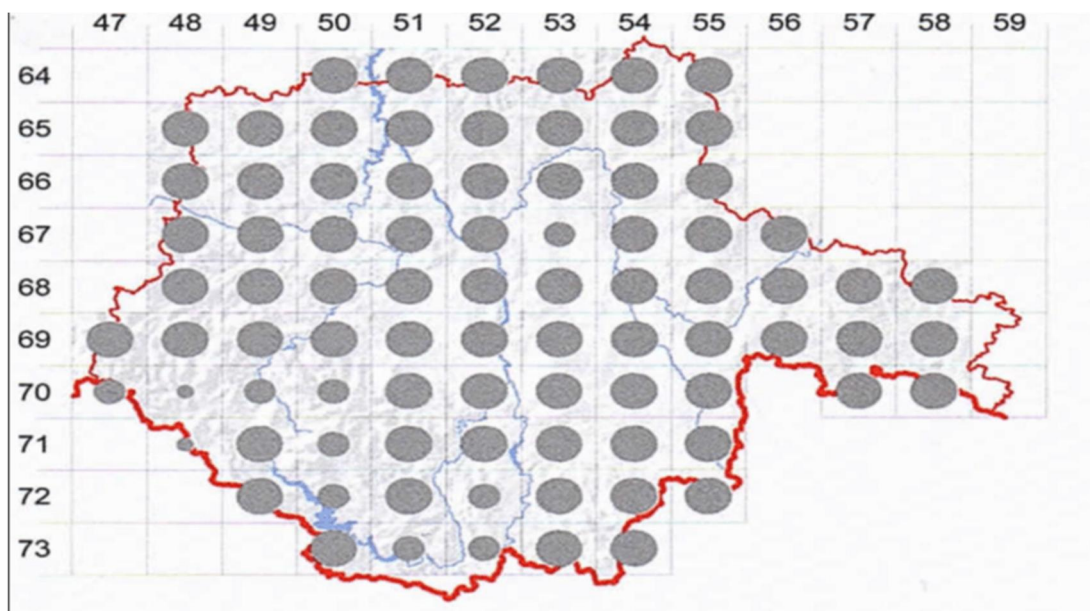
#### Výskyt v ČR

Sýkora koňadra je u nás celoplošně a početně hnízdící druh (Obr. 2). V menším zastoupení je možné ji nalézt i ve vysokých nadmořských výškách (Šťastný et al. 2011). V Krkonoších se vyskytuje do 1200 m n. m. (Flousek et Gramsz 1999). V letech 2001 až 2003 byla její celková početnost stanovena na 3-6 miliónů hnízdících párů (Šťastný et al. 2006). Nejmenší hnízdní hustoty dosahuje v jehličnatých porostech (8-4 páry/10 ha), naopak v městských parcích hustota čítá až 22,5 párů na 10 hektarů. Největší hnízdní hustoty je dosaženo v břehových porostech potoků, kde se jedná až o 51,3 hnízdících jedinců na deset hektarů (Šťastný et al. 2006).

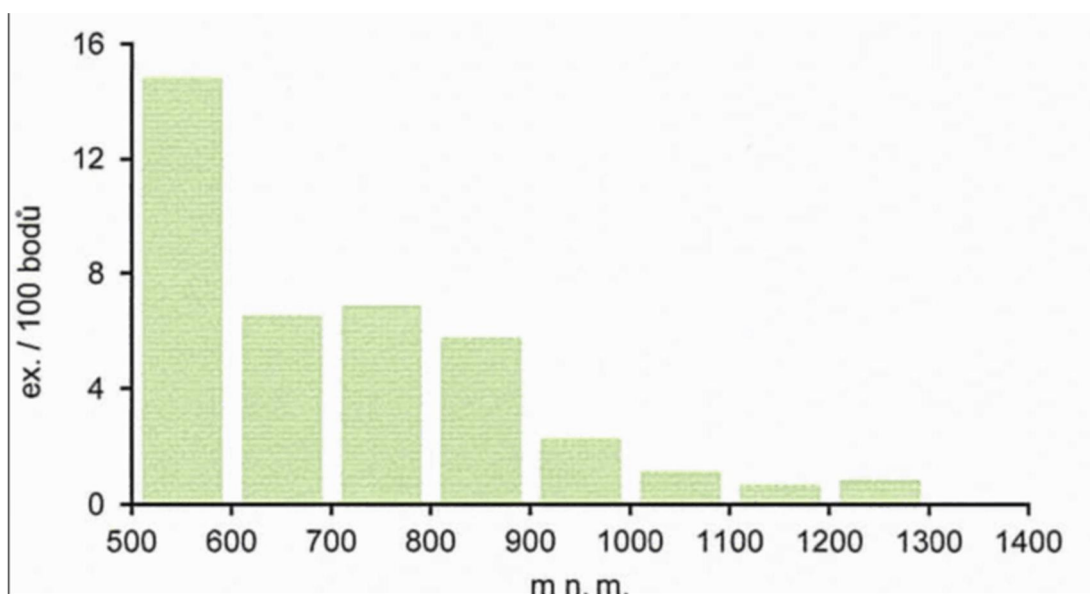


Obr. 2. Rozšíření sýkory koňadry v ČR (Šťastný et al. 2011).

V jižních Čechách koňadra hojně hnízdí i zimuje v celé oblasti, obsazuje většinu biotopů, a to včetně městské zástavby (Obr. 3). Nejrady má starší listnaté a smíšené lesy, nechybí však ani ve stromových alejích otevřené krajiny, zahradách, parcích nebo hřbitovech. (Kloubec et al. 2015). Nejčastěji se vyskytuje spíše v nižších a středních polohách, na území jihovýchodní Šumavy pak do výšky 900 m.n.m., poté její početnost klesá (Obr. 4) (Kloubec et al. 2015). V zámeckých parcích v Libějovicích na Vodňansku v roce 1991 a v Blatné v roce 1992 byla třetím nejpočetnějším druhem s hustotou rozšíření 22,5 párů/10 ha, respektive 6,9 párů/10 ha (Klimeš 1994). Na Písecku v dubohabřinách a lipových bučinách v roce 1990, uvádí Pykal (1991) hustotu rozšíření 22,5 párů/10 ha, respektive 1,9 páru/10 ha a v lužním lese na Strakonicku pak 3,7 páru/10 ha. Zasadil (2001) uvádí na hrázích rybníků na Třeboňsku v roce 1993 35,4 páru/10 ha.



Obr. 3. Rozšíření sýkory koňadry v jižních Čechách (Kloubec et al. 2015).



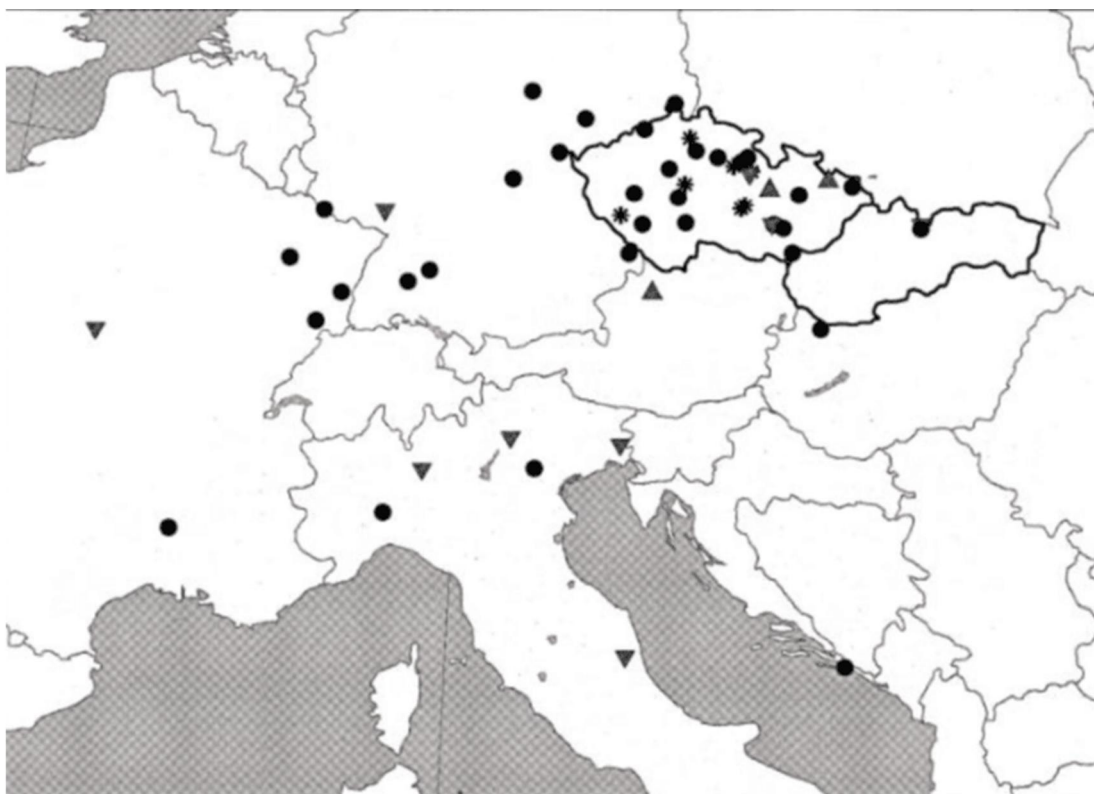
Obr. 4. Výškové rozšíření na jihovýchodní Šumavě;  $n = 791$  ex. (Kloubec et Hora unpubl.)

### 3.1.3 Tah

Sýkora koňadra je ve svém areálu převážně ptákem stálým, pouze severské populace jsou částečně tažné. Největší pohyb jedinců je patrný v zimním období, kdy velká část populace opouští svá teritoria v důsledku nedostatku potravy (Obr. 5). Na našem území jde spíše o druh stálý, v případě mladých jedinců je druhem potulným (Šťastný et al. 2011).



Místa výskytu našich ptáků na podzim (IX.–X. ▼), v zimě (XI.–II. ●), na jaře (III. ▲) a v hnízdní době (16. IV.–VII. \*). Zobrazeny jsou pouze nálezy nad 20 km.



Obr. 5. Výsledky kroužkování sýkory koňadry v ČR a SR do roku 2002 (Šťastný et al. 2011).

### 3.1.4 Hnízdní biologie

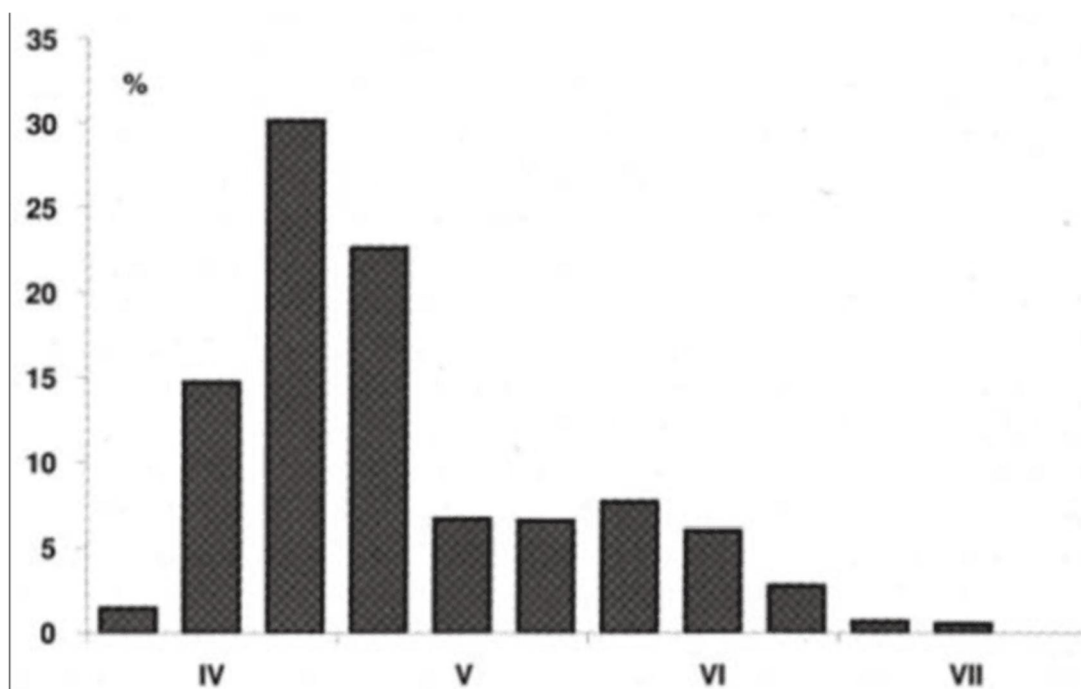
Koňadra hnízdí jednotlivě, teritoriálně, monogamně, známé jsou však i vzácné případy bigamie. Hnízdní páry se v 58–77 % případů utváří nově po rozpadu zimních hejn, kdy tok a páření probíhá na stromech. Místo pro stavbu hnízda vybírá většinou samice, samec je pak ten, kdo musí místo pro výchovu potomků obhájit. Velikost teritoria hnízdicího páru je variabilní, pohybuje se okolo 0,4–0,3 ha v závislosti na prostředí (Šťastný et al. 2011). Navzdory silné inklinaci k teritorialitě, byly zaznamenány případy, kdy v dutinách jednoho stromu hnízdily dva páry (Cramp et Brooks 1992).

Hnízdo staví v dutinách stromů, pařezů a velmi rády hnízdí také v budkách. při výběru hnízda preferují střední výšku umístění budoucího útočiště, tato potřeba se u nich zřejmě vyvinula jako reakce na působení selektivních sil jako je ohrožení povodněmi, zvýšené riziko predace nebo potřeba dostatečného osvětlení hnízdního prostoru (Maziarz et al. 2015). Neobvyklé nejsou ani taková místa jako poštovní

schránky, kovové trubky, dutiny vzniklé v polyesterovém zateplení domů či hnízda strak a veverek. Z bezpečného útočiště se ale může v případě stavby hnízda v poštovních schránkách, či kovových trubkách vytvořit smrtelná past, tou se může stát v období, kdy mláďata dorostou a chtějí opustit hnízdo, ale hladké kovové stěny jim znemožní vyšplhat ven (Straassová et Lieckfeld 2005). Hnízdo obvykle staví samice, a to 2-6 dní (Šťastný et al. 2011), v případě, že jde o první hnízdění není neobvyklých ani 20 dní (Cramp et Brooks 1992).

Materiál na stavbu hnízda tvoří z vnější části mech smíšený s trávou, kořínky a lišejníky. Hnízdní kotlinka je nejčastěji vystlána trávou, rostlinným chmýřím, srstí nebo peřím. Průměrná velikost hnízda je 12,2 cm (6–16 cm), průměr kotlinky 5,9 cm (4–10 cm) a výška hnízda 7,6 cm (5–14 cm) (Šťastný et al. 2011).

První vejce nejčastěji snáší v druhé dubnové dekádě (Obr. 6). Výjimečně může koňadra hnízdit až třikrát ročně, v případě druhého hnízdění je poměrně běžné, že druhé hnízdo je umístěno v blízkosti hnízda prvního a vejce jsou často kladena v průběhu dokrmování mláďat z prvního hnízda (Šťastný et al. 2011).



Obr. 6. Doba hnízdění sýkory koňadry v ČR a SR ( $n = 424$ ) (Šťastný et al. 2011).

Velikost snůšky ovlivňuje zejména množství potravy, doba hnízdění a stáří samice. Průměrný počet vajec v dubnové snůšce je 9,6 kusů, s narůstající dobou hnízdění se počet vajec snižuje (Obr. 7) (Šťastný et al. 2011). V jedné snůšce může být 8–16 vajec, která jsou na bílém podkladu řídce červenohnědě skvrnitá, hustěji na tupém pólu, kde skvrnění může vytvářet čepičku nebo věneček (Formánek 2017). Vejce jsou vejčitého až kulovitého tvaru o rozměrech 17,63 x 13,35 mm a o hmotnosti 1,63 g (Obr. 8). Samice snáší jedno vejce denně nebo s jednodenní přestávkou (Šťastný et al. 2011). Každé vejce, které samice snese váží jako desetina jejího těla (Straassová et Lieckfeld 2005).

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	$n = 1168$

Obr. 7. Počet vajec v úplných snůškách v ČR a SR (Šťastný et al. 2011)



Obr. 8. Kompletní snůška sýkory koňadry v roce 2017.

Samice začíná sedět na vejcích 1–4 dny po dokončení snůšky, případně v ten samý den, kdy snůšku dokončí. U druhého hnízdění začíná inkubovat 2–4 dny před dokončením snůšky (Šťastný et al. 2011). Na vejcích sedí pouze samice a to 12–17 dní (Formánek 2017). V období inkubace zajišťuje samici potravu především samec, pokud samice v této době opouští hnízdo, snůšku přikrývá hnízdním materiálem (Šťastný et al. 2011). Četnost příletů samce s potravou v inkubačním období samice

je do jisté míry ovlivněna teplotou okolí. Tedy pokud je okolní teplota nižší, samec krmí svou partnerku na hnízdě častěji a naopak (Amininasab et al. 2017).

Mláďata sýkory koňadry se řadí mezi krmivá (altriciální) mláďata, pro něž je typické, že se líhnou téměř holá, případně s řídkými prachovými pery, slepá, bez možnosti samostatného pohybu a jsou zcela odkázána na rodičovskou péči. Schopnost zrakového vjemu získávají po 5 až 8 dnech (Veselovský 2001). Všechna mláďata se vylíhnou v průběhu 1–3 dní, jejich krmení zajišťují oba rodiče a hnízdo opouští po 14–23 dnech (Šťastný et al 2011). Pohlavní dospělosti dosahuje v jednom roce života (Veselovský 2001).

### **3.1.5 Potrava**

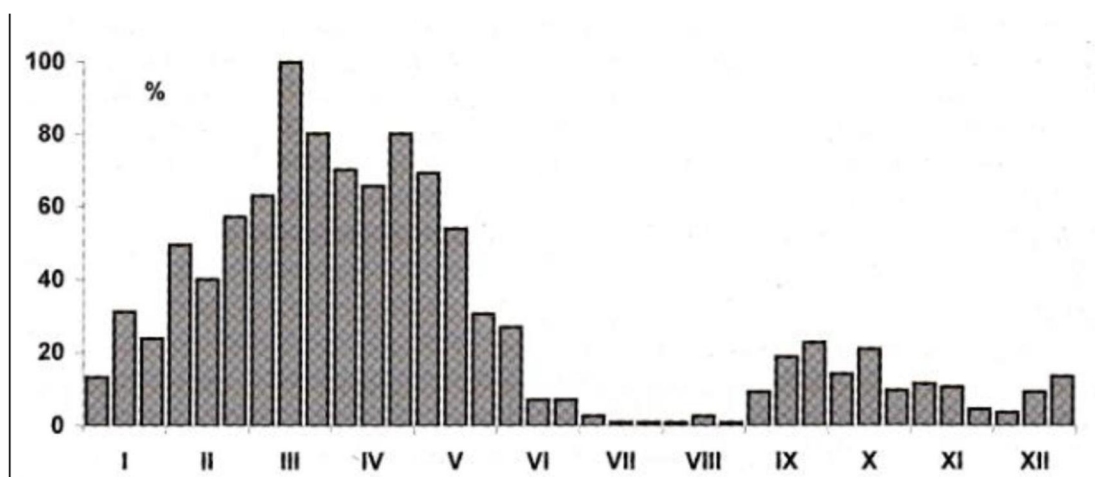
Potravu tvoří především široké spektrum hmyzu, pavouci, plody a semena. V zimě loví potravu ve výšce do 7 m, velmi často také na zemi. Na jaře a v létě je potrava z 85 % lovena ve výšce nad 9 metrů v korunách stromů, kolem středních a menších větví. Sýkora koňadra vyhledává hmyz ukrytý ve štěrbinách, stočených listech, uždibuje dužnaté plody dřevin, pupeny i listy. Dospělci během roku požírají potravu o velikosti do 1 cm. Nejčastěji se jedná o motýly (až 62,2 %), brouky (až 64,9 %), stejnokřídlé (až 53,1 %), blanokřídlé (až 45,7 %), dvoukřídlé (až 36,1 %) a pavouky (až 33,3 %).

Kořist, kterou dospělci přinášejí svým potomkům je v průměru delší než jejich vlastní potrava a méně rozmanitá. Jde převážně o housenky motýlů (až 91,6 %), dvoukřídlé (až 41,8 %), pavouky (až 27,0 %), blanokřídlé (až 18,3 %) a brouky (až 10,2 %) (Šťastný et al. 2011). Koňadra krmí svá mláďata asi 60krát za hodinu, kdy největší intenzita krmení směřuje do ranních a večerních hodin a stoupá s vývojem mláďat (Veselovský 2001). Během 16 hodin letního dne vykonají oba rodiče celkem až tisíc přiletů s potravou (Straassová et Lieckfeld 2005).

### **3.1.6 Hlasové projevy**

Sýkora koňadra má široký hlasový repertoár, individuálně velmi proměnlivý, může čítat až několik desítek různých hlasů či neobvyklých zvuků. U jednotlivých samců může být výrazně odlišný a připomínat zpěv sýkory uhelníčka, další hlasy mohou být podobné vábení sýkory modřinky, babky nebo sýkory lužní, neobvyklá není ani podobnost s vábením pěnkavy (Kloubec et al. 2015).

teritoriální zpěv je hlasitý, jednoduchý, jasný a zvonivý. Obvykle se opakují motivy složené ze 2-3 slabik v různé výši jako je „cíta cíta“, „týče týče“, „béci béci“, „cibé cibé“, „cicidé cicidé“, „týčuví týčuví“ a podobně. Zpěv podobný teritoriálnímu, je možné kromě letního období zaslechnout v průběhu celého roku, je však tišší a rychlejší – „cibecibe“, „vécivécí“ apod (Kloubec et al. 2015). Nejintenzivněji zpívá od února do května a v průběhu července a srpna, pak zpěv téměř ustává a v menší intenzitě se vrací s přicházejícím podzimem (Obr. 9.) (Kloubec et al. 2015).



Obr. 9. Cirkanuální zpěvní aktivita sýkory koňadry v Třeboní ( $n = 461$ ) (Šťastný et al. 2011).

