

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ



**Hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*) v hnízdě
lokalizovaném ve městě Radnice: vyhodnocení údajů získaných pomocí
kamerového monitorování**

Nesting Biology of Tree Sparrow (*Passer montanus*) in the Nest Located in
the City of Radnice: Evaluation of Data Collected Using Camera Monitoring

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

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

Bakalant: Milan Karela

2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Milan Karela

Územní technická a správní služba

Název práce

Hnízdní biologie vrabce polního (*Passer montanus*) v hnízdě lokalizovaném ve městě Radnice: vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování

Název anglicky

Nesting biology of tree sparrow (*Passer montanus*) in the nest located in the city of Radnice: evaluation of data collected using camera monitoring

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat údaje o hnízdní biologii vrabce polního monitorované v ptačí budce lokalizované ve městě Radnice v roce 2016. Analyzováno bude hnízdění jednoho páru vrabce polního v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

Specifické cíle práce:

- 1.vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru;
- 2.vyhodnotit denní aktivitu hnízdního páru;
- 3.vyhodnotit složení hnízdního materiálu a strukturu potravy;
- 4.popsat běžné a zajímavé typy chování vrabce polního v průběhu hnízdění.

Metodika

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

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

hnízdění, budka, reprodukce, aktivita, potrava, chování, vrabec polní

Doporučené zdroje informací

Jirsík J., 1955: Naši pěvci. Československá akademie věd Praha
Šťastný K., Bejček V., Vašák P., 1999: Ptáci. Albatros Praha. Svět zvířat. ISBN 8000007568
ŠŤASTNÝ K., DRCHAL K., 1984: Naši pěvci. Státní zemědělské nakladatelství Praha. ISBN 634.0.907.13.
Šťastný K., Hudec K. et al. 2011. Fauna ČR. Ptáci III. Academia, Praha
Veselovský Z., 2001. Obecná ornitologie. Academia, Praha
Veselovský Z., 2005: Etologie – Biologie chování zvířat. Academia, Praha. ISBN 80-200-1331-8.
Zárybnická M., Kubizňák P, Šindelář J, Hlaváč V. 2015. Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. Methods in Ecology and Evolution.
Zárybnická M., Sklenicka P., Tryjanowski P. 2017: A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. PLOS Biology: 15(1), e2001132.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

Konzultant

Mgr. Jiří Šindelář

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2019

doc. Ing. Petra Šimová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 17. 03. 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Markéty Zárybnické, Ph.D. a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

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

V Praze 23. 4. 2019

.....

Milan Karela

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za její odborné vedení, ochotu, spolupráci, konzultace a připomínky k textu bakalářské práce a trpělivost při dokončení této práce. Dále bych rád poděkoval prof. RNDr. Karlu Šťastnému, CSc. za zapůjčenou literaturu a cenné rady při zpracování této práce.

V Praze 23. 4. 2019

.....

Milan Karela

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo vyhodnotit data získaná pomocí projektu Ptáci Online. Projekt je realizovaný Fakultou životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze. Monitorování bylo uskutečněno za pomoci tzv. chytré ptačí budky, díky které byly využity záznamy pro předloženou práci, která se zabývá hnízdní biologii vrabce polního (*Passer montanus*) z čeledi vrabcovití (Passeridae). Údaje monitorování byly pořízeny z jednoho hnízda lokalizovaného v Plzeňském kraji ve městě Radnice v roce 2016. Studie byla zaměřena především na reprodukční úspěšnost hnízdního páru, denní aktivitu, složení hnízdního materiálu a potravy, dále pak na zajímavosti v průběhu hnízdění.

Hnízdění vrabce polního bylo celkem monitorováno 36 dní od 30. 5. 2016 do 5. 7. 2016. Úspěšně bylo pořízeno 2747 záznamů, zatímco 352 (12,81 %) záznamů nebylo možné analyzovat. Důvodem bylo nadměrné množství hnízdního materiálu v budce. Tato situace nastala nejprve v prvních dnech hnízdění, dále při líhnutí mláďat a poté při opuštění hnízda. Jedinci do hnízda přilétli ve 1175 případech, z toho bylo 529 (45,02 %) přiletů s potravou a přiletů s hnízdním materiálem bylo celkem 147 (12,51 %). Jedinci vykonali celkem 886 odletů z budky. Dospělci odnesli trus celkem v 19 (1,62 %) případech, pouze ve 3 (0,26 %) případech bylo zaznamenáno požrání trusu. Průměrný počet přiletů za den byl zintenzivněn po vylíhnutí prvního mláděte. Snůška obsahovala 5 vajec, ze kterých se vylíhlo 5 mláďat. S jistotou nelze říci, že mláďata opustila hnízdo. Z dostupných záznamů bylo viděno jedno mládě v otvoru a ostatní byla připravena opustit hnízdo uvnitř budky.