### 3.1.7 Zimní cyklus

Koňadry se od druhé poloviny září seskupují do menších skupin, často více druhových hejn, čítajících od 1,8 do 4,8 jedince, ve kterých setrvávají do první poloviny března (Velký et Krištín 2007). Rozpad hnízdních párů sýkory koňadry roste přímo úměrně se vzdáleností zimních úkrytů obou partnerů. Pokud jsou zimní úkryty obou partnerů do vzdálenosti 50 m, dochází k rozpadu v 5,7 %, při vzdálenosti do 100 m pak 9,4 %, od 101–150 m 19,1 %, 151–200 m 36,4 % a při vzdálenosti více než 200 m se páry rozpadnou v 60 % případů (Saitou 2002).

Koňadra nepatří mezi druhy, které si na zimu budují úkryty se zásobami potravy (Velký et Krištín 2007). Z toho důvodu si při nižších teplotách vytváří tukové zásoby přímo na svém těle, čímž dochází k zvýšení hmotnosti a stává se tak snadnější kořistí predátorů (Pravosudov et Lucas 2001). Sýkora koňadra se průměrně

dožívá 5 let věku (Bouchner 1997). byly však zaznamenány případy, kdy tento průměrně trojnásobně překročila a dožila se 15 let (Veselovský 2001).

Důležitou součástí životního cyklu je pro ptáky nocování, a to především v zimním období, kdy hraje klíčovou roli pro přežití druhů, které neodlétají do klimaticky příznivějších oblastí (Prskavec 2012). V zimě jsou oproti hnízdnímu období upřednostňovány menší hnízdní dutiny, a to především z důvodu šetření energie (Paclík et Tyller 2015). V posledních letech dochází ke snižování počtu nocujících koňader v dutinách, což může být způsobeno vlivem teplejších zim (Prskavec 2012).

## 3.2. SÝKORA MODŘINKA

Sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) pochází z rodu *Cyanistes*, který čítá tři druhy žijící v palearktické oblasti a dva v Evropě. U nás hnízdí pouze jeden z nich a jeden k nám zřídka zalétává (Šťastný et al. 2011). Po sýkoře koňadře se jedná o druhou v ČR nejčastěji zastoupenou sýkoru (Šťastný et al. 2006). Velmi se podobá příbuzné sýkoře azurové, která obývá severovýchodní Evropu, v jejímž opeření však zcela chybí žluté zbarvení (Singer 2017).

Modřinky působí v důsledku krátkého těla a kulatého tvaru hlavy baculatým dojmem (Straassova et Lieckfeld 2005). Tito ptáci, výrazně menší než vrabci, vynikají svou akrobatickou lehkostí, se kterou se pohybují v korunách stromů a keřů (Kloubec et al. 2015). Dorůstají do velikosti 10,5–12 cm a věk jejich dožití může být až 14 let (Straubová 2015). Jsou častými návštěvníky krmítek, oblíbené pro svou zálibu v požívání mšic (Alderton 2009).

### 3.2.1 Charakteristické znaky

Charakteristickým určovacím znakem je u modřinek bíle lemovaná, azurově modrá čepička, tmavý úzký proužek přes oko a tmavé lemování ve spodní části bílých tváří (Šťastný et al. 2006). V týlu je patrná bílá skvrna přecházející v olivově zelený hřbet, vrchní ocasní krovky jsou modré, stejně jako ocas a křídla s bílou páskou. (Šťastný et al. 2011). Spodní část těla je žlutá. Samec i samička mají téměř stejné zbarvení, ale u samice je odstín matnější (Šťastný et al. 2006). V létě jejich šat působí jasněji než v zimě (Gosler 1994). Schopnost od sebe odlišit samce a samičku je pro lidské oko bez použití kamery téměř nemožný úkol. Bezpečně rozlišit oba jedince je totiž možné pouze v oblasti ultrafialového záření, kdy je možné od sebe obě pohlaví odlišit pomocí vzoru v opeření. Jedincům modřinek to však nečiní žádný problém

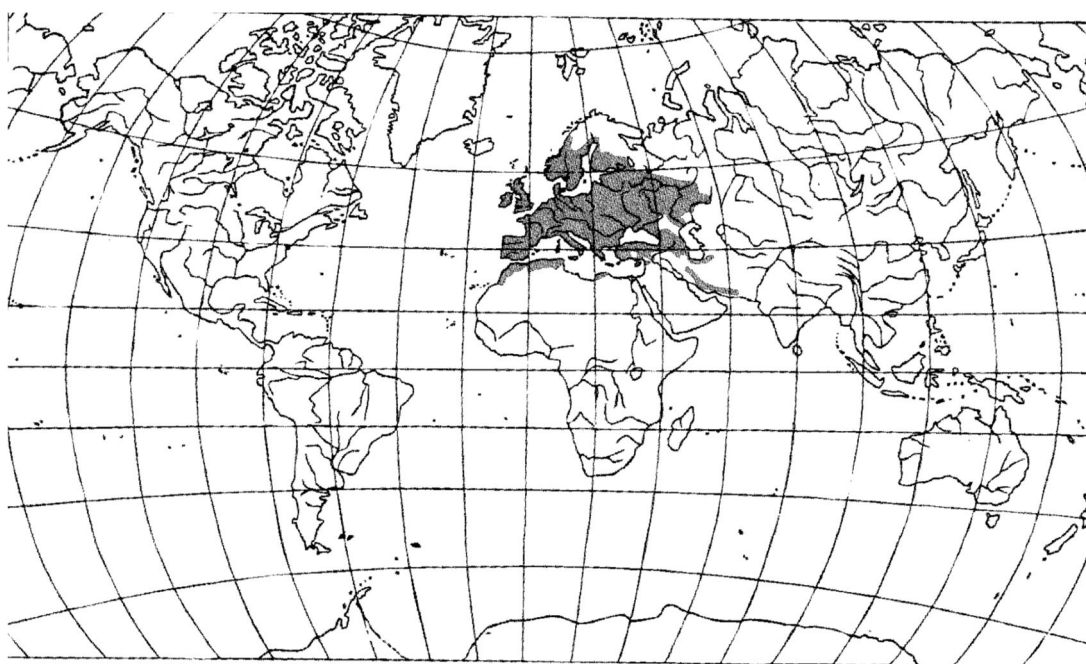
vzhledem k tomu, že jsou schopni vnímat ultrafialové záření pouze svým zrakem (Hoffman 2016). Svou roli pak zřejmě sehrává UV záření i při výběru partnera (Andersson et al. 1998). Veselovský (2008) uvádí, že největší rozdíly jsou patrné ve zbarvení modré čepičky, týlu, zad a ocasu.

Mláďata mají čepičku matnou, tváře žlutavé a límec na bradě není uzavřen (Kloubec et al. 2015).

Modřinka je velmi aktivní a neposedná, ráda se zavěšujíc na větve nohama vzhůru. Během zimního období se pohybuje ve skupinách a mnohdy je velmi krotká (Gosler 1994).

### 3.2.2 Rozšíření

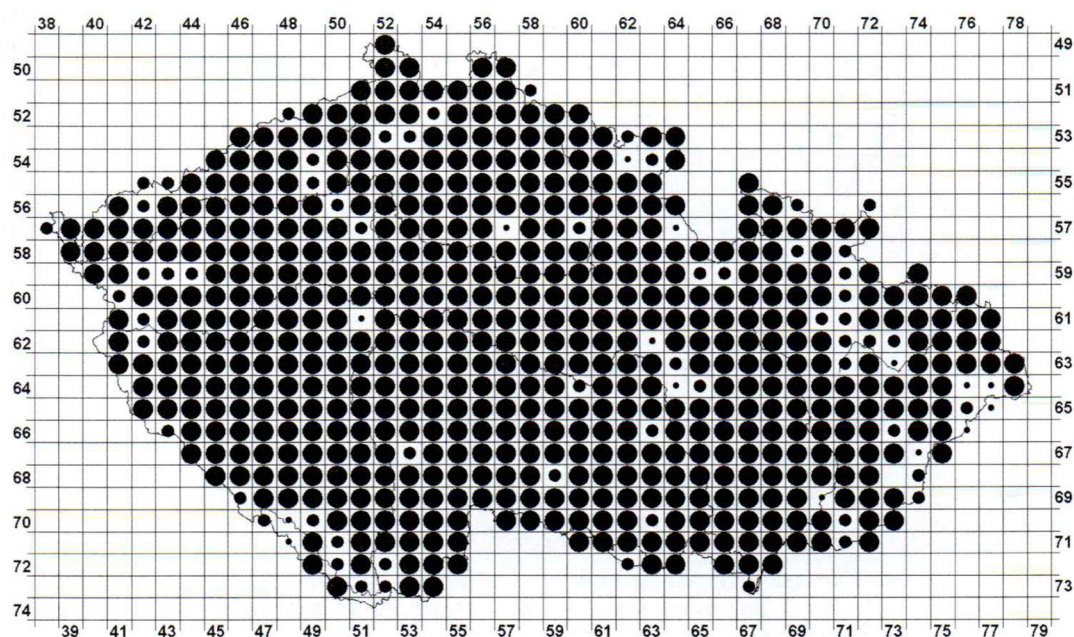
Modřinka se kromě nejsevernějších částí vyskytuje v celé Evropě, severní Africe, Malé Asii a na Středním východě (Obr. 10). Téměř tři čtvrtiny celkového areálu však připadají Evropě (Šťastný et al. 2006). Patří mezi druh částečně tažný s invazivní tendencí u severských populací (Bejček et al. 2009). Schopnost rychlého šíření byla zaznamenána v minulém století, zejména v letech s mírnou zimou a teplým létem ve Skandinávii směrem na sever (Šťastný et al. 2006). Evropská populace o odhadem početnosti 20–44 milionů párů má stabilní charakter, nejvíce zastoupena je na britských ostrovech, Německu a Španělsku (Kloubec et al. 2015).



Obr. 10. Areál sýkory modřinky (Šťastný et al. 2011)



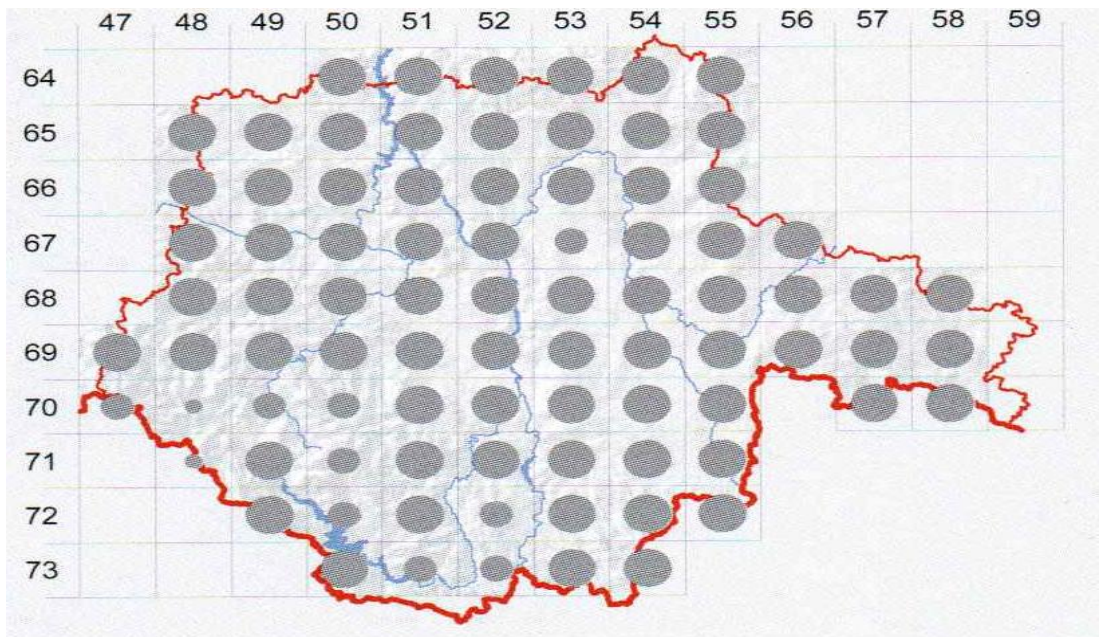
V ČR je modřinka početným celoplošně hnízdícím druhem (Obr. 11). Nejvíce se vyskytuje v nižších polohách do 800 m, s rostoucí nadmořskou výškou pak její početnost klesá (Šťastný et al. 2011). Její stavy jsou u nás stabilní a odhadují se na 0,8-1,6 milionu párů (Kloubec et al. 2015). Hnízdní hustota modřinek je větší v lesích listnatých (0,7–12 párů/10 ha) než jehličnatých (0,4–3,2 páru/10 ha). Největších hodnot, ale může dosáhnout v břehových porostech potoků (až 35,6 ex//10 ha), na rybníčních hrázích (až 23,5 páru/10 ha) nebo v parcích (až 16,7 páru/10 ha) (Šťastný et al. 2011).



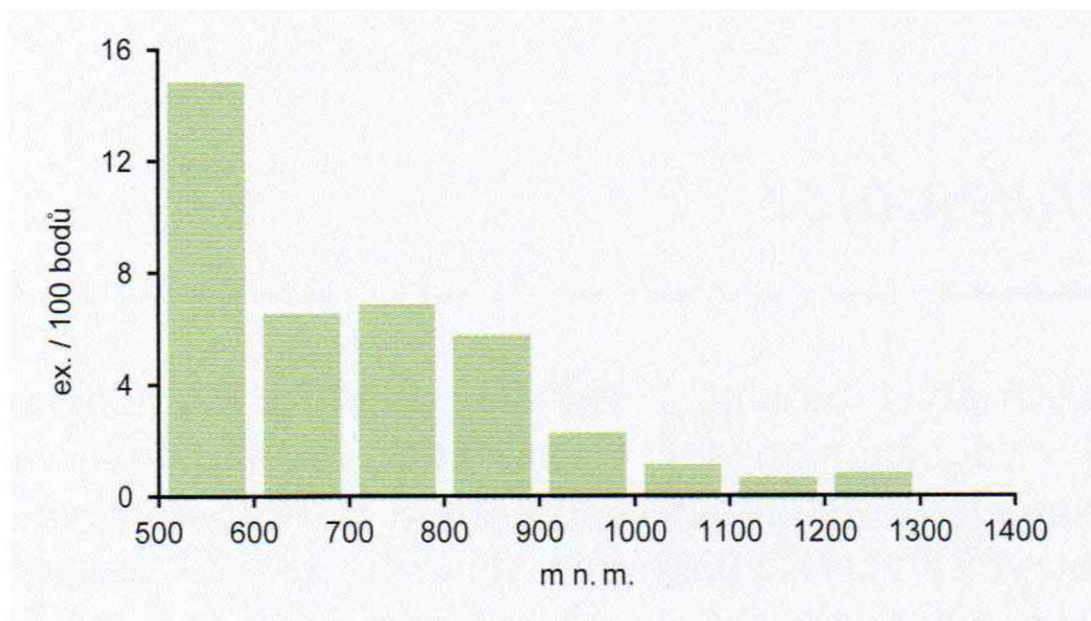
Obr. 11. Rozšíření sýkory modřinky v ČR (Šťastný et al. 2011).

V jižních Čechách je sýkora modřinka schopná obsadit většinu biotopů v krajině, nejčastěji je její výskyt zaznamenán v blízkosti doupných stromů či lidských obydlích s dostatkem dutin (Kloubec et al. 2015) (Obr. 12). Jako nejhojnější druh na rybníčních hrázích Třeboňska modřinku zaznamenal Zasadil (2001) v zimě 1993/1994 s hustotou 87,3 ex/10 ha. Na Písecku a Strakonicku se v roce 1990 vyskytovala dle Pykala (1991) dokonce v hojnějším počtu než koňadra v dubohabřinách (poměr početnosti 1,2 : 1), v lipových bučinách (2 : 1) a v lužním lese (2,1 : 1). Ve vyšších nadmořských výškách je výskyt sýkory modřinky poměrně vzácný (Kloubec et al. 2015) (Obr. 13).





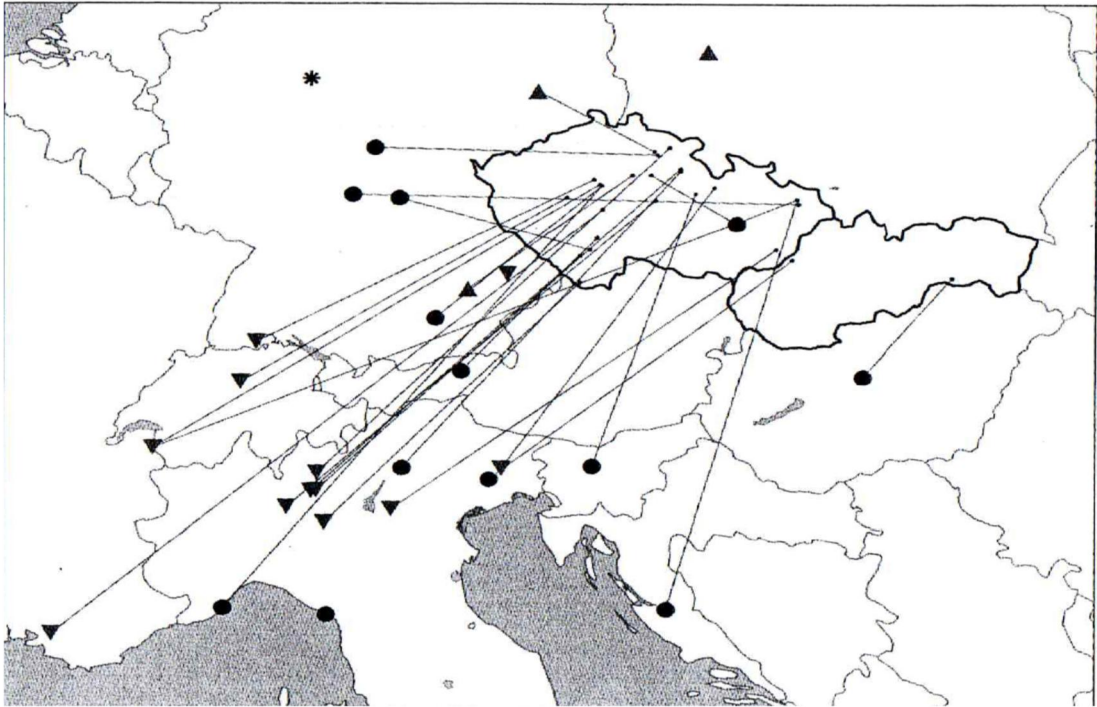
Obr. 12. Rozšíření sýkory modřínky v jižních Čechách (Kloubec et al. 2015).



Obr. 13. Výškové rozšíření na jihovýchodní Šumavě;  $n = 233$  ex. (Kloubec et al. 2015)

### 3.2.3 Tah

Modřínka je ve většině svého areálu stálým ptákem, pouze u populací hnízdících severněji, jsou mladí jednorocní jedinci a samice pokládány za částečně migrující (Šťastný et al. 2011). V ČR je sýkora modřínka považována rovněž za částečně tažného ptáka, ale pouze v případě mladých jedinců, kdy jejich cesty vedou jihozápadním či západním směrem (Kloubec et al. 2015) (Obr. 14). Migrační tendence je u modřínek obecně nižší než u sýkory koňadry (Šťastný et al. 2011).



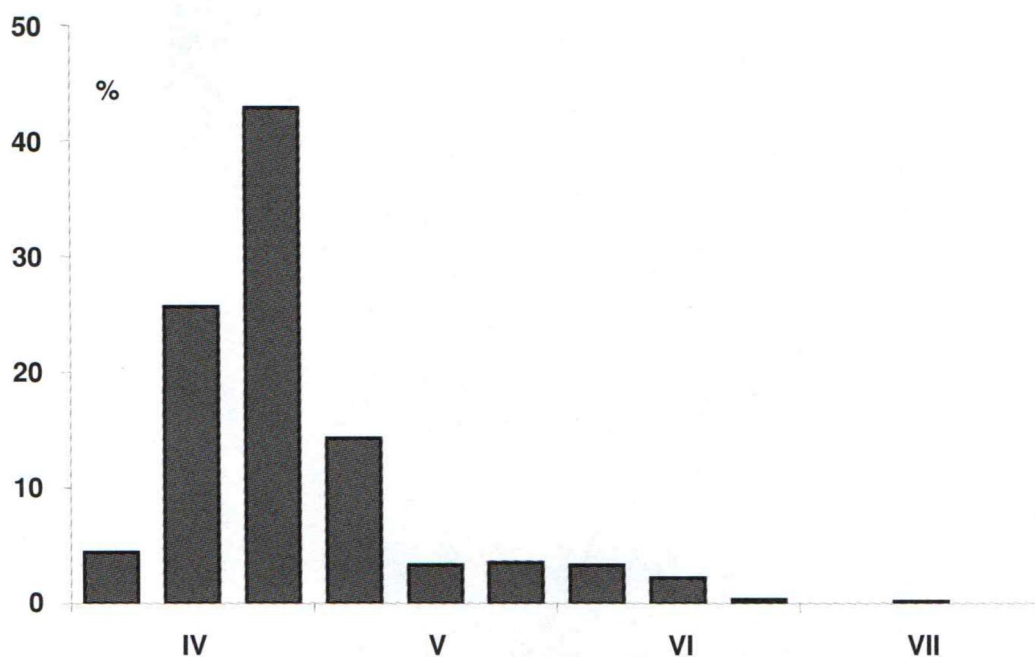
Obr. 14. Výsledky kroužkování sýkory modřinky v ČR a SR do roku 2002. Místa výskytu našich ptáků na podzim (IX.–X. ▼), v zimě (XI.–II. ●), na jaře (III.–15.IV ▲) a v hnízdní době (16.IV–VIII.). Nálezy ptáků v prvním roce života jsou spojeny čarou. Zobrazeny jsou pouze nálezy nad 100 km.

### 3.2.4 Hnízdní biologie

Sýkora modřinka hnízdí jednotlivě, teritoriálně, převážně monogamně, ale poměrně běžnou záležitostí je i simultánní polygynie, kdy jeden samec může mít dvě až tři samičky. K vytváření hnízdních párů dochází s příchodem jara, v době rozpadu zimních hejn (Šťastný et al. 2011). Sýkora modřinka patří k ptákům, kteří hnízdí dvakrát i vícekrát do roka v rychlém časovém sledu. V mladším věku má vysokou schopnost reprodukce (Alderton 2009). Pokud je první hnízdění neúspěšné, bývá obtížné rozeznat druhé hnízdění od hnízdění náhradního (Formánek 2017). Místo pro hnízdění vybírají oba jedinci společně, ale předpokládá se, že konečné rozhodnutí učiní samice (Šťastný et al. 2011). Hnízdí převážně v dutinách stromů v alejích, remízkách, parcích, zahradách, ale i ve vyvěšených budkách či v dutinách zdí (Bejček et al. 2009). Výjimečné, ale nejsou ani případy, kdy hnízdí v opuštěných hnízdech větších ptáků a veverek. V ČR a SR se nejčastěji vyskytují hnízdní dutiny ve výšce 3–4 m (Šťastný et al. 2011).

Hnízdo staví téměř výhradně samice, obvykle 4–12 dní, samec spíše výjimečně přináší materiál pro stavbu hnízda (Šťastný et al. 2011). Ke stavbě hnízda používá mech a traviny, hnízdní kotlinka je vystlávána peřím a srstí (Šťastný et al.

2006). První hnízdění bývají datována na začátku dubna, poslední do první poloviny června (Obr. 15). Snůšky tvoří zpravidla 8–12 vajec, která mají drobnou červenohnědou kresbu (Kloubec et al. 2009) (Obr. 16). Bývají snášena denně, někdy i s vícedenními intervaly (Šťastný et al. 2011). Na vejcích sedí pouze samice 12–18 dní, jenž před odletem z hnízda snůšku zpravidla zakrývá (Formánek 2017). Počátek inkubace začíná dříve, než bývá sneseno poslední vejce (Straassova et al. 2005). Během inkubace je krmena samcem, potomky pak krmí oba rodiče 15–23 dní. K opuštění hnízda mláďaty dochází v průběhu 1–3 dnů v závislosti na jejich vyspělosti (Šťastný et al. 2011). Dochází k němu v době, kdy mláďata neumí ještě pořádně létat, proto jsou velmi ohrožena predací (Alderton 2009). Po vyvedení z hnízda bývá celá rodina pohromadě minimálně další dva týdny (Straassova et al. 2005). To, zda bude hnízdění úspěšné ovlivňuje především počasí a predace, a to v 31–95 % případů (Cramp et Brooks 1992).



Obr. 15. Doba hnízdění sýkory modřínky v ČR a SR ( $n = 229$ ) (Šťastný et al. 2011).





Obr. 16. Kompletní snůška sýkory modřínky v roce 2018.

### 3.2.5. Potrava

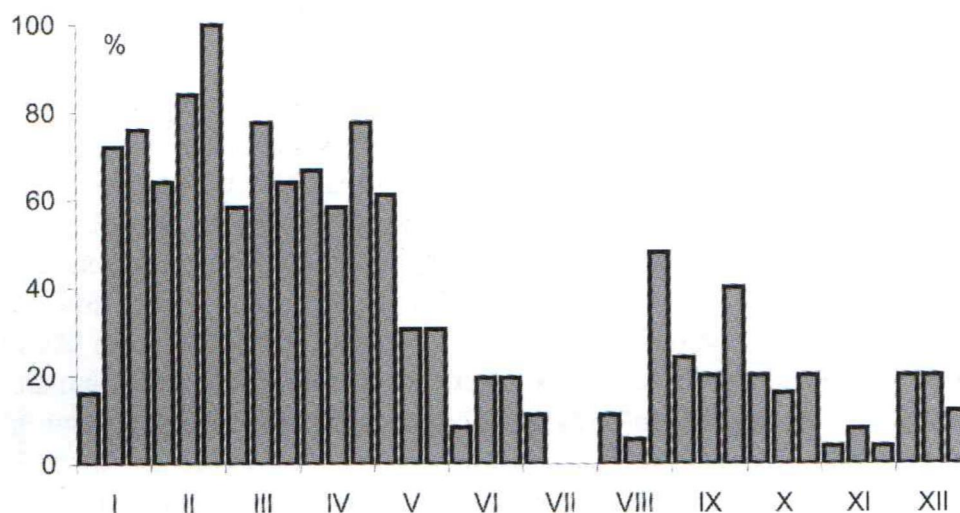
Potrava sýkory modřínky zahrnuje živočišnou i rostlinou složku, loví především při aktivním pohybu ze všech stran větví a listů. Jejich schopnosti, pomocí kterých získávají potravu jsou velmi všestranné a vynalézavé. (Šťastný et al. 2011). Odlupují části kůry, aby si zajistily lepší přístup k hmyzu, ze slunečnic vytahují semena obsahující olejnatou složkou či strhávají v pruzích slupky třešní a požírají šťavnatou dužinu (Straassova et al. 2005). Dospělí jedinci požírají zpravidla potravu do velikosti 4 mm, převažují motýli (až 76 %), stejnořídlí (až 66 %), dvouřídlí (až 36 %), blanokřídlí (až 34 %), brouci (až 23 %) a pavouci (Šťastný et al. 2011)

Mláďata bývají ze 78 % krmena potravou o velikosti kolem 9 mm, převládají housenky motýlů (45–91 %) a pavouci (4–30 %). Pro růst mláďat a tvorbu skořápek využívají skořápek plžů, které jsou zdrojem vápníku (Šťastný et al. 2011).

### 3.2.6 Hlasové projevy

Sýkora modřínka má různé varianty zpěvu, používá i odlišné typy hlasů, především v podzimním období (Šťastný et al. 2011). K vábení používá vysoké pískavé a cvrčivé tóny, např. „sis“, „cici“ nebo „týtyty“, při pocitu nebezpečí typické „cerretetet“. Klasický zpěv je poměrně jednoduchý po úvodních 1–3 kratších nebo protáhlých tónech, přichází řada rychlých jasných a mírně klesajících cvrčivých tónů

„crrrrrr“. Samci mají ve svém repertoáru vícero druhů zpěvu. Bývá slyšet po celý den, především v ranních hodinách. Nejintenzivněji se zpěv ozývá od poloviny ledna do přelomu dubna a května (Obr. 17). Zvýšená zpěvní aktivita se objevuje i během podzimu, je jedním z mála pěvců, jehož zpěv je možné slyšet po celý rok (Kloubec et al. 2015).



Obr. 17. Cirkanuální zpěvní aktivita sýkory modřínky v Třeboní ( $n = 363$ ) (Šťastný et al. 2011).

### 3.2.7. Zimní cyklus

Odhadem v ČR zimuje každý rok 1-2 miliony jedinců sýkory modřínky (Hudec 2001). V zimním období se obvykle pohybuje v menších skupinkách a bývá velice krotká (Gosler 1994). Často je možné jí zahlédnout ve společnosti jiných druhů sýkor, výjimkou nebývá ani hejno s brhlíkem lesním či králíčkem obecným (Gutjahr 2019). Během zimy upřednostňuje potravu v podobě olejnatých semen, často ji tak můžeme spatřit na krmítkách či při ozobávání lojových koulí (Hofmann 2016). V případě, že není v ptačím krmítku dostatek potravy, je dokonce schopná z nich vyhánět sýkory koňadry, vrabce a další malé pěvce (Gutjahr 2019). Nepohrdne ale ani živočišnou potravou, kterou vyzobává ze stébel rákosí (Strauß 2015).

## 4. METODIKA

### 4.1. Lokalizace hnízd

Podkladem diplomové práce jsou videozáznamy dvou hnízdění z chytré ptačí budky umístěné v areálu základní školy v Týně nad Vltavou. V roce 2017 se jednalo o hnízdění sýkory koňadry, v roce 2018 pak v téže budce hnízdila sýkora modřinka.

### 4.2. Sběr dat

Data byla získána za pomoci chytrých ptačích budek, které umožňují kontinuální monitorování hnízdních aktivit ptáků (Obr. 18). Obě hnízda byla monitorována v rámci projektu Ptáci Online realizovaného Fakultou životního prostředí ČZU v Praze (Zárybnická et al. 2017).

Chytré ptačí budky obsahovaly pro monitorování hnízdních aktivit kameru s nočním přísvitem, řídicí jednotku (počítač) pro zaznamenání datových i obrazových informací, infračervenou světelnou bránu umístěnou ve vletovém otvoru budky, která sloužila k detekci přilétajícího či odlétajícího jedince, mikrofon zaznamenávající zvuk v průběhu video záznamu, teplotní čidlo zaznamenávající teplotu uvnitř a vně budky a světelné čidlo zaznamenávající intenzitu světla vně budky (Zárybnická et. al 2016). Po každém přerušení infračerveného světelného paprsku se spustilo video v délce 30 sekund, které zaznamenávalo dění v budce, u druhé budky se jednalo o video v délce 10 sekund. Tyto krátké video záznamy byly předmětem analýzy a hodnocení dat o hnízdní biologii sýkory koňadry a sýkory modřinky. Napájení a přenos dat zajišťoval ethernetový kabel (PoE) propojující řídicí jednotku budky s ethernetovou zásuvkou a zdrojem elektřiny (Zárybnická et al. 2017). V průběhu dne bylo hnízdo sýkory koňadry v roce 2017 rovněž sledováno dětmi ve škole při výuce. V té době se záznamy aktivity neukládaly do paměti počítače.

Řídicím centrem budky byla integrovaná řídicí jednotka v plastovém boxu o velikosti 100 x 100 x 50 mm. Box byl umístěn v zadní části budky oddělené od hnízdního prostoru (Obr. 19). Proti vlhkosti byl chráněn plastovými průchodkami obalujícími kabely a byl uzavřen čtyřmi šrouby (Zárybnická 2016).

Hnízdění v Týně nad Vltavou bylo zaznamenáváno jednou kamerou. Objektiv kamery byl namířen na hnízdo a doba záznamu trvala 30 sekund v roce 2017 při

hnízdění sýkory koňadry, v roce následujícím, kdy bylo monitorováno hnízdění sýkory modřinky pak doba záznamu činila 10 sekund. Nahrané záznamy se ukládaly na SD kartu uloženou v integrované řídicí jednotce. Odtud byly v době nečinnosti kamery (rok 2017; 22 hod. – 4hod. ranní) (rok 2018; 19 hod. – 4 hod. ranní) přeneseny na server ČZU v Praze, kde byly záznamy uchovány pro další zpracování.

Při hnízdění sýkory koňadry (2017), ve dnech 27. 3. 2017 až 3. 4. 2017 nahrávala kamera v Týně nad Vltavou 18 hodin denně. Od 4. dubna došlo ke spuštění online přenosu, jenž probíhal dvakrát denně od 8 do 11 hodin a od 13 do 15 hodin. Během této doby nebyly záznamy po zbytek hnízdění nahrávány, doba nahrávání tak činila od 4. 4. 2017 třináct hodin denně.

V roce 2018, kdy hnízdila v téže budce sýkora modřinka byla doba nahrávání záznamů stejná po celou dobu hnízdění vzhledem k tomu, že budka nepřenášela online a činila 15 hodin denně.



Obr. 18. Chytrá ptačí budka (foto: M. Zárybnická).





Obr. 19. Vybavení chytré ptačí budky (foto: M. Zárybnická)

#### 4.3 Období sběru dat

Hnízdění koňadry bylo monitorováno od 27. 3. 2017 do 19. 5. 2017 (Tab. 1). Zaznamenáno bylo celé hnízdění, které trvalo 54 dní v nichž bylo pořízeno celkem 6 941 videozáznamů.

číslo řídicí jednotky	134 569
monitorovaný druh	Sýkora koňadra
lokalita	Týn nad Vltavou
doba hnízdění	27.3.–19. 5. 2017
počet zaznamenaných dnů	54
doba nahrávání	30 sekund
počet monitorovaných hodin za den	13
celkový počet záznamů	6 941

Tabulka 1. Souhrnné informace o hnízdění sýkory koňadry lokalizované v Týnu nad Vltavou.



Monitorování hnízdění modřinky probíhalo od 1. 6. 2018 do 8. 7. 2018, celkem tedy 38 dní, během kterých bylo zaznamenáno celé hnízdění období, čítající 7 526 video záznamů (Tab. 2).

číslo řídicí jednotky	134 569
monitorovaný druh	sýkora modřinka
lokality	Týn nad Vltavou
období monitorování	1.6.–8. 7. 2018
počet zaznamenaných dnů	38
doba nahrávání	10 sekund
počet monitorovaných hodin za den	15
celkový počet záznamů	7 526

Tabulka 2. Souhrnné informace o hnízdění sýkory modřinky lokalizované v Týnu nad Vltavou.

## 4.4 Metoda analýzy dat

Data získaná monitorováním hnízdění byla ručně vyhodnocena do předem definované tabulky programu Excel, která byla rozdělena do pěti částí. K vyhodnocení dat byla použita číselná škála dle oddílu tabulky, ve kterém probíhala analýza dat. Data o hnízdění sýkory koňadry v roce 2017 byla ručně vyhodnocena jako podklad mé bakalářské práce z roku 2018. Pro účely této práce byla opět ručně vyhodnocena data z hnízdění sýkory modřinky v roce 2018. Veškerá data, která byla použita v této práci jsem zpracovala osobně.

### 4.4.1 Údaje o záznamu

Do první části tabulky byla vložena data programem Record Extract, který extrahoval veškeré textové údaje o záznamu získané během monitorování. Tedy o informace o čísle řídicí jednotky, datu pořízení, času přerušení infračerveného paprsku v důsledku přiletu či odletu, intenzitě světla, vnitřní a vnější teplotě budky a počtu kamer (Příloha 1).

#### **4.4.2 Aktivita prvního jedince**

Ve druhé části byly zaznamenávány údaje o prvním jedinci, který byl v době sepnutí kamery v budce přítomen nebo byl pozorován jeho přilet do budky. V případě, rozpoznání pohlaví jedince, bylo zadáno číslo 2 pro označení samice a číslo 3 pro samce, tato čísla se doplňovala do sloupců jedinec v budce, přilet a odlet. Pokud nebylo určeno pohlaví jedince, byl označen číslem jedna. Hodnocena tedy byla přítomnost jedince v budce, jeho přilet či odlet a v případě, že během jednoho záznamu přilétl a zároveň odlétl pak tzv. timeout. V navazujících sloupcích této části tabulky pak byly vyhodnocovány informace o přiletu s hnízdním materiálem či potravou a jejich počtu, následně o jaký druh materiálu či potravy se jednalo. Dále zda daný jedinec mláďata nakrmil potravou, kterou do hnízda přinesl či potravu jednomu mláďeti odebral, aby ji předal druhému, inkuboval, rovnal vejce nebo zahříval mláďata, odnesl trus, požral trus či zda zpíval v budce, vletovém otvoru nebo venku (Příloha 2).

U obou hnízdění v Týnu nad Vltavou byla pohlaví hnízdicích jedinců v převážné většině rozpoznána.

#### **4.4.3 Aktivita druhého jedince**

Ve třetí části tabulky byly vyhodnoceny údaje obdobně jako v části předešlé, pouze s tím rozdílem, že hodnocen byl v pořadí druhý jedinec, kterého bylo možno na záznamu spatřit. Tato část tabulky tedy nebyla vyplněna vždy (Příloha 3).

#### **4.4.4 Interakce mezi jedinci**

Předposlední část tabulky se převážně zabývala interakcemi mezi jedinci, tedy v případě že v průběhu záznamu bylo možno pozorovat samce i samici současně. Hodnoceno bylo opět číslem 1 v případě kladné odpovědi a číslem 0 pokud byla odpověď záporná. Hodnotilo se předávání potravy nebo hnízdního materiálu, předávání ve vletovém otvoru, komunikace mezi dospělci a intenzita žadonění mláďat. Ta byla hodnocena vzestupně, na stupnici od jedné do pěti, dle zvukové intenzity žadonění mláďat. Dále pak informace o počtu vajec nebo mláďat, či zda byla snůška před odletem zakryta (Příloha 4).

#### **4.4.5 Ostatní údaje**

Poslední část tabulky obsahovala informace o možnosti bližší determinace potravy, kvalitě videa, zajímavém chování či doporučení videa k propagačním účelům (Příloha 5).

## 4.5 Vyhodnocení získaných údajů a statistické zpracování

Na základě vyhodnocených video záznamů, zpracovaných pomocí základní excelové tabulky, byla veškerá data vyfiltrována a převedena do kontingenčních tabulek. Tabulky byly tři, jedna pro samici, druhá pro samce a poslední obsahovala shrnutí celkových aktivit obou pohlaví, včetně aktivit neidentifikovaného jedince.

Dále byly shrnuty informace o prvních a posledních zaznamenaných aktivitách obou jedinců (přílet či odlet), teplotě vně i uvnitř budky, intenzitě světla, počtu vajec a mládřat, délce záznamu a časovém rozpětí, celkové počty příletů, příletů s potravou a hnízdním materiálem, odnesení či požrání trusu, východu a západu slunce, délce noci, a to pro každý den, kdy bylo hnízdění monitorováno. Z těchto údajů byly vytvořeny tři excelové tabulky (samice, samec, bez rozlišení pohlaví) (Příloha 6-11).

Ke statistickému zpracování byl použit program R 3.6.0. Pro porovnání dat v období inkubace i výchovy mládřat byl použit Wilcoxon test, protože některá data neměla normální rozdělení (Shapiro-wilk normality test) a Spearman's rank correlation test. Porovnávanou veličinou v období inkubace byla inkubační intenzita samice na hodinu, průměrný počet příletů samce s potravou za hodinu a průměrná venkovní teplota. Do času inkubace nebyla započítána doba, kdy byly kamery offline. V období výchovy mládřat byl hodnocen průměrný počet příletů s potravou za hodinu zvlášť pro samici i samce, celkový počet příletů (nezávisle na příletu s potravou) a průměrná venkovní teplota. K porovnání hnízdního materiálu a struktury potravy mezi hnízdy koňadry a modřinky byl použit Pearson's Chi – squared test. U všech testů bylo pracováno s hladinou významnosti 5 %.

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1 Hnízdění sýkory koňadry v roce 2017

V roce 2017 probíhalo hnízdění páru sýkory koňadry 54 dní, během nichž bylo pořízeno celkem 6941 video záznamů v délce třiceti vteřin, zaznamenáno a vyhodnoceno bylo celé hnízdní období. Monitorování hnízdních aktivit započalo 27. března, do 8. dubna byl přinášén materiál na stavbu hnízda. První vejce bylo sneseno 10. dubna, následující den samice začala inkubovat. Poslední z celkem devíti vajec

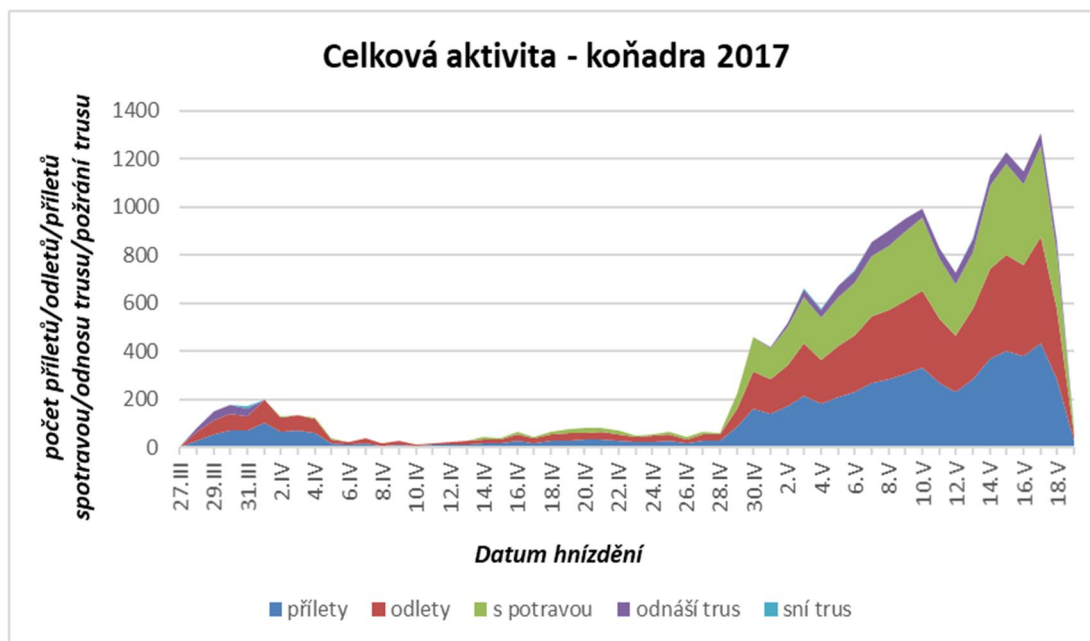
samice snesla 17. dubna. Líhnutí mláďat začalo 29. dubna a bylo ukončeno během následujících čtyřadvaceti hodin, kdy se postupně vyklubalo všech devět mláďat, z devíti vajec, jednalo se tedy o 100% úspěšné líhnutí. Desátý den po vylíhnutí prvního mláděte došlo bez zjevné příčiny v průběhu online přenosů ke zmizení dvou mláďat, třetí z mláďat pak zmizelo 11. května. K jedinému zaznamenanému úhynu došlo u čtvrtého mláděte dne 14. května, tedy patnáctý den od vylíhnutí prvního mláděte. Budka byla postupně opouštěna 19. května, tedy poslední den hnízdění, kdy z hnízda v průběhu pětatřiceti minut vylétlo pět mláďat (Tab. 3).