Klíčová slova: hnízdění, budka, reprodukce, aktivita, potrava

Abstract

The main aim of this bachelor dissertation was to evaluate data obtained by using a project Birds Online. The project is implemented by the Faculty of Environment of the Czech University of Life Sciences Prague. Monitoring was carried out to observe so-called smart bird box from where the records were used to deal with the breeding biology of the sparrow (*Passer montanus*), from the family of sparrows (Passeridae). The data was obtained from one of the nests located in Plzeňský kraj, the town of Radnice in 2016. The study is mainly focused on the reproductive success of the nesting couple, daily activity, the composition of nesting material and food, as well as the notable facts during nesting.

Total time of monitoring equals 36 days counted from 30 May to 5 July 2016. 2747 records were successfully collected while 352 (12,81 %) records could not be analysed. The reason of it can be named as the excessive amount of nesting material in the booth. This situation occurred in the first days of nesting followed by hatching and then leaving the nest. The birds arrived in 1175 cases, of which 529 (45,02 %) arrived with food and with nesting material in 147 (12,51 %) cases. Individuals performed a total of 886 departures from the booth. The adults took droppings in 19 (1,62 %) cases. The average number of arrivals per day increased after hatching the first baby. The clutch contained 5 eggs from which 5 chicks hatched. It is not certain that the chicks left the nest. According to the available materials one of the chicks was seen in the hole while others were ready to leave the nest inside the booth.

Keywords: nesting, nesting box, reproduction, activity, diet

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíle práce	2
3. Literární rešerše	3
3.1 Čeleď Passeridae	3
3.2 Vrabec polní	3
3.2.1 Vzhled	4
3.2.2 Rozšíření	5
3.2.3 Výskyt v České republice.....	6
3.2.4 Tah	7
3.2.5 Prostředí.....	8
3.2.6 Hnízdění	8
3.2.7 Hlas	11
3.2.8 Potrava	11
4. Metodika.....	12
4.1 Lokalizace hnízda	12
4.2 Sběr dat.....	12
4.3 Období sběru dat.....	14
4.4 Metoda analýzy dat	15
4.5 Údaje o záznamu.....	15
4.6 Aktivita prvního jedince.....	15
4.7 Aktivita druhého jedince.....	16
4.8 Interakce mezi jedinci	16
4.9 Ostatní údaje	16
5. Výsledky.....	16
5.1 Vrabec Polní – řídicí jednotka 134639	16
5.1.1 První hnízdění	16
5.1.2 Aktivita během hnízdění	17
5.1.3 Struktura hnízdního materiálu	18

5.1.4	Struktura potravy.....	19
5.1.5	Pozorované chování	20
5.1.6	Druhé hnízdění.....	21
6.	Diskuse	25
7.	Závěr	27
8.	Seznam literatury a použitých zdrojů	28
9.	Přílohy.....	31

1. Úvod

Vrabec polní (*Passer montanus*) patří mezi nejčastější ptačí druh hnízdící v České republice. Vzhledem k tomu, že se jedná o nejrozšířenějšího jedince řádu pěvci, informace o jeho hnízdění jsou již známé jak veřejnosti, tak odborníkům. Projekt Ptáci Online přibližuje široké veřejnosti dění v přírodě prostřednictvím monitorování života vybraného ptačího druhu. Díky chytrým ptačím budkám lze sledovat období stavby hnízda, inkubaci vajec, krmení a výchovu mláďat. Získaná data poté slouží k odbornému zpracování.

V předložené práci jsou vyhodnocena zaznamenaná data celé hnízdní periody vrabce polního. Tato data nám umožňují zpracovat kompletní průběh hnízdní biologie jednoho páru, tedy od stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat.

2. Cíle práce

Vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru.

Vyhodnotit denní aktivitu hnízdního páru.

Vyhodnotit složení hnízdního materiálu a strukturu potravy.

Popsat běžné a zajímavé typy chování vrabce polního v průběhu hnízdění.