<b>Doba monitorování hnízdění</b>	<b>27. 3. - 19. 5.2017</b>
<b>Období monitorování inkubace vajec</b>	<b>11. 4. - 28. 4.2017</b>
<b>Období monitorování výchovy mláďat</b>	<b>29. 4. - 19. 5.2017</b>
<b>Počet vajec</b>	<b>9</b>
<b>Počet vylíhnutých mláďat</b>	<b>9</b>
<b>Počet uhynulých mláďat</b>	<b>4</b>
<b>Počet vylétlých mláďat z hnízda</b>	<b>5</b>
<b>Počet příletů během inkubace</b>	<b>21,83 průměr/den (SD = 6,90)</b>
<b>Počet příletů s potravou během inkubace</b>	<b>9,28 průměr/den (SD = 5,38)</b>
<b>Počet příletů během výchovy mláďat</b>	<b>249,14 průměr/den (SD = 103,39)</b>
<b>Počet příletů s potravou během výchovy mláďat</b>	<b>227,90 průměr/den (SD = 94,47)</b>

*Tabulka 3. Základní informace o hnízdění sýkory koňadry v roce 2017.*

Na základě vyhodnocených záznamů bylo v Týně nad Vltavou v roce 2017 zaznamenáno celkem 6 213 příletů (= 100 %, ♀ 2 563, ♂ 2 576, neiden. jed. 1 074) (průměr = 115 příletů/den, SD = 126,55), z toho 4 966 s potravou (= 79,9 %, ♀ 2 069, ♂ 2 459, neiden. jed. 438) (průměr = 100 příletů s potravou/den, SD = 123,98). Dále bylo zaznamenáno 6 279 odletů (♀ 2 563, ♂ 2 576, neiden. jed. 1 074) (průměr =

116 odletů/den, SD = 128,31), 918krát byl odnesen trus (= 100 %, ♀ 238, ♂ 497, neiden. jed. 183) (průměr = 17krát odnesen/den, SD = 22,45) a 36krát byl trus požrán (= 4 %, ♀ 11, ♂ 1, neiden. jed. 24) (průměr = 1krát požrán/den, SD = 1,81) (Obr. 20).



Obr. 20. Celkový počet přiletů, odletů, přiletů s potravou, odnesení a požití trusu v hnízdě sýkory koňadry v Týnu nad Vltavou v roce 2017.

## 5.2. Hnízdění sýkory modřinky v roce 2018

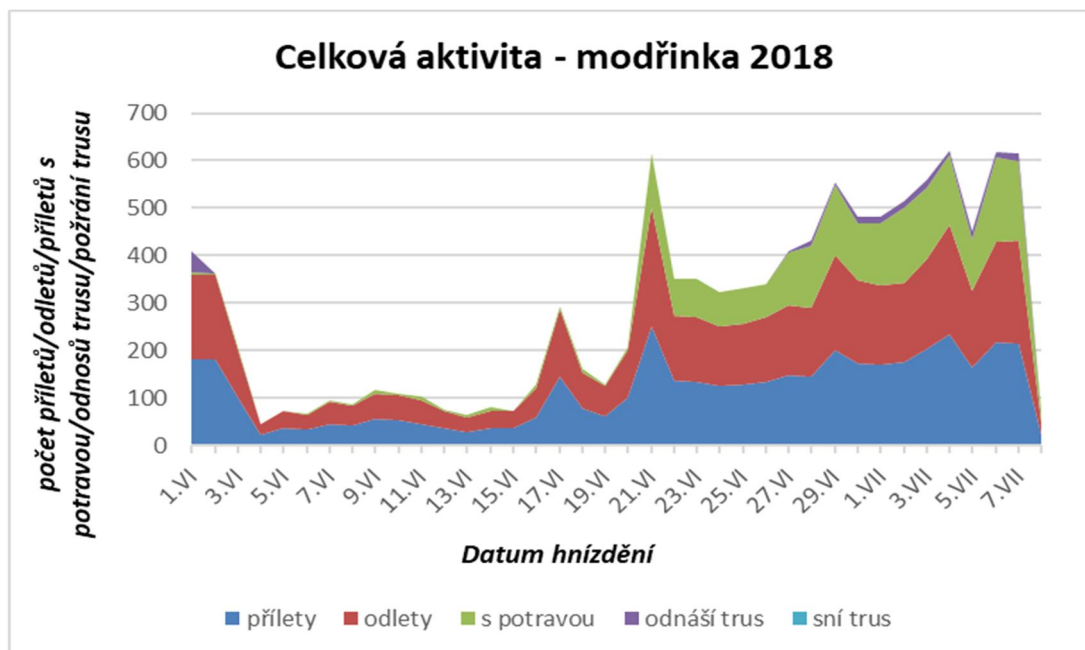
Celé hnízdění sýkory modřinky v roce 2018 probíhalo 38 dní, během kterých bylo nahráno 7526 video záznamů v časové délce deseti vteřin na jeden záznam. Vyhodnoceno bylo celé hnízdní období, které započalo 1. června a bylo ukončeno 8. července. Během prvního dne hnízdění byla budka vyčištěna od trusu po předešlých obyvatelích a rovněž byla započata výstavba hnízda, pro kterou byl hnízdní materiál aktivně přinášén zejména v prvních třech dnech hnízdění. První vejce bylo sneseno 4. června, následně pak každý den přibýlo jedno vejce až do 9. června, kdy byla snůška dokončena s celkovým počtem šesti vajec. Inkubace byla zahájena po snesení třetího vejce, šestý den hnízdění, tedy 6. června. První a zároveň poslední mládě se vylíhlo 21. června. Ze zbylých pěti vajec se mláďata nevyklubala a mimo jednoho z nich, které zmizelo v offline režimu v noci z 5. na 6. července zůstala na

hnízdě netknutá až do konce hnízdění. Jediné vylíhlé mládě opustilo budku 8. července, tedy osmnáctý den po narození (Tab. 4).

<b>Doba monitorování hnízdění</b>	<b>1. 6. - 8. 7. 2018</b>
<b>Období monitorování inkubace vajec</b>	<b>6. 6. - 20. 6.2018</b>
<b>Období monitorování výchovy mlád'at</b>	<b>21. 6. - 8. 7.2018</b>
<b>Počet vajec</b>	<b>6</b>
<b>Počet vylíhnutých mlád'at</b>	<b>1</b>
<b>Počet uhynulých mlád'at</b>	<b>0</b>
<b>Počet vylétlých mlád'at z hnízda</b>	<b>1</b>
<b>Počet příletů během inkubace</b>	<b>57,13 průměr/den (SD = 30,72)</b>
<b>Počet příletů s potravou během inkubace</b>	<b>4,87 průměr/den (SD = 3,04)</b>
<b>Počet příletů během výchovy mlád'at</b>	<b>165,94 průměr/den (SD = 52,42)</b>
<b>Počet příletů s potravou během výchovy mlád'at</b>	<b>113,89 průměr/den (SD = 41,82)</b>

Tabulka 4. Základní informace o hnízdění sýkory modřinky v roce 2018.

Při hnízdění sýkory modřinky v roce 2018 bylo zaznamenáno celkem 4 366 příletů (= 100 %, ♀ 3 152, ♂ 1 151, neiden. jed. 63) (průměr = 115 příletů/den, SD = 69,84), z toho 2 143 s potravou (= 49 %, ♀ 1 006, ♂ 1 086, neiden. jed. 51) (průměr = 56 příletů s potravou/den, SD = 62,25). Dále bylo zaznamenáno 4 311 odletů (♀ 3 116, ♂ 1 133, neiden. jed. 62) (průměr = 114 odletů/den, SD = 68,31), trus byl odnesen 180krát (= 100 %, ♀ 95, ♂ 37, neiden. jed. 48) (průměr = 5 odnosů trusu/den, SD = 8,88) a pouze v jednom případě byl trus požrán (= 0,6 %, ♀ 1, ♂ 0) (průměr = 0,03 požrání/den, SD = 0,16) (Obr. 21).

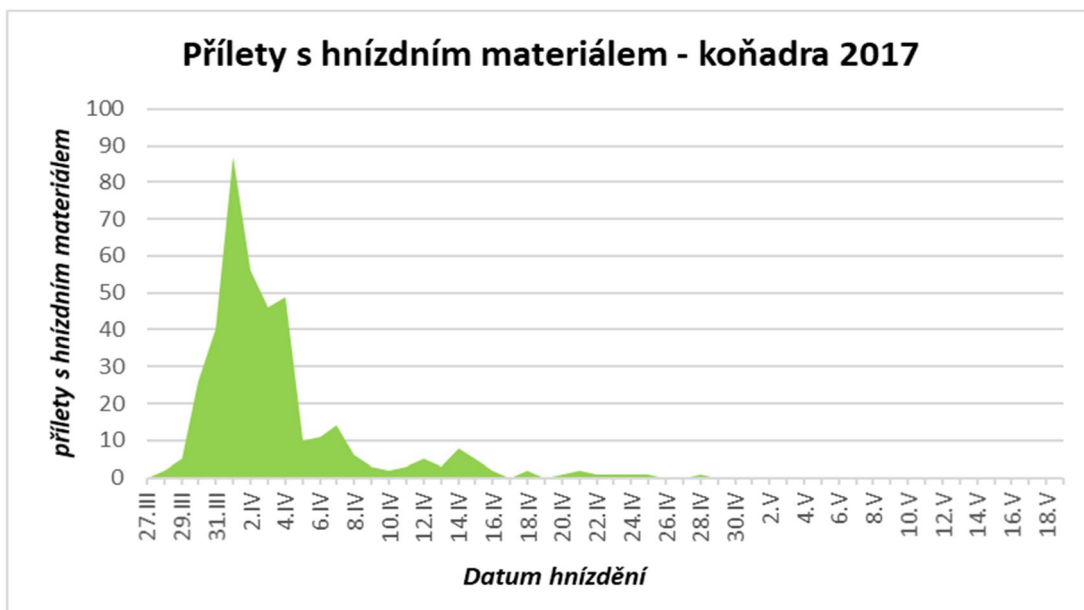


Obr. 21. Celkový počet přiletů, odletů, přiletů s potravou, odnesení a požití trusu v hnízdě sýkory modřinky v Týnu nad Vltavou v roce 2018.

### 5.3. Porovnání hnízdění

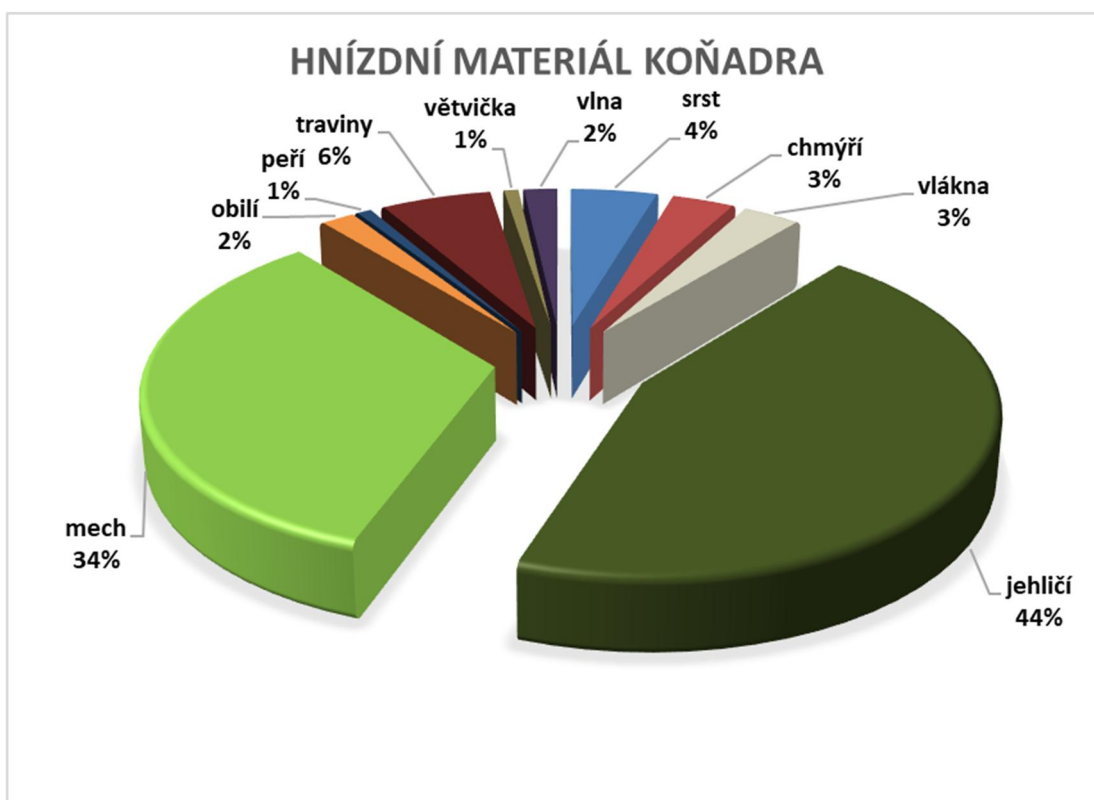
#### 5.3.1. Hnízdní materiál

Výstavba hnízda sýkory koňadry v roce 2017 probíhala od 28. března do 8. dubna, celkem tedy 12 dní. Během budování hnízda nebylo určeno pohlaví jedinců, nebylo tedy zjištěno, zda byl v tomto období aktivnější samec či samice. S hnízdním materiálem přilétly celkem 393krát (100 %), z toho 352 přiletů (89,6 %) bylo v době intenzivní stavby hnízda a 41 přiletů (10,4 %) v období inkubace, kdy tento materiál přinesla samice (Obr. 22).



Obr. 22. Intenzita přiletů sýkory koňadry s hnízdním materiálem během hnízdění v roce 2017.

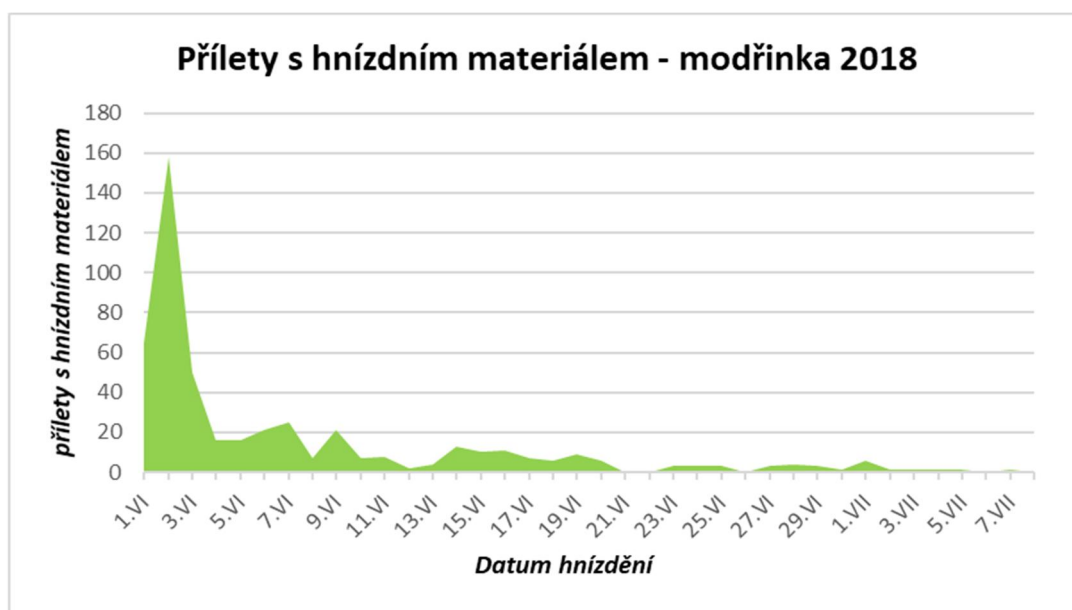
Ke stavbě hnízda bylo využito především materiálu, které tvořilo jehličí (44,6 %, n = 175) a mech (33,6 %, n = 132). V menším zastoupení pak následovala stébla suché trávy (5,9 %, n = 23), zvířecí srst (4,6 %, n = 18), chmýří (3,3 %, n = 13) a vlákna (3,1 %, n = 12). Poslední část materiálu 4,9 % tvořilo peří, obilí, větvičky a vlna. Bližší podrobnosti jsou uvedeny na obrázku (Obr. 23).



Obr. 23. Struktura hnízdního materiálu sýkory koňadry.



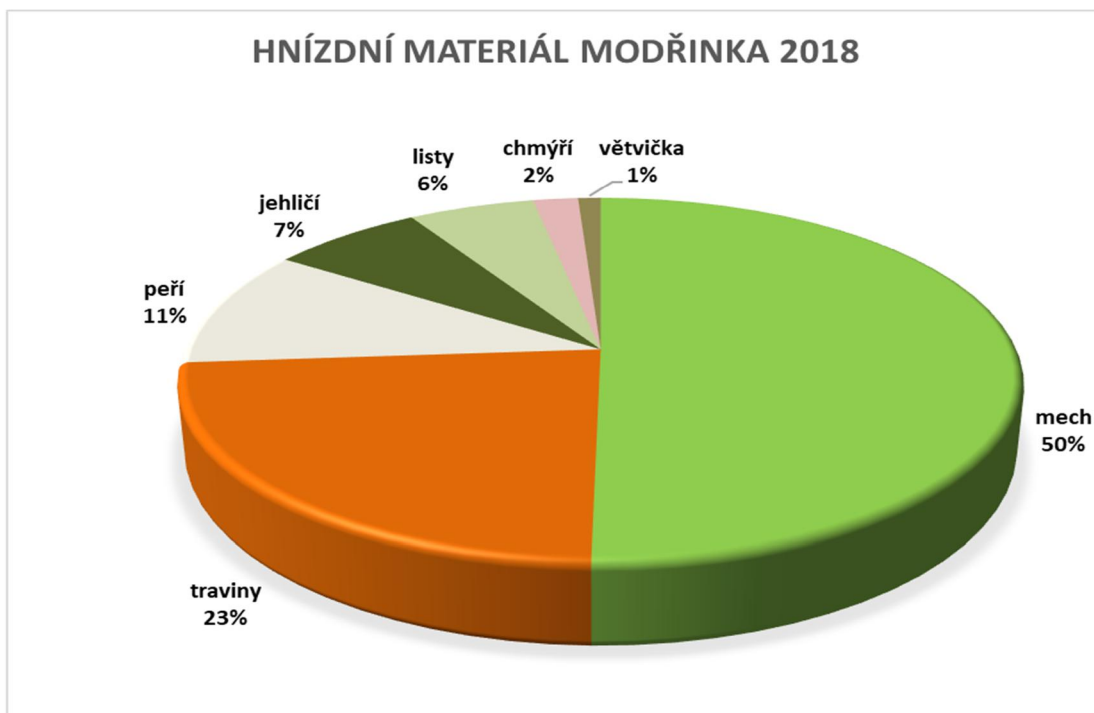
Stavba hnízda sýkory modřínky v roce 2018 probíhala od 1. června do 9. června, celkem tedy devět dní. Ke stavbě hnízda bylo použito celkem 493 kusů (100 %) hnízdního materiálu. Téměř veškerý materiál přinesla do hnízda samice, celkem 487 kusů (98,8 %), zbylý materiál tedy 6 kusů (1,2 %) neidentifikovaný jedinec. Největší počet přineseného materiálu potřebného ke stavbě hnízda byl zaznamenán druhý den hnízdění, tedy 2. června, kdy bylo přineseno celkem 158 kusů (32 %). Materiál byl do hnízda minimálně v počtu jednoho kusu přinášen téměř po celou dobu hnízdění (průměr = 13 ks/den, SD = 27,6) (Obr. 24).



Obr. 24. Intenzita příletů sýkory modřínky s hnízdním materiálem během hnízdění v roce 2018.

Základní složkou, ze které bylo hnízdo vytvořeno představoval mech (50 %, n = 248) a stébla lučních travin (23 %, n = 116). Menší část hnízdního materiálu představovalo peří (11 %, n = 52), jehličí (7 %, n = 34) a drobné keřové listy (6 %, n = 28). Jako doplňkový materiál pak bylo použito chmýří (2 %, n = 10) a větvičky (1 %, n = 5) (Obr. 25).

Použitý materiál na stavbu hnízda se od sebe významně lišil (Chi-squared,  $X = 67.197$ ,  $df = 10$ ,  $p\text{-value} = 1.537e^{-10}$ ).

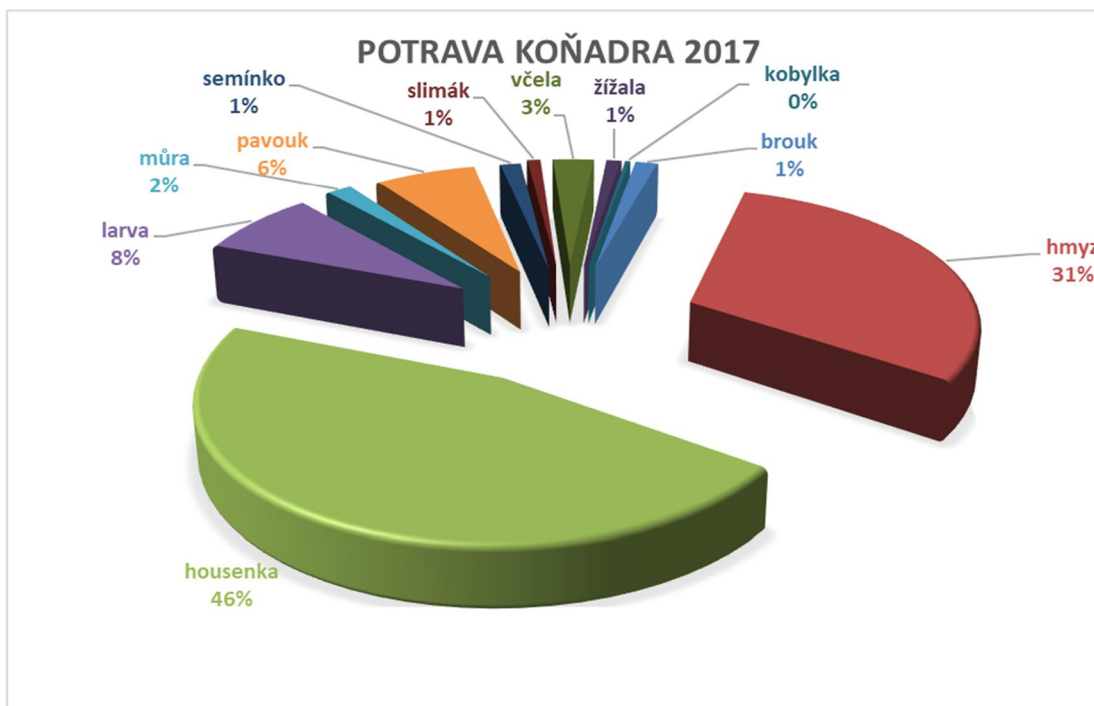


Obr. 25. Struktura hnízdního materiálu sýkory modřinky.

### 5.3.2. Struktura potravy

Během hnízdění sýkory koňadry v roce bylo zachyceno celkem 4 966 příletů s potravou, vzhledem k tmavému prostředí budky, vysoké stavbě hnízda a později i pohybu mláďat ji nebylo možné z velké části specifikovat (79,0 %, n = 3923). Dalším z faktorů, který takřka znemožnil určit typ potravy, byl důsledkem mrtvých úhlů kamery v období růstu mláďat, kdy se jedinci často dostávali mimo záběr. Identifikováno bylo celkem 1 060 kusů potravy (21,0 % z celkového počtu přinesené potravy).

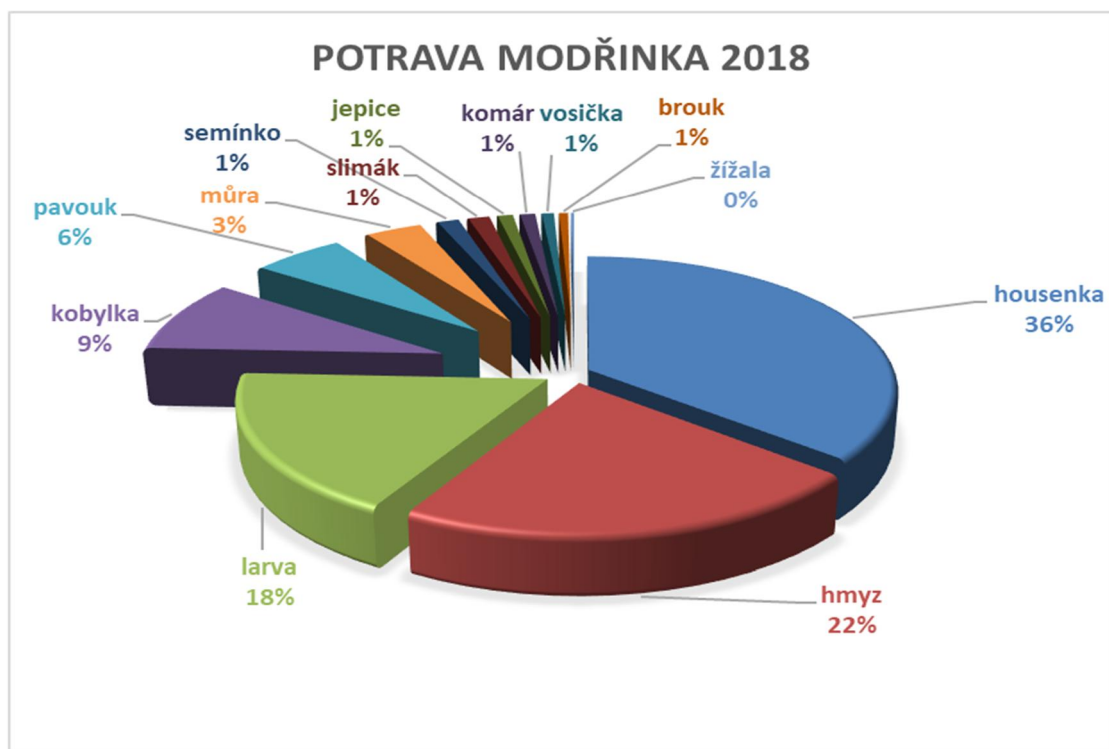
Převážnou část specifikované potravy, kterou dospělci přinášeli na hnízdo tvořily housenky (larvy motýlů, řád *Lepidoptera*) (46,1 %, n = 489) a hmyz (podtřída *Pterygota*) (31,1 %, n = 324). V poměrně menším zastoupení tvořily potravu larvy (7,7 %, n = 82), pavouci (řád *Araneida*) (6,5 %, n = 69), včely (řád *Hymenoptera*) (2,6 %, n = 28), můry (řád *Lepidoptera*) (1,2 %, n = 17), brouci (řád *Coleoptera*) (1,4 %, n = 15), semínka (1,3 %, n = 14), žížaly (třída *Oligochaeta*) (0,9 %, n = 10), slimáci (třída *Gastropoda*) (0,8 %, n = 9) a kobylky (řád *Orthoptera*) (0,3 %, n = 3) (Obr. 26).



Obr. 26. Struktura potravy sýkory koňadry v roce 2017.

V roce 2018, při hnízdění sýkory modřinky bylo zachyceno celkem 2 143 přiletů s potravou (100 %), z toho bylo identifikováno 1 055 kusů potravy (49,2 %), zbylých 1 088 kusů potravy (50,8 %) nebylo blíže specifikováno.

Nejvíce zastoupeny byly v potravním spektru, tak jako u sýkory koňadry housenky (larvy motýlů, řád *Lepidoptera*) (36,1 %, n = 381), hmyz (podtřída *Pterygota*) (22,1 %, n = 233) a larvy (17,5 %, n = 185). Důležitou součástí potravy byli rovněž kobylky (řád *Orthoptera*) (9 %, n = 95) a pavouci (řád *Araneida*) (5,7 %, n = 60). Menší část potravy pak tvořily můry (řád *Lepidoptera*) (3,5 %, n = 37), slimáci (třída *Gastropoda*) (1,3 %, n = 14), semínka (1,3 %, n = 14), komáři (řád *Insecta*) (0,9 %, n = 10), vosičky (třída *Insecta*) (0,8 %, n = 8), brouci (řád *Coleoptera*) (0,6 %, n = 6) a žížaly (třída *Oligochaeta*) (0,2 %, n = 2) (Obr. 27).



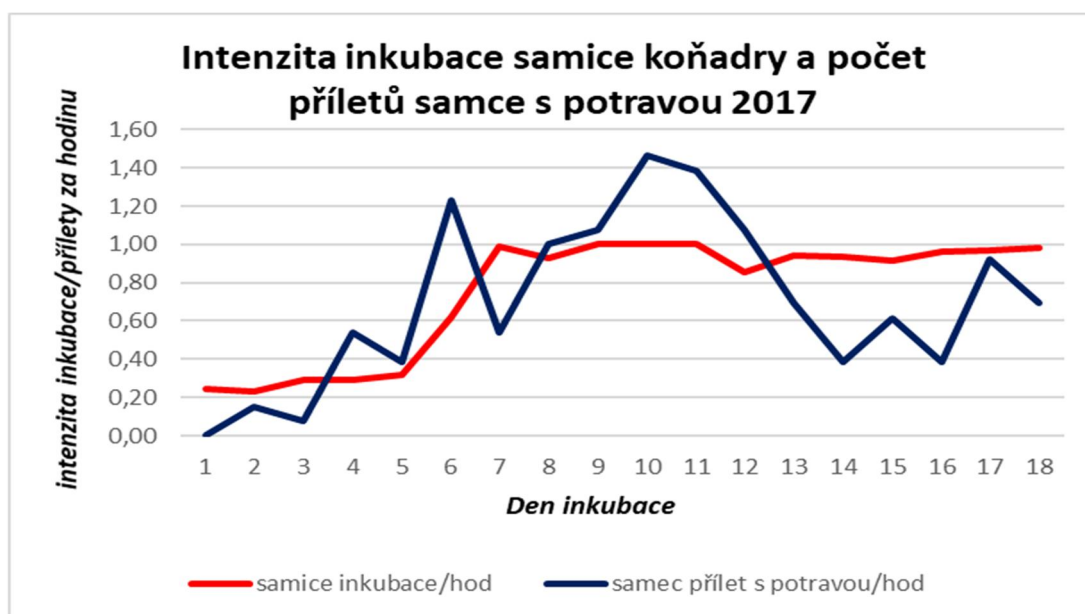
Obr. 27. Struktura potravy sýkory modřinky v roce 2018.

Mezi strukturou potravy v hnízdech sýkory koňadry (2017) a sýkory modřinky (2018) nebyl prokázán významný rozdíl (Chi-squared, X-squared = 21.608. df = 13, p-value = 0,062).

### 5.3.3. Období inkubace

Inkubační období sýkory koňadry bylo zahájeno druhý den po snesení prvního vejce, tedy 11. dubna. Vejce zahřívala výhradně samice celkem 18 dní, tedy do 28. dubna, během kterých byla pravidelně krmena samcem. V průběhu prvních pěti dnů, kdy snůška nebyla ještě kompletní strávila samice inkubací průměrně 3,6 hodin denně (SD = 0,5). Následující den, samice zdvojnásobila čas věnovaný zahřívání vajec na 8 hodin. Maximální intenzity začala inkubace dosahovat od 17. dubna, kdy bylo sneseno poslední vejce, průměrná doba inkubace v tomto období činila 12,4 hodin denně (SD = 0,6) z každých 13 monitorovaných hodin daného dne, a to až do vylíhnutí prvního mláděte. V této době samice opouštěla budku pouze

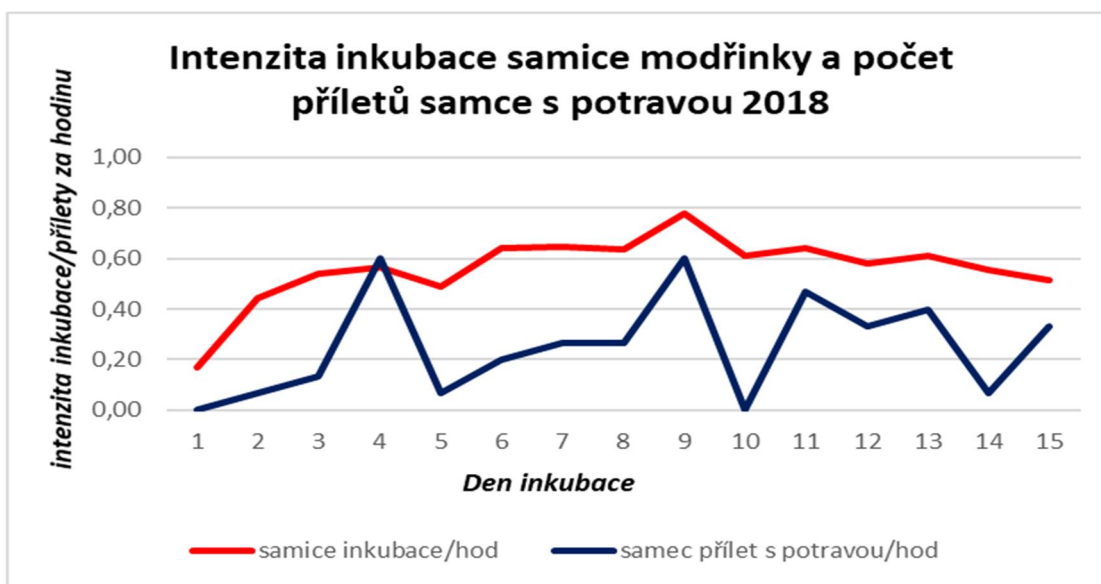
v ranních hodinách, čas strávený mimo prostředí budky nečinil více než deset minut denně. Celkově strávila samice inkubací 174,9 hodin, průměrně 9,7 hodin denně (SD = 4,1) z každých 13 monitorovaných hodin daného dne. intenzita se kterou samice průměrně inkubovala na hodinu pak činila 0,75/h (SD = 0,31). Do času inkubace nebylo započítáno období mezi 22–4 hodinou, kdy byla budka v režimu offline. V průběhu hnízdění se průkazně zvyšovala intenzita inkubace (Spearman,  $r = 0,630$ ,  $p\text{-value} = 0,05$ ) (Obr. 28). Průměrná teplota během období inkubace byla 10,63 °C (SD = 3,15).



Obr. 28. Hodinový podíl intenzity inkubace samice a hodinový podíl počtů příletů samce s potravou v průběhu období inkubace v roce 2017 (tj. průměrný podíl z každé sledované hodiny daného dne, který samice strávila inkubací vajec a průměrný počet příletů samce za hodinu s potravou.)

Samice sýkory modřinky strávila inkubací v roce 2018 celkem 15 dní, zahřívát vejce začala po snesení třetího vejce, tedy 6. června, třetí den po snesení prvního vejce. Snůška čítala celkem šest vajec, z nichž poslední bylo sneseno 9. června. Během období zahřívání vajec se samec o samici téměř vůbec nestaral, v důsledku čehož si samice musela obstarávat potravu sama a strávila velmi mnoho času mimo budku. Samotná inkubace byla velmi přerušovaná, a i když se samice zrovna nacházela v budce, mnoho času trávila voláním samce a poskakováním od hnízda k otvoru. Rovněž bylo zaznamenáno několik případů, kdy si samice v důsledku stresu

pravděpodobně způsobeného tím, že samec na hnízdo téměř vůbec s potravou nepřilétal, vyškubávala peří. Samice strávila inkubací celkem 126,4 hodin, průměrně 8,4 hodin (SD = 2) z každých 15 monitorovaných hodin daného dne. Intenzita, se kterou samice inkubovala na hodinu pak činila průměrně 0,56/h (SD = 0,13). Do času inkubace nebyla započítána doba mezi 19–4 hodinou, kdy budka byla v offline režimu. V průběhu hnízdění se intenzita inkubace neměnila (Spearman,  $r = 0,325$ ,  $p = 0,05$ ) (Obr. 29). Průměrná venkovní teplota činila 23,91 °C (SD = 3,36).



Obr. 29. Hodinový podíl intenzity inkubace samice a hodinový podíl počtů příletů samce s potravou v průběhu období inkubace v roce 2018 (tj. průměrný podíl z každé sledované hodiny daného dne, který samice strávila inkubací vajec či samec přilétl s potravou – doba inkubace během záznamu v hodinách/celkový počet monitorovaných hodin za daný den).

Inkubační intenzita samice sýkory koňadry v roce 2017 a sýkory modřinky v roce 2018 byla průkazně rozdílná ( $W = 195$ ,  $p\text{-value} = 0,0314$ ,  $n_{2017} = 18$ ,  $n_{2018} = 15$ ). Průkazně intenzivněji inkubovala samice sýkory koňadry, která po snesení posledního vejce trávila zahříváním vajec 0,96/h (SD = 0,04) z každých 13 monitorovaných hodin daného dne. U sýkory modřinky nedošlo ke zvýšení intenzity inkubace ani po snesení posledního vejce, kdy inkubovala průměrně 0,6/h (SD = 0,08) z každých 15 monitorovaných hodin daného dne. Venkovní teplota během inkubace, byla v letech 2017 a 2018 rovněž značně odlišná ( $W = 0$ ,  $p\text{-value} = 1,155e^{-06}$ ).

Během inkubačního období zajišťovali potravu samicím samci, tedy zejména v případě hnízdění sýkory koňadry. V roce 2017 přinesl samec své družce 167 kusů

potravu (průměr = 9,28, SD = 5,38) (za hodinu pak průměrně 0,70krát, SD = 0,44). Intenzita příletů samce s potravou se v průběhu inkubace neměnila (Spearman,  $r = 0,377$ ,  $p\text{-value} = 0,123$ ) (Obr. 28).

Samec sýkory modřinky v roce 2018 přilétl do hnízda s potravou celkem 58krát (průměr = 3,8, SD = 3,03) (za hodinu průměrně přinesl potravu 0,25krát, SD = 0,20). Intenzita příletů samce s potravou se v průběhu inkubace neměnila (Spearman,  $r = 0,356$ ,  $p\text{-value} = 0,1926$ ) (Obr. 29).

Počet příletů samců s potravou se během období inkubace koňadry a modřinky průkazně lišil ( $W = 221$ ,  $p\text{-value} = 0,001962$ ). Potravu samici významně častěji přinášel samec sýkory koňadry.

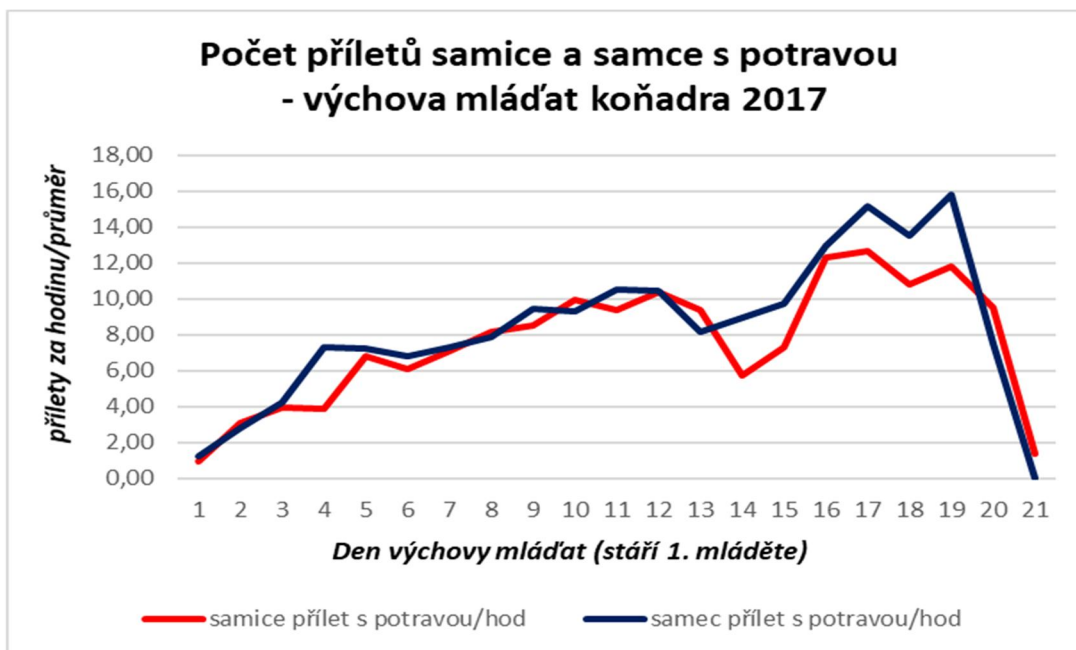
#### 5.3.4 Výchova mláďat

Hnízdící pár sýkory koňadry o svá mláďata pečoval od 29. dubna, kdy se vylíhlo první z mláďat až do 19. května, kdy přeživší mláďata postupně budku opustila, celkem tedy 21 dní. V období péče o mláďata čtyři z původně devíti krmených mláďat zahynula.

Větší aktivita v období výchovy byla zaznamenána u samce, který přilétl s potravou 2 290krát (průměr = 114,5/den, SD = 48,48) (průměr na hodinu činil 8,39, SD = 4,11), k poklesu četnosti příletů došlo až v posledních dvou dnech hnízdění. Počet příletů samce s potravou se během péče o mláďata zvyšoval (Spearman,  $r = 0,575$ ,  $p\text{-value} = 0,006$ ) (Obr. 30). Samice mláďatům přinesla celkem 2 065 kusů potravy (průměr = 98,33/den, SD = 44,80) (průměrný počet příletů na hodinu 7,56, SD = 3,45). Počet příletů samice se v průběhu výchovy mláďat rovněž zvyšoval (Spearman,  $r = 0,603$ ,  $p\text{-value} = 0,004$ ) (Obr. 30). V prvních dvou dnech po narození všech mláďat u ní byla ale pozorována spíše tendence mláďata zahřívát a vyžadovat po samci předání potravy, aby měla čím krmit mláďata.

Celkem, bylo v období péče o mláďata zaznamenáno 5 232 příletů (průměr = 249,14/den, SD = 103,40). Celkový počet příletů rodičů se průkazně zvyšoval s věkem mláďat (Spearman,  $r = 0,614$ ,  $p\text{-value} = 0,003$ ) (Obr. 31). Průměrná venkovní teplota 17,28 °C (SD = 3,25). V roce 2017 bylo z hnízda koňader vyvedeno celkem 5 mláďat (9 vajec, 9 vylíhnutých mláďat).





Obr. 30. Hodinový průměr počtů příletů samice a samce sýkory koňadry v průběhu výchovy mláďat v roce 2017.

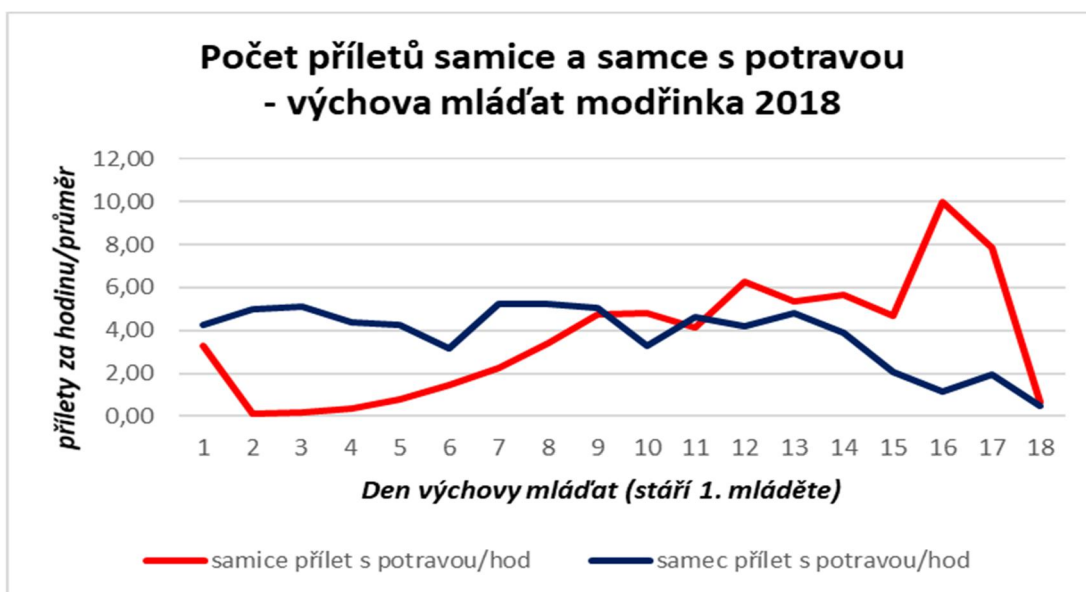


Obr. 31. Celkový počet příletů sýkory koňadry během výchovy mláďat v roce 2017.