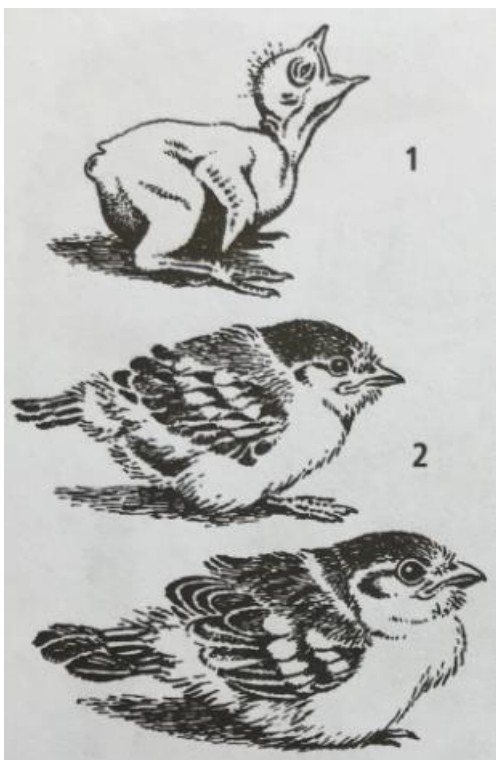
3. Literární rešerše

3.1 Čeleď Passeridae

Vrabcovití spadají do řádu passeriformes, čeleď passeridae. Pod tento řád spadá 40 druhů (Burnie 2008). Zástupci jsou rozšířeni po celém světě. Vyskytují se v Asii, Evropě a Africe, odkud byly zavlečeny i do jiných zemí. Vrabcovití čítají celkem 22 druhů žijících v Africe či Euroasii, 2 druhy byly rozšířeny po celém světě. Dalších 9 druhů se nachází v palearktické oblasti. V Evropě žijí 3 druhy, u nás 2 hnízdící (Šťastný, Hudec 2011).

Všichni zástupci čeledi vrabcovití se vyznačují menší velikostí těla, o délce 12 - 18 cm. Charakteristickým znakem je velká hlava, kuželovitý zobák, silné nohy, krátká křídla. Zbarvení u obou pohlaví je prosté, téměř totožné (Šťastný, Hudec 2011). Mláďata jsou krmivá, líhnou se holá a slepá. V některých případech jsou pokryta jemným a řídkým prachovým peřím (Obr. 1) (Šťastný et al. 1999). Vrabcovití jsou úzce spojováni s čeledí snovačovití (Ploceidae), vyskytující se především v Africe (Svensson 2009).

Obr. 1: Postupný vývoj krmivých mláďat vrabce polního (Veselovský 2001).



3.2 Vrabec polní

Vrabec polní (*Passer montanus*) patří do řádu pěvci (Passeriformes), spadá pod čeleď vrabcovití (Passeridae), rod vrabec (*Passer*) (Šťastný, Hudec 2011).

3.2.1 Vzhled

Vrabec polní se od vrabce domácího liší pouze nepatrně (Bouchner, Procházka 1997). Vyznačuje se kaštanově hnědou čepičkou, černou bradou a taktéž černou skvrnou u ucha. Hnědě proužkovaná barva je typická pro hřbet a křídla (Obr. 2). Spodní strana je vždy šedobílá (Straaß, Lieckfeld 2005). Kostřec a svrchní krovky na ocasu jsou matně hnědé, malé křídelní krovky jsou rudohnědé, střední černé s bílými konci tvořící příčný proužek. Další úzký proužek vzniká na složeném křídle, je bílý a tvoří ho velké čenohnědé krovky s rudohnědými vnějšími lemy (Jirsík 1955). Samec a samička jsou téměř identičtí, běžným pohledem těžko rozpoznatelní (Straaß, Lieckfeld 2005). Vrabcovi polnímu chybí prachový šat, jenž ho chrání před chladem. Zbarvení mláďat je lehce odlišné, jsou matovější (Černý 1980). Mají méně výraznou hlavu, na krku se jim vyskytuje malá skvrna. K častému pelichání dochází u mláďat od července do září (Hudec 1983). Vrabec má hnědé jak nohy, tak i duhovku. Nitro zobáku je bledší, u mladých vrabců je velmi načervenalé až rudé (Jirsík 1955).

Rýdovací pera jsou po prvním roce života špičatá a od druhého roku jdou oblá (Hudec 1994). Celková délka vrabce polního je 14 cm. Křídla jsou o 3 cm kratší než ocas, rozpětí křídel 22,3 cm (Jirsík 1955). Rozměr křídla se liší jak u samce, samice tak i u mláďat. Samci mají 71,4 mm, samice 69,4 mm, mláďata 66,1 mm (Havlín 1975). Dále se liší délka zobáku. U samců naměříme 10,7 mm, u samic 11 mm. Samec a samice většinou dosahují stejné hmotnosti, okolo 23 gramů. Váha u mláďat se pohybuje kolem 21,6 gramů (Hudec 1994).

Vrabec polní se vyznačuje čilým, aktivním chováním. Snáší se dobře s ostatními ptáky, ačkoli je stále nakloněn k svárům. Typické je pro vrabce neustálé poskakování a pocukávání ocáskem (Jirsík 1955).

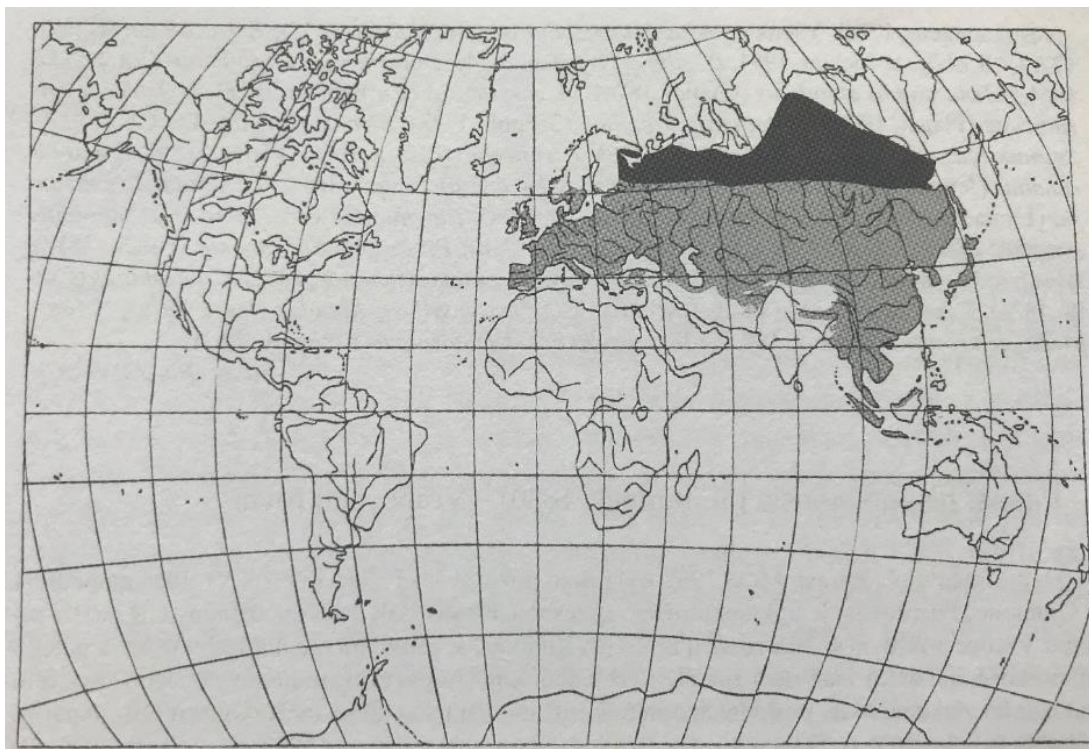
Obr. 2: Vrabec polní (Šťastný et al. 2006).



3.2.2 Rozšíření

Vrabec polní se vyskytuje téměř v celé Evropě vyjma severu Skandinávie, dále pak v Asii. Početnost v Evropě je odhadována na 26 milionů párů (Šťastný et al. 2006). Vrabce polního se týká především palearktický typ rozšíření (Obr. 3), který zasahuje až do oblasti indomalajské. Areál vrabce polního se rozšiřuje, a to v závislosti na lidském prostředí. Rozšíření se projevuje například v severní Sibiři, kde žije při ústí řek v rybářských osadách. Zmíněná závislost na člověku je ovšem stále menší než u vrabce domácího. Jedná se o stálý druh, nicméně populace ve střední a severní Evropě táhne až ke středomoří (Šťastný, Hudec 2011). Byla zaznamenána klesající tendence populace (Formánek 2017).

Obr. 3: Areál vrabce polního (Šťastný, Hudec 2011).