V roce 2018 u sýkory modřinky probíhala péče o jediné mládě celkem 18 dní od 21. června do 8. července. Ze zbylých pěti vajec se mláďata nevyklubala. Rodiče během této doby přinesly celkem 2 054 kusů potravy (100 %). Opět bylo možné, tak

jako u sýkory koňadry pozorovat zejména v prvních dnech větší aktivitu samce, který mláděti přinesl celkem 1020 kusů potravy (průměr = 56,67/den, SD = 22,06) (průměrně na hodinu přilétl s potravou 3,78krát, SD = 1,47). Počet příletů samce s potravou během období výchovy mláďat klesal (Spearman,  $r = -0,628$ ,  $p\text{-value} = 0,005$ ) (Obr. 32). V průběhu času, tak jak mládě rostlo, se však role obrátily a samice zvýšila svou intenzitu příletů s potravou, celkem přinesla 990 kusů potravy (průměr = 55/den, SD = 42,28) (průměrně 3,67 příletů za hodinu, SD = 2,82). Spolu s růstem mláděte, rostl počet příletů samice s potravou (Spearman,  $r = 0,684$ ,  $p\text{-value} = 0,006$ ) (Obr. 32).

V období výchovy mláďat bylo uskutečněno celkem 2987 příletů (průměr = 165,95/den, SD = 52,42). Souhrnný počet příletů dospělců se během výchovy mláděte neměnil (Spearman,  $r = 0,301$ ,  $p\text{-value} = 0,224$ ) (Obr. 33). Průměrná venkovní teplota byla během tohoto období 21,78 °C (SD = 3,73). Z hnízda modřínky bylo v roce 2018 vyvedeno pouze jediné mládě (6 vajec, 1 vylíhlé mládě).



Obr. 32. Hodinový průměr počtů příletů samice a samce sýkory modřínky s potravou v průběhu výchovy mláďat v roce 2018.



Obr. 33. Celkový počet příletů sýkory modřinky během výchovy mláďat v roce 2018.

Počet příletů samic s kořistí se během výchovy mláďat sýkory koňadry a mláďat sýkory modřinky průkazně lišil (Wilcox,  $W = 305$ ,  $p\text{-value} = 0.001$ ): samice sýkory koňadry přinášela svým mláďatům potravu častěji. Rovněž počet příletů samců s potravou se během péče o mláďata průkazně lišil (Wilcox,  $W = 320$ ,  $p\text{-value} = 0.0002$ ) samec sýkory koňadry přinášel potravu svým mláďatům častěji. Celkový počet příletů dospělců (nezávisle na příletu s potravou) se během výchovy mláďat koňadry (2017) a modřinky (2018) taktéž průkazně lišil (Wilcox,  $W = 295$ ,  $p\text{-value} = 0.003$ ): rodiče sýkory koňadry přinášely svým mláďatům potravu častěji. Průměrná venkovní teplota se mezi hnízdy opět průkazně lišila (Wilcox,  $W = 69.5$ ,  $p\text{-value} = 0.0008$ ). Vyšší teplota byla zaznamenána během hnízdění sýkory modřinky.

## 5.4 Zajímavá pozorování

Samice sýkory koňadry se v prvních dnech po vylíhnutí mláďat vracela ze svých toulek bez potravy, což bylo zřejmě způsobeno návykem z období inkubace, kdy ji potravu pilně obstarával samec. Mláďata chtěla krmit potravou, kterou do hnízda přinesl její partner, ten byl však rozhodnut, že své potomky bude krmit sám, a tak mnohdy docházelo v budce mezi oběma jedinci k výměně názorů, spočívajících v hašteřivých projevech samice a dorážení samce směrem ke své družce, aby prostory hnízda opustila a odletěla shánět potravu (Obr. 34, 35). Postupem času se

tato situace uklidnila a samec své partnerce, pokud byla v budce přítomná, opět začal předávat potravu (Obr. 36).



*Obr. 34. Samec doráží na samici, aby opustila hnízdo a on mohl krmit mláďata*



*Obr. 35. Samec krmí mládě a samice ho upřeně pozoruje.*



*Obr. 36. Předávání potravy mezi rodiči.*

V období krmení mláďat bylo patrné rozdělení hnízdního prostoru budky, kdy samec po svém přeletu do hnízda směřoval z pohledu kamery do horního prostoru budky a samice naopak do dolního, to však bylo možné pouze za předpokladu, že jim to aktuální pohyb mláďat umožnil (Obr. 37, 38).



*Obr. 37. Místo kam samec sýkory koňadry směřoval po přeletu do budky.*





*Obr. 38. Prostor, kam přilétala samice sýkory koňadry.*

Během hnízdění zahynula čtyři mláďata sýkory koňadry, u třech z nich došlo ke zmizení během online záznamů, nevíme tedy, co bylo příčinou. Jediný kádáver, jenž byl pozorován v budce několik dní, patřil mláděti, které zemřelo patrně v důsledku nedostatku potravy (Obr. 39).



*Obr. 39. Mrtvé mláďě na okraji hnízda.*

Mimo výše uvedené zajímavosti z průběhu hnízdění koňader v roce v 2017, byly pozorovány různé typy běžného chování jako bylo předávání potravy mezi

samcem a samicí (Obr. 40), líhnutí mláďat (Obr. 41), žadonění mláďat o potravu (Obr. 42), odnos trusu (Obr. 43) či to, jak mláďata postupně opouštěla budku (Obr. 44).



*Obr. 40. Předávání potravy mezi dospělci.*



*Obr. 41. Postupné líhnutí mláďat.*





*Obr. 42. Mláďata žadoní o potravu.*



*Obr. 43. Samec odnáší trus mláděte.*



*Obr. 44. Poslední den hnízdění, mláďata postupně opouštějí budku.*

Inkubační období sýkory modřínky probíhalo značně neklidně, samice neustále odlétala a přilétala zpět do budky a v případě, že již v budce byla, trávila mnoho času vlastním okusováním, či voláním samce u otvoru budky (Obr. 45, 46). Toto chování bylo zřejmě zapříčiněno tím, že jí samec během inkubace téměř nepřinášel potravu.



*Obr. 45. Okusování samice během inkubace.*

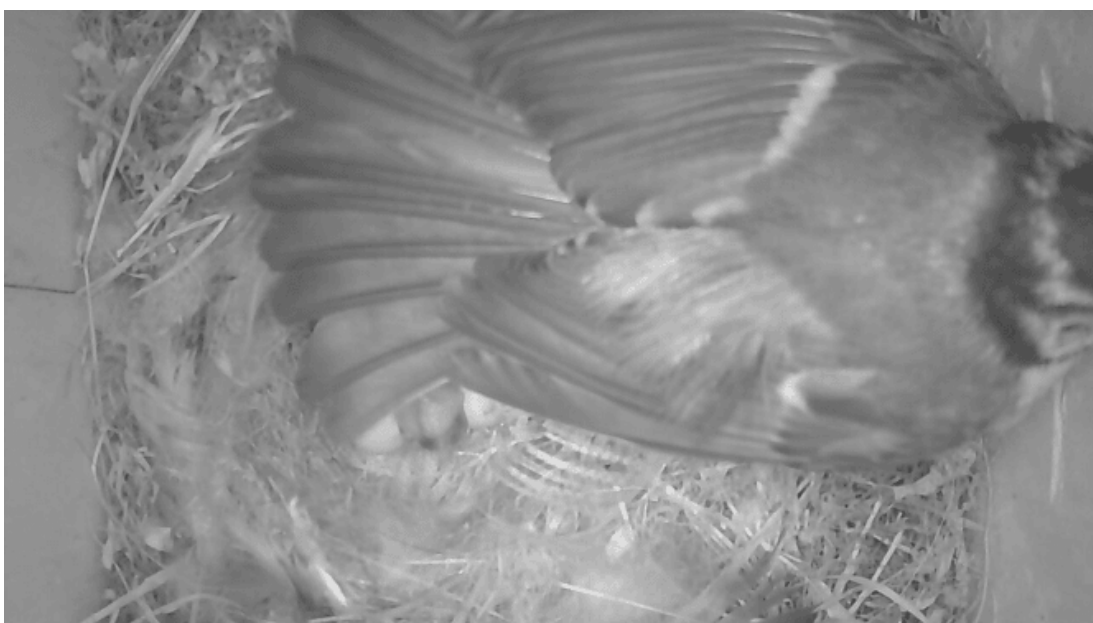


*Obr. 46. Okusování samice během inkubace.*

K dalším zajímavostem, které byly v průběhu hnízdění zachyceny patřily upřené pohledy samice do kamery (Obr. 47), syčení a obranný postoj samice u hnízdního otvoru (zřejmě snaha o zahnání vetřelce) (Obr. 48) nebo nerozhodnost samce, zda má potravu předat odrostlému mláděti či samici, která se znovu pokouší o inkubaci (Obr. 49). Dále bylo pozorováno předávání potravy mezi dospělci (Obr. 50), žadonění mláděte nebo kupříkladu poslední přilet samce do hnízda s potravou poté, co mládě budku opustilo (Obr. 51, 52).



*Obr. 47. Samice upřeně hledí do hledáčku kamery.*



*Obr. 48. Samice výhružně syčí směrem ven z otvoru a zaujímá bojovný postoj.*



*Obr. 49. Samec se rozhoduje, zda nakrmí mládě či samici, která znovu začala zahřívát vejce.*





*Obr. 50. Předávání potravy mezi dospělci.*



*Obr. 51. Mládě se dožaduje další potravy.*



*Obr. 52. Samcův poslední přilet do hnízda, poté co mládě budku opustilo (v hnízdě zůstávají 4 nevyklíhlá vejce).*

## 6. Diskuse

V této práci bylo analyzováno hnízdění sýkory modřinky v roce 2018 a následně porovnáno s vyhodnocením hnízdění sýkory koňadry v roce 2017, které bylo podkladem mé bakalářské práce z roku 2018. Obě hnízdění byla zaznamenána ve stejné chytré ptačí budce ve dvou letech po sobě jdoucích v areálu základní školy v Týně nad Vltavou. Hnízda obou druhů se nacházela ve stejném biotopu, rozdílné byly ovšem environmentální a klimatické podmínky během hnízdění, kdy sýkora koňadra hnízdila v roce 2017 od 27. března do 19. května a sýkora modřinka v roce 2018 od 1. června do 8. července. Vyhodnoceno, a porovnáno, bylo v obou případech celé hnízdní období, tj. stavba hnízda, inkubace vajec i výchova mláďat.

Materiál použitý na stavbu hnízda byl přesto, že se jednalo o budku umístěnou na stejném místě, značně odlišný. V případě sýkory koňadry převažovalo jehličí a

mech, u sýkory modřinky hlavní podíl zaujímal mech (50 %) a suchá stébla travin (23 %). Jehličí bylo u modřinky použito pouze v 7 % z celkového počtu složek hnízdního materiálu. A naopak hnízdo koňader bylo tvořeno travinami pouze ze 6 %.

Na základě výsledků studie provedené v Polsku na území NP Bialowieza, ve které se zkoumaly druhy mechorostů použitých při stavbě hnízd sýkory koňadry, modřinky a babky, byla zjištěna preference specifických druhů mechů pro stavbu hnízda, zejména u sýkory koňadry. U sýkory koňadry bylo dokonce možné identifikovat majitele hnízda pouze na základě použitých druhů mechorostů. Celkově u všech druhů sýkor nebylo nikdy použito na stavbu hnízda více než 40 % druhů mechu ze všech druhů mechů dostupných v dané lokalitě. Hnízda byla u každého druhu vystavěna z 8–11 druhů mechů, s tím že 80–89 % objemu jejich hnízd tvořily pouze 3 druhy mechů. Modřinky používali především druhy s kratšími výhonky a tlustšími stonky a koňadry druhy více robustní se silnými stonky. U sýkory babky byly zaznamenány druhy mechů s nejtenčími vláknitými stonky. Předpokládá se tedy, že výběr mechů je závislý na rozdílné stavbě těla u jednotlivých druhů (Wesołowski et Wierzcholska 2018).

Hříbek (1985) na základě provedeného výzkumu ze tří lesnatých biotopů Pardubické kotliny oproti tomu uvádí, že sýkora modřinka ani sýkora koňadra nepreferují pro stavbu hnízda určitý druh mechu, nýbrž že výběr ovlivňuje především nabídka mechorostů ve vzdálenosti do 10 metrů od hnízda.

Příčinou odlišnosti materiálu použitého pro vybudování hnízd, mohlo být bezesporu rozdílné hnízdní období. U sýkory koňadry bylo hnízdo stavěno 12 dní, tedy od 28. března do 8. dubna. V případě sýkory modřinky probíhala stavba hnízda 9 dní, od 1. června do 9. června. Rozdíl mezi počátkem výstavby hnízd činil tedy 65 dní, během kterých dochází u vegetace k značným proměnám. U borovic jejichž jehlice byly v roce 2017 použity ke stavbě hnízda, mohlo v té době docházet k částečné výměně jehličí a suché, opadané jehlice, tak byly vhodným materiálem pro stavbu hnízda. Rovněž však mohly být použity pro nedostatek jiného vhodného materiálu. V případě hnízdění modřinek v roce 2018 pak mohl být důvod zcela opačný a jelikož v červnu je k dispozici již dostatek suchých travních stébel, nemuselo být použito jehličí pro výstavbu v takovém množství. Vliv na použitý materiál mohla mít rovněž teplota, průměrná teplota v období stavby hnízda koňadry v dubnu 2017 se pohybovala kolem 17,1 °C, zatímco v červnu 2018 se v téže fázi hnízdění teplota pohybovala průměrně okolo 23,9 °C. Obě hnízdění byla rovněž odlišná co do počtu přineseného materiálu, kdy hnízdo koňader bylo vybudováno ze 393 kusů, zatímco



hnízdo modřinek bylo vytvořeno ze 493 kusů materiálu. Určující vliv mělo zřejmě i v tomto případě jehličí, kdy k vybudování hnízda koňader stačil díky struktuře jehličí menší počet příletů s materiálem, a přesto bylo vybudované hnízdo znatelně větší než u modřinek.

Lambrechts (2017) vysvětluje použití jehličí při výstavbě hnízda sýkory koňadry tím, že pokud se hnízdo nalézá v urbanizované oblasti, často poblíž silnice a je zároveň v blízkosti borovic, bývá velmi často využito jako podstatná část hnízdního materiálu. Tento fakt je v porovnání s listnatými stromy ještě více umocněn, pokud se hnízdní budka nalézá přímo na borovici.

Ve struktuře determinované potravy nebylo mezi oběma hnízděními zaznamenáno větších odlišností. Hlavní složky potravy byly dokonce naprosto stejné, pouze s malým rozdílem v procentech zastoupení. Jednalo se o housenky (řád *Lepidoptera*) (koňadra 46,1 %, modřinka 36,1 %), hmyz (podtřída *Pterygota*) (koňadra 31,1 %, modřinka 22,1 %) a larvy (koňadra 7,7 %, modřinka 17,5 %). Důležitou součástí byly rovněž pavouci (řád *Araneida*) (koňadra 6,5 %, modřinka 5,7 %). Jediným podstatným rozdílem ve skladbě potravy mezi oběma druhy bylo zastoupení kobylek (řád *Orthoptera*), kdy u modřinky byly zaznamenány v 9 %, zatímco u koňadry pouze v 0,3 % případů. Celkem tedy bylo porovnáno 1060 kusů potravy specifikované u sýkory koňadry s 1088 kusy potravy, která byla identifikována u sýkory modřinky.

Rovněž ve studii, kterou provedl Grzędzicka (2018) nebyly pozorovány žádné významné rozdíly ve skladbě potravy mezi oběma druhy, zaznamenán byl pouze větší počet pavouků u sýkory modřinky. Z čehož vyplývá, že potravní spektrum je ovlivněno zejména biotopem, ve kterém se hnízdo nachází.

Krištín et Patočka (1990) ve své práci zaměřené na porovnání potravních nároků mláďat sýkory koňadry, sýkory modřinky, sýkory babky a sýkory uhelníčka v dubo-bukových lesích středního Slovenska došli k závěru, že potravní spektrum jednotlivých druhů si je velmi podobné. Na tuto shodu má však vliv nabídka potravy, která se v jednotlivých měsících a letech mění. U všech výše jmenovaných druhů byla zaznamenána preference housenek (řád *Lepidoptera*) a pavouků (řád *Araneida*). Dále bylo dokázáno, že potrava dvou druhů v jednom ročním období si je často více podobná než potrava toho samého druhu ve dvou následujících letech.

Inkubaci vajec zajišťovaly u obou hnízd výhradně samice. Intenzita, se kterou vejce zahřívaly, byla však podstatně rozdílná. Samice sýkory koňadry strávila sezením na vejcích celkem 174, 9 hodin z 234 monitorovaných hodin inkubačního období (74,7 %). Samička modřinky věnovala inkubaci 126,4 hodin z 225

monitorovaných hodin období inkubace (56,2 %). Odlišná byla rovněž aktivita samců při krmení samic během tohoto období. Samec koňadry přinesl své partnerce celkem 167 kusů kořisti, zatímco samec modřinky svou družku nakrmil pouze 58 kusy potravy. Nedostatečná inkubační aktivita samice, způsobená zřejmě v důsledku chování samce, se projevila v redukované úspěšnosti líhnutí mláďat.

Bambini et al. (2019) ve své studii zaměřené na vyhodnocení údajů o hnízdění populace sýkory modřinky uvádí, že někteří samci v době, kdy samice inkubují často krmí své družky mimo prostředí budky. K této situaci obvykle dochází po předchozím zpěvném upozornění ze strany samce. Pokud samice zareaguje a hnízdo opustí samec jí předá potravu mimo hnízdní prostor. Mohou spolu, ale také odletět na místo, kde se potrava nachází. V případě, že partnerka na zpěv nereaguje a budku neopustí, samec obvykle přinese potravu samici přímo do hnízda. Rovněž bylo zjištěno, že pokud partner svou družku při inkubaci krmí, tráví samice zahříváním vajec více času, snižuje počet svých odletů z budky a pokud hnízdo opustí, její toulky bývají o 20 sekund kratší.

Lambrecht et al. (2017) ve studii o sýkorách modřinkách uvádí, že samec může svým počtem příletů do hnízda s potravou během inkubace ovlivňovat psychickou pohodu samice nezávisle na jejích energetických potřebách a dává jí tak možnost věnovat pozornost jiným aktivitám jako je například údržba hnízda. Dále bylo zjištěno, že intenzivní inkubace samice a dostatečný počet příletů samcem s potravou, nemá vliv na úspěšné vylíhnutí vajec a rovněž nezkracuje celkovou dobu inkubace. V souvislosti s tím je nutné uvažovat o vlivu celkového fitness rodičů, rychlosti krmení, okolní teplotě, hmotnosti vajec, či inbreedingu.

Snůška sýkory koňadry obsahovala 9 vajec, ze kterých se postupně vylíhlo 9 mláďat (100 % úspěšnost líhnutí), oproti tomu samice sýkory modřinky snesla 6 vajec z nichž se vyklubalo pouze jediné mládě (16,67 % úspěšnost líhnutí). Obě hnízdění se během období péče o mláďata ve většině sledovaných aspektů průkazně lišila. Rozdílná byla intenzita příletů samců s potravou, která během výchovy mláďat u samce sýkory koňadry stoupala, zatímco samec sýkory modřinky počet příletů postupem času snižoval. U obou samic byl naopak prokázán rostoucí počet příletů v závislosti na růstu mláďat. Celkové počty příletů na hnízdo (nezávisle na příletech s potravou) se u koňader průkazně zvyšovaly, naproti tomu u modřinek zůstaly konstantními. V souvislosti s těmito výsledky je však nutné brát v potaz fakt, že při hnízdění sýkory koňadry dospělci pečovali o 9 mláďat, zatímco v případě sýkory

modřinky bylo nutné zabezpečit pouze jediné vylíhlé mládě, které po vylíhnutí zažívalo spíše nadbytek potravy.

Hnízdění v Týnu nad Vltavou v roce 2017, kdy hnízdila sýkora koňadra skončilo vyvedením 5 mláďat (ostatní zahynula), úspěšnost reprodukce tedy byla 55,5 %. U sýkory modřinky byla reprodukce úspěšná pouze ze 16,67 %, po vylétnutí jediného mláděte zůstaly v budce 4 nevylíhlá vejce.

## 7. Závěr

Hlavním cílem této práce bylo porovnání hnízdni biologie jednoho páru sýkory koňadry s hnízdni biologií jednoho páru sýkory modřinky, jejichž hnízdění bylo monitorováno za pomoci chytrých ptačích budek v rámci projektu PTÁCI ONLINE v letech 2017 a 2018 v areálu ZŠ v Týnu nad Vltavou. Pro účely porovnání hnízdění obou druhů, kterými se tato práce zabývá, byla použita má bakalářská práce z roku 2018, která analyzovala hnízdění koňadry v roce 2017. Hnízdění sýkory modřinky z roku 2018 pak bylo analyzováno v této práci. V obou případech bylo zaznamenáno a vyhodnoceno celé hnízdni období od stavby hnízda po vyvedení mláďat. Hnízdni období sýkory koňadry probíhalo od 27. března do 19. května, během kterých bylo nahráno a následně vyhodnoceno 6941 záznamů. Sýkora modřinka hnízdila od 1. června do 9. července, pořízeno a vyhodnoceno bylo 7526 video-záznamů.

Doba hnízdění byla v obou případech odlišná, což mělo vliv na rozdílné klimatické a environmentální podmínky hnízdění. Odlišnosti se objevily již při stavbě hnízd, kdy sýkory koňadry využily především jehličí (44,6 %), zatímco sýkory modřinky preferovaly mech (50 %). Z hlediska potravního spektra, nebylo zaznamenáno větších odlišností mezi oběma druhy, rozdíl se projevil pouze v procentech zastoupení hlavní složky potravy, kterou tvořily housenky (sýkora koňadra 46,1 %, sýkora modřinka 36,1 %).

Období inkubace a péče o mláďata bylo rozdílné téměř ve všech sledovaných faktorech. Intenzita inkubace u samice sýkory koňadry se s přibývajícím dnem zvyšovala, oproti tomu inkubační intenzita sýkory modřinky zůstala neměnná. Shoda byla prokázána u samců z hlediska intenzity přiletů s potravou, kdy u obou zůstala po celé inkubační období vyrovnaná, rozdíl byl však v počtu kořistí, kterou samici přinesli (sýkora koňadra 167 kusů, sýkora modřinka 58 kusů). Během výchovy mláďat obě samice shodně zvyšovaly počty přiletů s potravou. U samců byla pozorována

tendence opačná, samec sýkory koňadry počty příletů zvyšoval, zatímco u samce sýkory modřinky počet příletů klesal. Celkové počty příletů rodičů do hnízda u sýkory koňadry s růstem mláďat stoupaly, u sýkory modřinky zůstaly stejné. Nutné je ovšem poznamenat, že některé výsledky ovlivnilo to, že dospělci sýkory koňadry pečovali po většinu času o 9 mláďat, zatímco u sýkory modřinky se vylíhlo pouze jediné mládě.

Reprodukční úspěšnost sýkory koňadry byla 55,5 %, z devíti vylíhlých mláďat přežilo 5 z nich. V případě sýkory modřinky, kdy se ze 6 vajec vylíhlo jediné mládě pak 16,7 %.

Projekt PTÁCI ONLINE představuje možnost, jak přiblížit zákonitosti ptačí říše široké veřejnosti nevšední zábavnou formou. Z odborného hlediska je důležitým zdrojem informací o hnízdní biologii našich pěvců, který umožňuje detailně pozorovat chování jednotlivých druhů v průběhu hnízdění, aniž by jakkoliv narušil samotné hnízdní aktivity.

## 8. Seznam literatury

- ALDERTON D., 2009: Ptáci všech kontinentů. Reader's Digest Výběr s.r.o., Praha.
- ANDERSSON S., ÖRNBORG J., ANDERSSON M., 1998: Ultraviolet sexual dimorphism and assortative mating in blue tits. *Proceedings of the Royal Society B* 265. 445–450 s.
- AMININASAB, S. M., BIRKER, M., KINGMA, S. A., HILDENBRANDT H., KOMDEUR J., 2017: The effect of male incubation feeding on female nest attendance and reproductive performance in a socially monogamous bird. *Journal of Ornithology*, 158(3). 687–696 s.
- BAMBINI G., SCHLICHT E., KEMPENAERS B., 2019: Patterns of female nest attendance and male feeding throughout the incubation period in Blue Tits (*Cyanistes caeruleus*). *Ibis* 161(1). 50–65 s.
- BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K., VERHOEF E., 2009: Ptáci – Velký obrazový průvodce. Rebo Productions CZ, s.r.o., Čestlice.
- BOUCHNER M., 1997: Ptáci bez hranic. Granit s.r.o., Praha.
- CRAMP S., BROOKS D. J., 1992: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic, vol. VI. Oxford University Press, Oxford. 396–405 s.
- FLOUSEK J., GRAMSZ B., 1999: Atlas hnízdního rozšíření ptáků Krkonoš. Správa KRNAP, Vrchlabí.
- FORMÁNEK J., 2017: Hnízda pěvců České republiky. Academia, Praha.
- GOSLER A., 1994: Atlas ptáků světa. Příroda a.s., Bratislava.
- GRZĘDZICKA, E., 2018: Habitat and diet variability of two coexisting tit species in central European forests. *Bird Study* 65(1). 52–61 s.
- GUTJAHR A., 2019: Pěvci na zahradě a v parku. Euromedia Group a.s., Praha.
- HARRISON C., GREENSMITH A., 2006: Ptáci. Knižní klub, Praha.
- HOFFMAN H., 2016: Ptáci z naší zahrady. Svojtka a Co., Praha.

HŘÍBEK M., 1985: Použité druhy mechorostů (Bryophyta sp.) při stavbě hnízd sýkory koňadry (*Parus major* L., 1758) a sýkory modřinky (*Parus caeruleus* L., 1758). Zprávy MOS 85. 47–52 s.

HUDEC K., 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia, Praha.

HUME R., 2004: Ptáci. Knižní klub, Praha.

KLIMEŠ Z., 1994: Ptačí společenstva vybraných zámeckých parků v jihozápadních Čechách. Sylvia 30. 22-31 s.

KLOUBEC B., HORA J., ŠŤASTNÝ K., 2015: Ptáci jižních Čech. Jihočeský kraj, České Budějovice.

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 konfer.*, České Budějovice. 141-154 s.

LAMBRECHTS M., 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 s.

LAMBRECHTS, M. M., BLONDEL, J., DE FRANCESCHI, C., DOUTRELANT, C., 2017: Nest size is positively correlated with fledging success in Corsican Blue Tits (*Cyanistes caeruleus*) in an insular oak-dominated habitat mosaic. *Journal of Ornithology* 158(1). 125–132 s.

MAZIARZ M., WESOŁOWSKI T., HEBDA G., CHOLEWA M., 2015: Natural nest-sites of Great Tits (*Parus major*) in a primeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). *Journal Of Ornithology* 156(3). 613–623 s.

PACLÍK M., TYLLER Z., 2015: Vliv velikosti budky na hnízdní a zimní obsazenost sýkorou koňadrou (*Parus major*). *Metody a výsledky výzkumu ptačích populací VI. Sborník abstraktů z celostátní ornitologické konference k 40. výročí založení VČP ČSO konané 16. – 18. 10. 2015 v Pardubicích. Česká společnost ornitologická, Východočeská pobočka.* 31 s

PRAVOSUDOV V. V., LUCAS J. R., 2001: A dynamic model of short-term energy management in small food-caching and non-caching birds. *Behavioral Ecology* 12(2). 207–218 s.

- PRSKAVEC K., 2012: Ubývání nocujících sýkor (Paridae) v umělých dutinách umístěných v produkčních výsadbách jabloní. *Panurus* 21. 63–72 s.
- PYKAL J., 1991: Ornitocenózy různých typů přirozených lesních společenstev v pahorkatině jihozápadních Čech. *Panurus* 3. 65–67 s.
- SAITOU T., 2002: Factors affecting divorce in the Great Tit *Parus major*. *Ibis* 144(2). 311316 s.
- SINGER D., 2017: Ptáci – všechny druhy střední Evropy. Ševčík, Plzeň.
- STRAASSOVÁ V., LIECKFELD P. C., 2005: Zpěvní ptáci. Beta, Praha.
- STRAUß D., 2015: Ptáci našich zahrad v životní velikosti. Grada Publishing a.s., Praha.
- SVENSSON L., GRANT P., 2004: Ptáci Evropy, Severní Afriky a Blízkého východu. Svojtka a Co., Praha.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., HUDEC K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001–2003. Aventinum s.r.o., Praha.
- ŠŤASTNÝ K., HUDEC K. a kol., 2011: Fauna ČR, Ptáci 3/II. Academia, Praha.
- VELKÝ M., KRIŠTÍN A., 2007: Strategie přežívání zimy u rezidentních hmyzožravých vtákov: sýkorky velkej (*Parus major*) a brhlíka obyčejného (*Sitta europaea*). *Sylvia* 43. 19–40 s.
- VESELOVSKÝ Z., 2001: Obecná ornitologie. Academia, Praha.
- VESELOVSKÝ Z., 2008: Etologie. Academia, Praha.
- WESOŁOWSKI, T. AND WIERZCHOLSKA, S., 2018: Tits as bryologists: patterns of bryophyte use in nests of three species cohabiting a primeval forest. *Journal of Ornithology* 159(3). 733–745 s.
- 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 s.
- ZÁRYBNICKÁ M., SKLENIČKA P., TRYJANOWSKI P., 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *Plos Biology*. 9 s.
- ZASADIL P., 2001: Ptáci rybníčních hrází na Třeboňsku. *Sylvia* 37. 27–42 s.



## 9. Přílohy

### **Příloha 1. Informační část tabulky (vyplněna programem Record Extract).**

Záznam byl pořízen 25. 6. 2018 v 15:33:25 hodin, teplota uvnitř budky 24,25 °C, venkovní teplota 21,75 °C, index světla 4091, nahrávala jedna kamera.

Řídící jednotka	Rok	Den	Měsíc	Hodina	Minuta	Sekunda	Teplota uvnitř	Teplota venku	Světlo	Kamery	Velikost
134569_Sýkora modřinka	2018	25	6	15	33	25	24,25	21,75	4091	1	5522611

### **Příloha 2. Tabulka vyplněná údaji o jedinci, který do budky přilétl jako první, popř. již byl v budce přítomen.**

V době sepnutí nahrávání, nebyl v budce přítomen žádný z rodičů, na záznamu byl zachycen přilet a následný odlet samice, což je tzv. timeout. Samice přiletěla s jedním kusem potravy, která byla identifikována jako larva, nepřinesla žádný hnízdní materiál, neinkubovala a nerovnal vejce. Nakrmila mláďata, neprojevila se krmivým chováním bez potravy, ani nesebrala potravu jednomu z mláďat, aby ji předala jinému. Požrala trus mláďete, tedy neodletěla s ním z budky pryč. Rovněž nebyl zachycen zpěv v budce ani mimo ni, pouze zpěv v otvoru.

Jedinec v budce	Přilet	Odlet	Timeout	S potravo u	Počet potravy	Druh potravy	S hnízdním materiálem	Druh materiálu	Inkubace	Rovná ní vajec	Krmení	Krmivé chování bez potravy	Sebere potravu mláďeti a dá jinému	Sní trus	Odnáší trus	Zpěv dospělé v budce	Zpěv v otvoru	Zpěv mimo budku
0	2	2	1	1	1	larva	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0

**Příloha 3. Část tabulky, do které byly vyplňovány údaje o jedinci, který přilétl jako druhý.**

Jako druhý do budky přilétl samec, který v průběhu záznamu z budky neodletěl, nevytvořil tzv. timeout. Samec přiletěl s jedním kusem potravy, která nebyla specifikována, nepřiletěl s žádným druhem hnízdního materiálu, neinkuboval, nerovnal vejce, mláďata nakrmil a dále už nevykonal žádnou ze zobrazených činností.

Přilet	Odlet	Timeout	S potravou	Počet potravy	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 v otvoru	Zpěv mimo budku
3	0	0	1	1	nespecifikováno	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

**Příloha 4. Údaje specifikující interakci mezi rodiči a intenzitu žadonění mláďat, počet mláďat, vajec a pohyb v otvoru budky.**

V průběhu záznamu, byli oba rodiče společně v budce, ale nepředali si potravu, materiál ani spolu nekomunikovali. V budce bylo jedno mládě a pět nevyhlých vajec, intenzita žadonění mláděte byla mírná. Snůška nebyla přikrytá a v otvoru nebyl spatřen dospělec, mládě ani vetřelec.

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	Dospělec v otvoru	Mládě v otvoru	Vetřelec v otvoru
1	2	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0

**Příloha 5. Doplnkové informace o záznamu.**

Ke spuštění záznamu nedošlo svévolně, ale přiletem samice. Kvalita snímku byla průměrná, video nebylo doporučeno k propagačním účelům, jedinci nevykazovali žádné zvláštní chování, pouze se dostali mimo záběr kamery.

Samospuštění	Nutná determinace potravy	Kvalita snímku	Doporučit video	Poznámka k chování	Poznámka k záznamu
0	1	2	0	0	Jedinec mimo záběr kamery





## Příloha 7. Souhrnné informace o celkové denní aktivitě samice *Parus major* (2017)

<i>Parus major</i> , Týn nad Vltavou	27.3.	28.3.	29.3.	30.3.	31.3.	1.4.	2.4.	3.4.	4.4.	5.4.	6.4.	7.4.	8.4.	9.4.	10.4.	11.4.	12.4.	13.4.	14.4.	15.4.	16.4.	17.4.	18.4.	19.4.	20.4.	21.4.	22.4.	23.4.	24.4.		
<b>první denní aktivita</b>																															
přilet														6,59																	
odlet														6,54	6,64	6,5	6,37	6,41	6,3	6,24	6,52	6,52	6,11	6,08	6,21	6,07	5,91	5,96	5,87		
teplota uvnitř													14	12,75	10	12,25	8,5	15,5	13,75	11,75	12,25	11	7,25	4,25	5,5	3	13,75	8,75	7,75		
teplota venku													11,75	10	7,5	10	6	13,5	11,5	9,25	9,5	8,75	5,25	2,25	3,5	0,75	11,75	6,5	5,5		
světelná intenzita													4025	4066	4085	4077	4055	4002	4047	4014	4083	4055	4006	4053	4046	4072	3887	4028	4048		
<b>poslední denní aktivita</b>																															
přilet														19,11	19,04	19,01	18,8	19	18,7	18,62	18,28	18,96	19,18	18,84	19	18,51	18,58	18,17	18,16	19,18	
odlet																															
teplota uvnitř													18	20,5	24,25	13,75	17,25	15,25	17	18,25	13	8,75	8,25	6,75	8,25	14,75	10,5	12,25	17,25		
teplota venku													16,5	19,5	23	13,25	16,5	13,75	16	17	11,75	6	6	5,5	7,25	13,75	9,5	11,25	16		
světelná intenzita													4088	4090	4087	4092	4088	4086	4093	4093	4091	4078	4089	4086	4093	4093	4091	4093	4091		
<b>celý den</b>																															
celkový počet přiletů														9	2		9	7	11	10	8	9	10	14	14	12	11	13	12	15	
celkový počet odletů														9	2		9	7	11	10	8	9	10	14	14	12	11	13	12	15	
celkový počet přiletů s potravou														0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
celkový počet přiletů s materiálem														9	2		5	5	3	8	5	2	0	2	0	1	2	1	1	1	
celkový počet odnesení trusu														0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
celkový počet požití trusu														0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
časové období záznamu v hodinách	4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	
celkový počet hodin monitorová	18	18	18	18	18	18	18	18	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
východ Slunce	5,9	5,87	5,83	5,78	5,75	5,72	5,68	5,63	5,6	5,57	5,53	5,5	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32	5,28	5,25	5,22	5,18	5,15	5,1	5,07	5,03	5	4,97	4,93	4,9		
západ Slunce	18,5	18,53	18,55	18,58	18,62	18,63	18,67	18,68	18,72	18,75	18,77	18,8	18,82	18,85	18,88	18,9	18,93	18,95	18,98	19,02	19,03	19,07	19,08	19,1	19,15	19,17	19,2	19,22	19,25		
délka noci	11,4	11,33	11,28	11,2	11,13	11,08	11,02	10,95	10,88	10,82	10,77	10,7	10,65	10,57	10,5	10,45	10,38	10,33	10,27	10,2	10,15	10,08	10,02	9,95	9,883	9,833	9,767	9,717	9,65		
počet vajec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	5	6	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9		
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
doba inkubace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	3	3,76	3,76	4,11	8,04	12,81	12,03	13	13	13	11,12	12,22	12,13		

<i>Parus major, Týn nad Vltavou</i>	25.4.	26.4.	27.4.	28.4.	29.4.	30.4.	1.5.	2.5.	3.5.	4.5.	5.5.	6.5.	7.5.	8.5.	9.5.	10.5.	11.5.	12.5.	13.5.	14.5.	15.5.	16.5.	17.5.	18.5.	19.5.	celkem	průměr	SD	
<b>první denní aktivita</b>																													
přilet																				5,34	5,38	5,16	5,12	5,1	5,17	37,86	5,41	0,53	
odlet	5,92	5,96	6,22	6,16	6,15	5,8	5,68	5,78	5,65	5,72	5,76	5,53	5,42	5,57	5,65	5,46	5,31	5,32	5,21								208,52	5,96	0,39
teplota uvnitř	8	9,5	7,75	7	5,75	8	9,5	11	8,75	10,75	15,25	14,25	13,25	13,5	11,5	7,75	9,25	18,25	16,5	16	17,25	17,75	19,5	17,25	19,5		484,75	11,54	4,21
teplota venku	6	7,5	5,5	4,75	3,5	5,75	7,75	8,75	6,5	8,25	12,5	11,75	10,75	11	8,75	4,5	6,25	15,5	13,75	12,75	14,25	15	16,5	14,5	16,75		382	9,10	4,03
světelná intenzita	4048	3815	4053	4067	4074	4059	4060	4044	4053	4058	3949	4000	4007	4034	3951	4047	4010	3711	3747	3987	3973	3766	3839	3785	3945		167731	3993,60	99,89
<b>poslední denní aktivita</b>																													
přilet	17,54	18,69	18,25	18,81	19,45	20,14	19,82	19,8	5,72	19,67	19,85	20,49	20,09	20,76	20,36	20,64	20,57	20,77	20,76	20,5	20,64	20,95	20,5	20,81	6,67	791,37	18,84	3,01	
odlet																													
teplota uvnitř	17,5	10	10,25	8,75	15,5	15,75	17,75	18,25	10,75	19,25	18,75	23,25	20,75	17	14,75	20,75	23,5	23,75	23,75	21,25	25,25	25,75	27	30,5	20,75		724,5	17,25	5,78
teplota venku	15,25	8,25	9	6,5	13	13,75	16	16,25	8,25	16	16	20	17,5	14	10,75	16,25	20,5	20	20	17,25	21	21,75	23,5	26,5	17,5		627,25	14,93	5,20
světelná intenzita	4078	4087	4085	4079	4084	4078	4087	4087	4058	4001	4082	4042	4078	3839	4060	4037	3991	3906	3923	3979	3983	3607	4051	3917	4089		169830	4043,57	92,19
<b>celý den</b>																													
celkový počet přiletů	20	11	13	16	28	50	57	57	102	82	96	115	122	136	130	149	133	81	117	172	174	157	172	150	24	2530	61,71	59,93	
celkový počet odletů	20	11	13	16	28	50	57	57	102	82	96	115	122	136	130	149	133	81	117	172	174	157	172	150	24	2530	61,71	59,93	
celkový počet přiletů s potravou	0	0	0	0	12	40	51	50	88	79	92	106	111	129	122	135	122	74	95	160	164	140	153	124	18	2066	50,39	58,97	
celkový počet přiletů s materiálem	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	49	1,20	2,19	
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	0	0	1	4	6	6	12	20	20	20	18	10	12	7	9	10	16	22	18	22	3	236	5,76	7,79	
celkový počet požrání trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,24	0,92	
časové období záznamu v hodinách	4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11 4-8,	11-13,	15-22			
celkový počet hodin monitorováno	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	742	13,74	1,79	
východ Slunce	4,87	4,85	4,82	4,78	4,75	4,72	4,68	4,65	4,63	4,6	4,57	4,53	4,52	4,48	4,45	4,43	4,4	4,38	4,35	4,33	4,3	4,28	4,25	4,23	4,22	269,45	4,99	0,51	
západ Slunce	19,28	19,3	19,33	19,35	19,38	19,42	19,43	19,47	19,48	19,52	19,53	19,57	19,6	19,62	19,65	19,67	19,7	19,72	19,75	19,77	19,78	19,82	19,83	19,87	19,88	1037,1	19,21	0,41	
délka noci	9,583	9,55	9,483	9,433	9,367	9,3	9,25	9,183	9,15	9,083	9,033	8,967	8,917	8,867	8,8	8,767	8,7	8,667	8,6	8,567	8,517	8,467	8,417	8,367	8,333	528,33	9,78	0,92	
počet vajec	9	9	9	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
počet mláďat	0	0	0	0	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7	6	6	6	5	5	5	5	1				
doba inkubace	11,87	12,48	12,57	12,78	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 8. Souhrnné informace o celkové denní aktivitě samce *Parus major* (2017)

<i>Parus major</i> , Týn nad Vltavou	27.3.	28.3.	29.3.	30.3.	31.3.	1.4.	2.4.	3.4.	4.4.	5.4.	6.4.	7.4.	8.4.	9.4.	10.4.	11.4.	12.4.	13.4.	14.4.	15.4.	16.4.	17.4.	18.4.	19.4.	20.4.	21.4.	22.4.	23.4.	24.4.		
<b>první denní aktivita</b>																															
přilet														19,34	6,49	18,87		6,75	18,24	17,9	11,4	7,15		6,74	6,46	7,08	6,27	6,72	7,31	6,45	
odlet																															
teplota uvnitř														20,5	10	14		15,5	17,25	18,25	12,5	11		7,75	4,5	6	3,25	14,25	9,25	7,5	
teplota venku														19,25	7,5	13,25		13,5	16,25	17,25	13	8,5		5,5	2,25	3,5	0,75	12	7,25	5,25	
světelná intenzita														4087	4079	4091		4079	4093	4094	4095	4080		4079	4083	4088	4084	4081	4092	4088	
<b>poslední denní aktivita</b>																															
přilet																															
odlet														19,48	6,49	19,27		19,06	18,99	18,95	16,98	13,01		17,95	19,11	19,03	19,34	19,33	17,58	18,95	
teplota uvnitř														20,5	10	14,25		15,25	16,75	17,5	15	14,5		9,5	6,75	8,5	14,5	10,75	12,72	17,25	
teplota venku														19	7,5	13		13,5	15,5	16	14,25	13		8	5,5	7,25	13,25	9,25	11,5	16,25	
světelná intenzita														4085	4079	4088		4087	4091	4091	4095	4095		4091	4087	4090	4089	4082	4094	4091	
<b>celý den</b>																															
celkový počet přiletů																3	2		1	7	5	18	8		13	14	19	18	14	9	5
celkový počet odletů																3	2		1	7	5	18	8		13	14	19	18	14	9	5
celkový počet přiletů s potravou																3	2		1	7	5	16	7		13	14	19	18	14	9	5
celkový počet přiletů s materiálem																0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
celkový počet odnesení trusu																0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
celkový počet požití trusu																0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
časové období záznamu v hodině	4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	8:(4-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	114-8,	
celkový počet hodin monitorová	18	18	18	18	18	18	18	18	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
východ Slunce	5,9	5,87	5,83	5,78	5,75	5,72	5,68	5,63	5,6	5,57	5,53	5,5	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32	5,28	5,25	5,22	5,18	5,15		5,1	5,07	5,03	5	4,97	4,93	4,9	
západ Slunce	18,5	18,53	18,55	18,58	18,62	18,63	18,67	18,68	18,72	18,75	18,77	18,8	18,82	18,85	18,88	18,9	18,93	18,95	18,98	19,02	19,03	19,07		19,08	19,12	19,15	19,17	19,2	19,22	19,25	
délka noci	11,4	11,33	11,28	11,2	11,13	11,08	11,02	10,95	10,88	10,82	10,77	10,7	10,65	10,57	10,5	10,45	10,38	10,33	10,27	10,2	10,15	10,08		10,016667	9,95	9,883	9,833	9,767	9,717	9,65	
počet vajec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	5	6	7	8	9		9	9	9	9	9	9	
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
doba inkubace	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 9. Souhrnné informace o celkové denní aktivitě obou jedinců *Cyanistes caeruleus* (2018)**

den v roce	30.5.	1.6.	2.6.	3.6.	4.6.	5.6.	6.6.	7.6.	8.6.	9.6.	10.6.	11.6.	12.6.	13.6.	14.6.	15.6.	16.6.	17.6.	18.6.	19.6.	20.6.
<i>Cyanistes caeruleus, Týn nad Vltavou</i>																					
<b>první denní aktivita</b>																					
přílet		6,43		4,05	4,27			4,37	4,02	4,07	4,1				4,27	4,17					4,08
odlet			4,02			4,02					4,55	4,22	4,31	4,59			4,12	4,33	4,16	4,05	
vykouknutí																					
inkubace, odlet druhého jedince																					4,08
teplota uvnitř	23,75	23	16,5	16,5	16,5	17	19	17,75	20	20	19,25	19	20	18	14,75	13	12,75	17	16,25	15,5	20,25
teplota venku	22,75	21,5	17,25	17,25	16,75	17,5	18,75	18,5	20,75	20,25	18,5	19	20,25	17	14,75	13,25	12,75	16,75	16,75	16	20,75
světelná intenzita	4092	4089	4083	4084	4086	4072	4081	4068	4063	4078	4084	4076	4053	3995	4061	4078	4075	4084	4087	4047	4067
poznámka																					
<b>poslední denní aktivita</b>																					
přílet					18,77	18,53	18,46	18,54	18,22	18,17	18,29	18,43	18,25	18,12		17,81	17,95	18,36	18,36	18,04	18,85
odlet		17,94	11,62	13,77																	
vykouknutí																					
inkubace, odlet druhého jedince															17,66						
teplota uvnitř		27,25	27	28	29,25	28,75	25,5	28,25	30	29,5	28	29,00	25,75	19,25	21,75	26,25	28,00	27,25	27	27,25	30
teplota venku		25	25	27	26,75	26,25	23,75	26	27,5	27,25	25,5	26,5	23,25	16,5	19,25	23,75	25,75	24,75	24,5	25,25	27,25
světelná intenzita		4080	4093	4093	4033	4058	4064	4057	4074	4070	4073	4062	4019	3921	4081	4080	4080	4061	4074	4074	4045
poznámka																					
<b>celý den</b>																					
celkový počet příletů		182	180	101	23	36	33	45	43	55	54	46	36	29	36	37	59	145	77	61	101
celkový počet odletů		177	178	100	21	37	32	46	42	53	53	49	36	29	36	36	60	141	76	65	99
celkový počet příletů s potravou		6	5	4	0	1	1	4	2	9	3	7	4	5	9	0	8	7	8	1	5
celkový počet odnesení trusu		45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
celkový počet požrání trusu		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
časové období záznamu v hodinách		4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00	4:00-14:00
celkový počet hodin monitorování	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
východ Slunce	4,07	4,05	4,03	4,03	4,02	4,00	4,00	3,98	3,98	3,98	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,95	3,95	3,95	3,97	3,97	3,97
západ Slunce	19,95	19,97	19,98	19,98	20,00	20,03	20,02	20,05	20,07	20,07	20,08	20,10	20,10	20,12	20,12	20,13	20,13	20,15	20,15	20,15	20,17
délka noci	7,867	7,833	7,817	7,783	7,75	7,733	7,7	7,683	7,65	7,65	7,633	7,617	7,6	7,583	7,567	7,55	7,55	7,533	7,533	7,517	7,517
počet vajec					1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
počet mláďat					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
doba inkubace						2,57	6,62	8,11	8,49	7,32	9,62	9,69	9,57	11,7	9,19	9,59	8,7	9,15	8,3	7,74	

den v roce	21.6.	22.6.	23.6.	24.6.	25.6.	26.6.	27.6.	28.6.	29.6.	30.6.	1.7.	2.7.	3.7.	4.7.	5.7.	6.7.	7.7.	8.7.				
<i>Cyanistes caeruleus, Týn nad Vltavou</i>																				Celkem	Průměr	SD
<b>první denní aktivita</b>																						
přilet				4,02		4,18						4,04		4,13		4,04	4,06			68,30	4,27	0,59
odlet	4,15	4,09	4,26		4,33		4,32	4,03	4,04	4,12	4,03		4,16		4,01				4,15	92,06	4,18	0,17
vykouknutí																						
inkubace, odlet druhého jedince						4,18														8,26	4,13	0,07
teplota uvnitř	17,25	15,75	13,75	13,75	14,75	13,5	15,5	16,25	17,5	16,25	11	10	12	14,00	18,25	21,25	17,25	16		16,66	3,06	
teplota venku	17,75	15,75	13,5	14,25	14,5	13,5	15,25	16,5	17,75	16,25	11,25	10,25	11,75	13,75	18,75	21,25	17,5	16,25		16,74	2,96	
světelná intenzita	4085	4087	4079	4065	4067	4079	4083	4009	4067	4083	4073	4085	4086	4087	4081	4073	4059	4077		4072,51		
poznámka																						
<b>poslední denní aktivita</b>																						
přilet	18,62	18,47	18,54	18,2	18,59	18,7	18,56	18,5	18,76	18,99	18,62	18,94		18,85						535,5	18,47	0,29
odlet													18,81		18,88	18,98	18,85	6,1	125	15,62	4,75	
vykouknutí																						
inkubace, odlet druhého jedince																				17,66	17,66	
teplota uvnitř	27,75	18,25	20,25	20,5	24	24	24,5	21,75	28,75	23,25	23	26,25	29,25	31,75	29,25	25	28	21,25		26,05	3,37	
teplota venku	25	15,75	17,25	17,75	21,25	21,5	21,75	19,25	25,75	20,75	20,5	23,25	26	28,75	26,5	22,5	25	19,25		23,54	3,40	
světelná intenzita	4064	4065	4040	4027	4061	4059	4028	3946	4042	4029	4062	4034	4049	4041	3948	3974	4043	4088		4047,16	40,07	
poznámka																						
<b>celý den</b>																						
celkový počet přiletů	251	136	135	126	128	135	147	146	202	173	171	177	203	234	165	218	216	24	4366	114,89	69,84	
celkový počet odletů	250	138	136	125	127	135	147	145	198	175	167	166	189	232	162	212	216	25	4311	113,45	68,31	
celkový počet přiletů s potravou	114	77	80	71	76	69	112	129	148	121	131	157	152	147	104	176	167	19	2139	56,29	62,25	
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	1	0	4	12	5	14	13	14	16	9	16	13	15	3	180	4,74	8,88	
celkový počet požrání trusu	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,03	0,16	
časové období záznamu v hodinách	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00				
celkový počet hodin monitorování	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	585	15	0,00	
východ Slunce	3,97	3,97	3,97	3,98	3,98	3,98	4,00	4,00	4,02	4,02	4,03	4,05	4,05	4,07	4,08	4,10	4,10	4,12	156,2	4,01	0,05	
západ Slunce	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,15	20,15	20,15	20,13	20,13	20,12	20,12	784,3	20,11	0,07	
délka noci	7,533	7,533	7,533	7,533	7,533	7,55	7,567	7,567	7,583	7,583	7,6	7,633	7,633	7,65	7,683	7,7	7,717	7,75	297,6	7,63	0,10	
počet vajec	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4				
počet mláďat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0				
doba inkubace																			126,4	8,42	2,02	

**Příloha 10. Souhrnné informace o celkové denní aktivitě samice *Cyanistes caeruleus* (2018)**

den v roce	30.5.	1.6.	2.6.	3.6.	4.6.	5.6.	6.6.	7.6.	8.6.	9.6.	10.6.	11.6.	12.6.	13.6.	14.6.	15.6.	16.6.	17.6.	18.6.	19.6.	20.6.
<i>Cyanistes caeruleus, Týn nad Vltavou</i>																					
<b>první denní aktivita</b>																					
přílet		8,70		4,05	4,27		4,37	4,02	4,07	4,19						4,78				4,05	
odlet			4,02			4,02					4,55	4,22	4,31	4,59	0		4,12	4,33	4,16		4,24
vykouknutí																4,27					
inkubace, odlet druhého jedince																					4,08
teplota uvnitř	25,75	16,5	16,5	16,5	17	19	17,75	20	20	19,25	19	20	18	14,75	13,00	12,75	17,00	16,25	15,50	20,75	
teplota venku	25	17,25	17,25	16,75	17,5	18,75	18,5	20,75	20,25	18,5	19	20,25	17	14,75	13,25	12,75	16,75	16,75	16,00	20,75	
světelná intenzita	4093	4083	4084	4086	4072	4081	4068	4063	4078	4084	4076	4053	3995	4061	4078	4075	4084	4087	4047	4071	
<b>poslední denní aktivita</b>																					
přílet				18,77	18,53	18,46	18,54	18,22	18,17	18,29	18,43	18,25	18,12	17,63	17,81	17,95	18,36	18,36	18,04	18,85	
odlet	17,94	11,62	13,77																		
vykouknutí																					
inkubace, odlet druhého jedince															17,66						
teplota uvnitř	27,25	27	28	29,25	28,75	25,5	28,25	30	29,5	28	29	25,27	19,25	21,75	26,25	28,00	27,25	27,00	27,75	30,00	
teplota venku	25	25	27	26,75	26,25	23,75	26	27,50	27,25	25,5	26,5	23,25	16,50	19,25	23,75	25,75	24,75	24,50	25,25	27,25	
světelná intenzita	4080	4093	4093	4033	4058	4064	4057	4074	4070	4073	4062	4019	4048	4081	4080	4079	4061	4074	4074	4045	
<b>celý den</b>																					
celkový počet příletů	171	178	100	23	33	33	43	37	45	5	43	31	25	27	35	52	140	71	60	96	
celkový počet odletů	165	176	99	21	34	32	43	36	43	52	43	31	25	27	34	52	136	70	64	94	
celkový počet příletů s potravou	0	3	4	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0	0
celkový počet odnesení trusu	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
celkový počet požití trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
časové období záznamu v hodinách	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1
celkový počet hodin monitorování	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
východ Slunce	4,05	4,03	4,03	4,02	4,00	4,00	3,98	3,98	3,98	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,95	3,95	3,95	3,97	3,97	3,97
západ Slunce	19,97	19,98	19,98	20,00	20,03	20,02	20,05	20,07	20,07	20,08	20,10	20,10	20,12	20,12	20,13	20,13	20,15	20,15	20,15	20,17	
délka noci	7,9	7,833	7,817	7,783	7,75	7,733	7,7	7,683	7,65	7,65	7,633	7,617	7,6	7,583	7,567	7,55	7,55	7,533	7,533	7,517	7,517
počet vajec				1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
počet mláďat				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
doba inkubace						2,57	6,62	8,11	8,49	7,32	9,62	9,69	9,57	11,7	9,19	9,59	8,7	9,15	8,3	7,74	

den v roce	21.6.	22.6.	23.6.	24.6.	25.6.	26.6.	27.6.	28.6.	29.6.	30.6.	1.7.	2.7.	3.7.	4.7.	5.7.	6.7.	7.7.	8.7.									
<i>Cyanistes caeruleus, Týn nad Vltavou</i>																				Celkem	Průměr	SD					
<b>první denní aktivita</b>																											
přilet												4,04		4,13		4,04	4,06			58,77	4,52	1,27					
odlet	4,15	4,09	4,26	4,02	4,33	4,45	4,32	4,03	4,04	4,12	4,03		4,16		4,01			4,15				100,72	4,03	0,86			
vykouknutí																				4,27	4,27						
inkubace, odlet druhého jedince																				4,08	4,08						
teplota uvnitř	17,25	15,75	13,75	13,75	14,75	14,50	15,50	16,25	17,50	16,25	11,00	10,00	12,00	14,00	18,25	21,25	17,25	16,00				630,25	16,59	3,06			
teplota venku	17,75	15,75	13,50	14,25	14,50	13,50	15,25	16,50	17,75	16,25	11,25	10,25	11,75	13,75	18,75	21,25	17,50	16,25				633,50	16,67	3,04			
světelná intenzita	4085	4087	4079	4065	4067	4081	4083	4009	4067	4083	4073	4085	4086	4087	4080	4073	4059	4077					4072,24	19,73			
<b>poslední denní aktivita</b>																											
přilet	18,62	18,47	18,54	18,2	18,59	18,7		18,5	18,76		18,62	18,94		18,85								515,57	18,41	0,32			
odlet							18,51			18,99			18,81		18,88	18,98	18,85	6,1				162,45	16,25	4,39			
vykouknutí																											
inkubace, odlet druhého jedince																											
teplota uvnitř	27,75	18,25	20,25	20,50	24,00	24,00	24,50	21,75	28,75	23,25	23,00	26,25	29,25	31,75	29,25	25,00	28,00	21,25				989,77	26,05	3,38			
teplota venku	25,00	15,75	17,25	17,75	21,50	21,25	21,75	19,25	25,75	20,75	20,50	23,25	26,00	28,75	26,50	22,50	25,00	19,50				894,75	23,55	3,39			
světelná intenzita	4064	4065	4040	4027	4061	4059	4035	3946	4042	4029	4062	4034	4049	4041	3948	3974	4043	4088					4050,66	33,99			
<b>celý den</b>																											
celkový počet příletů	176	57	53	57	64	88	63	66	123	122	98	110	127	165	122	189	161	15				3104,00	81,68	52,81			
celkový počet odletů	176	59	53	57	63	90	63	67	120	124	96	104	122	164	122	183	160	16				3116,00	82,00	50,41			
celkový počet příletů s potravou	49	2	3	5	12	22	34	51	71	72	62	94	80	85	70	150	118	10				1006,00	26,47	39,66			
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	9	5	7	4	5	9	11	3				95,00	2,50	5,79			
celkový počet požití trusu	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				1,00	0,03	0,16			
časové období záznamu v hodinách	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00	4:00-19:00				4:00-19:00					
celkový počet hodin monitorování	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15				570,00	15,00	0,00			
východ Slunce	3,97	3,97	3,97	3,98	3,98	3,98	4,00	4,00	4,02	4,02	4,03	4,05	4,05	4,07	4,08	4,10	4,10	4,12				152,17	4,00	0,05			
západ Slunce	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,15	20,15	20,15	20,13	20,13	20,12	20,12				764,39	20,12	0,06			
délka noci	7,533	7,533	7,533	7,533	7,533	7,55	7,567	7,567	7,583	7,583	7,6	7,633	7,633	7,65	7,683	7,7	7,717	7,75				297,55	7,63	0,10			
počet vajec	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4									
počet mláďat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0									
doba inkubace																									126,36	8,42	2,02

**Příloha 11. Souhrnné informace o celkové denní aktivitě samce *Cyanistes caeruleus* (2018)**

den v roce	30.5.	1.6.	2.6.	3.6.	4.6.	5.6.	6.6.	7.6.	8.6.	9.6.	10.6.	11.6.	12.6.	13.6.	14.6.	15.6.	16.6.	17.6.	18.6.	19.6.	20.6.	
<i>Cyanistes caeruleus</i> , Týn nad Vltavou																						
<b>první denní aktivita</b>																						
přílet		9,43	7,77	8,67		6,99		6,7	6,44	4,37	5,08	6,2	4,65	12,98	4,97	13,78	6,27	5,41	4,64	5,56	4,08	
odlet																						
vykouknutí																						
inkubace, odlet druhého jedince																						
teplota uvnitř	27,00	24,25	25,00		23,50		22,75	24,25	20,50	20,75	22,75	21,25	19,75	16,75	25,75	17,50	19,75	18,25	19,50	20,25		
teplota venku	25,50	23,25	23,75		22,75		21,00	22,00	20,50	19,00	21,50	20,50	17,25	15,00	24,00	16,25	18,00	17,75	17,75	20,75		
světelná intenzita	4092	4093	4094		4093		4090	4084	4081	4090	4092	4080	4079	4075	4093	4092	4087	4089	4083	4067		
<b>poslední denní aktivita</b>																						
přílet																						
odlet	15,73	11,4	8,67		6,99		6,7	13,83	17,04	5,08	10,22	15,95	17,1	17,66	14,86	13,42	14,84	14,9	5,56	7,64		
vykouknutí																						
inkubace, odlet druhého jedince																						
teplota uvnitř	27,50	27,00	25,00		23,50		22,75	28,25	29,75	20,75	28,75	26,75	19,00	21,75	26,00	28,25	30,75	27,75	19,50	25,50		
teplota venku	25,00	25,00	23,75		22,75		21,00	27,00	27,50	19,00	27,50	24,25	16,75	19,25	24,00	26,25	28,25	25,25	17,75	24,00		
světelná intenzita	4087	4091	4094		4093		4090	4092	4087	4090	4092	4083	4062	4081	4091	4093	4089	4087	4083	4093		
<b>celý den</b>																						
celkový počet příletů	7	2	1	0	1	0	1	6	10	1	3	5	4	9	2	7	5	6	1	5		
celkový počet odletů	7	2	1	0	1	0	1	6	10	1	3	5	4	9	2	7	5	6	1	5		
celkový počet příletů s potravou	6	2	0	0	1	0	1	2	9	1	3	4	4	9	0	7	5	6	1	5		
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
celkový počet požití trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
časové období záznamu v hodinách	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1	4:00-1		
celkový počet hodin monitorování	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
východ Slunce	4,05	4,03	4,03	4,02	4,00	4,00	3,98	3,98	3,98	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,95	3,95	3,95	3,97	3,97	3,97		
západ Slunce	19,97	19,98	19,98	20,00	20,03	20,02	20,05	20,07	20,07	20,08	20,10	20,10	20,12	20,12	20,13	20,13	20,15	20,15	20,15	20,17		
délka noci	7,9	7,833	7,817	7,783	7,75	7,733	7,7	7,683	7,65	7,65	7,633	7,617	7,6	7,583	7,567	7,55	7,55	7,533	7,533	7,517	7,517	
počet vajec					1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
počet mláďat					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
doba inkubace																						

den v roce	21.6.	22.6.	23.6.	24.6.	25.6.	26.6.	27.6.	28.6.	29.6.	30.6.	1.7.	2.7.	3.7.	4.7.	5.7.	6.7.	7.7.	8.7.				
<i>Cyanistes caeruleus, Týn nad Vltavou</i>																				Celkem	Průměr	SD
<b>první denní aktivita</b>																						
přilet	4,6	4,09	4,26	4,02	4,33	4,18	4,39	4,8	4,04	4,27	4,51	4,3	4,43	4,27	4,52	4,09	4,11	4,28	201,48	5,60	2,34	
odlet																						
vykouknutí																						
inkubace, odlet druhého jedince																						
teplota uvnitř	19,00	15,75	13,75	13,75	14,75	13,50	15,75	18,50	17,50	16,50	12,50	10,75	13,00	14,25	20,00	21,25	17,25	16,50	673,75	18,72	4,09	
teplota venku	18,25	15,75	13,50	14,25	14,50	13,50	15,25	16,75	17,75	16,00	11,50	10,25	12,25	14,00	19,00	21,25	17,50	16,25	644,00	17,89	3,77	
světelná intenzita	4088	4087	4079	4065	4067	4079	4086	4065	4067	4077	4083	4088	4087	4089	4087	4075	4061	4077		4082,25	9,41	
<b>poslední denní aktivita</b>																						
přilet																						
odlet	17,41	18,28	18,17	17,89	18,15	17,68	18,56	17,69	17,46	16,43	17,87	17,21	15,9	17,73	17,96	15,69	14,73	5,48	517,88	14,39	4,34	
vykouknutí																						
inkubace, odlet druhého jedince																						
teplota uvnitř	31,25	18,50	20,25	21,00	24,00	26,00	24,50	21,50	29,00	24,75	23,25	27,00	30,00	32,25	30,00	26,75	28,75	20,00	917,25	25,48	3,81	
teplota venku	28,50	15,75	17,75	18,00	21,25	23,75	21,75	19,25	26,25	22,25	20,75	24,00	27,25	29,50	27,25	24,00	26,50	18,25	836,25	23,23	3,77	
světelná intenzita	4081	4070	4065	4048	4083	4082	4028	4049	4080	4085	4079	4081	4087	4081	4066	4075	4090	4091		4080,53	14,68	
<b>celý den</b>																						
celkový počet přiletů	75	79	82	69	64	47	84	80	79	51	72	67	74	61	37	17	30	7	1151,00	30,29	32,48	
celkový počet odletů	75	79	82	69	64	47	84	80	79	51	72	67	74	61	37	17	30	7	1151,00	30,29	32,48	
celkový počet přiletů s potravou	64	75	77	66	64	47	78	78	76	49	69	63	72	58	31	17	29	7	1086,00	28,58	30,94	
celkový počet odnesení trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	3	5	7	3	10	1	3	0	37,00	0,97	2,17
celkový počet požití trusu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
časové období záznamu v hodinách	4:00-19:00																					
celkový počet hodin monitorování	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	570,00	15,00		
východ Slunce	3,97	3,97	3,97	3,98	3,98	3,98	4,00	4,00	4,02	4,02	4,03	4,05	4,05	4,07	4,08	4,10	4,10	4,12	152,17	4,00	0,05	
západ Slunce	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,15	20,15	20,15	20,13	20,13	20,12	20,12	764,39	20,12	0,06	
délka noci	7,533	7,533	7,533	7,533	7,533	7,55	7,567	7,567	7,583	7,583	7,6	7,633	7,633	7,65	7,683	7,7	7,717	7,75	297,55	7,63	0,10	
počet vajec	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4				
počet mláďat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0				
doba inkubace																						