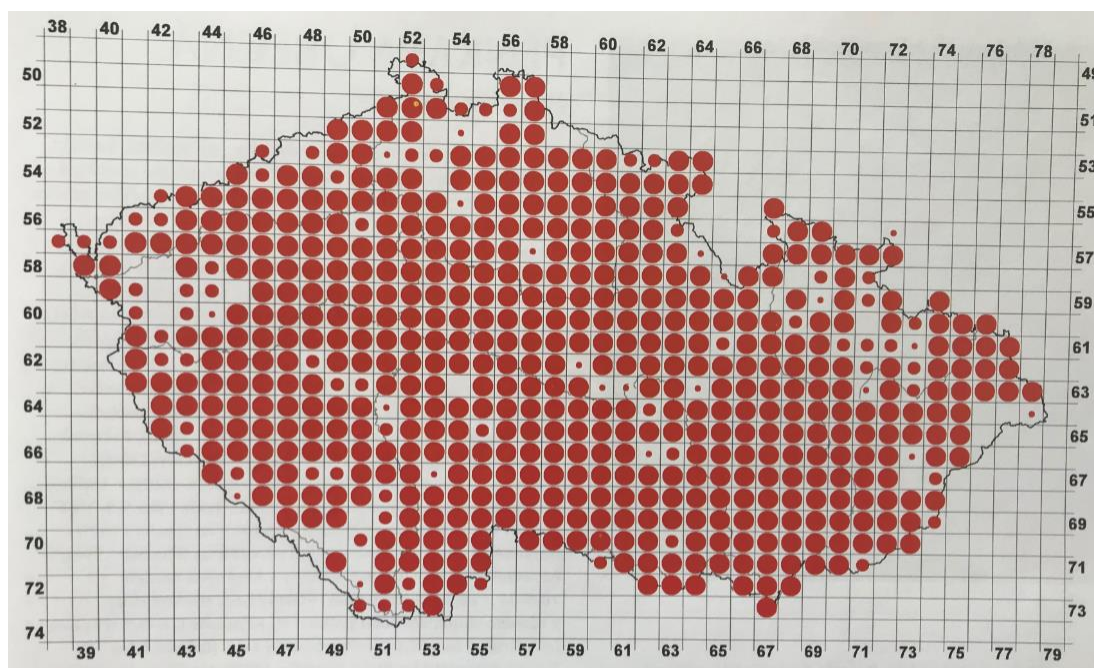


3.2.3 Výskyt v České republice

Vrabec polní se na území České republiky vyskytuje pravidelně od nížin do podhůří, ve výše položených místech se objevuje jen zřídka. V Krušných horách vrabec vyhníždil v Novém Zvolání v 850 m n. m. (Šťastný et al. 2006). Hnízdní hustota vrabce polního kolísá mezi 1 - 10 páry na 10 ha. K horní hranici se tedy přibližuje v lužních lesích či městské zeleni. Ovšem na určitých místech, jako jsou rybníčné hráze může dosáhnout hnízdní hustota 20 párů na 10 ha (Šťastný, Hudec 2011).

Z dlouhodobých výsledků vyplývá klesající tendence druhu (Šťastný, Hudec 2011). Pokles populace souvisí převážně se změnami v krajině. Na území České republiky se vytratila drobná pole, meze se stromy a místo nich se objevily velké lány. Tato změna ovlivnila možnosti hnízdění, ale také přístup k potravě vrabců polních (Lang 2013, Zámečník 2015). Výše zmíněnému poklesu populace odpovídá také odhad stavů v ČR, kdy v letech 1985 - 1989 bylo evidováno 500 000 - 1 000 000 hnízdicích párů. V letech 2001 - 2003 byl stav snížen na 400 000 - 800 000 párů (Obr. 4) (Šťastný, Hudec 2011). Roční ztráta činí 1,09 % (Šťastný et al. 2006).

Obr. 4: Rozšíření vrabce polního v České republice (Šťastný et al. 2006).



Častý výskyt je také monitorován na území Prahy. Koncentrace výskytu je však stále vyšší ve volné přírodě a nepřesahuje hustotu existence ve městě. Ve městech dochází k osídlování podobných oblastí jako ve volné přírodě. Hnízdění tak probíhá především v městských parcích či na lesních plochách jako je například Dalejské údolí a Hostivařský lesopark (Fuchs 2002).

3.2.4 Tah

Ve většině oblastech je tah převážně stálý, výjimku tvoří jedinci na severu Evropy, kteří jsou tažní. Nejčastější jsou pro ně zimní přesuny. Vrabec polní patří v České republice k pohyblivějšímu druhu než vrabec domácí. Na území České a Slovenské republiky bylo v rozmezí let 1934 - 2002 okroužkováno 36 787 vrabců. Zpětných hlášení bylo evidováno pouze 432 (1,7 %), 24 (0,07 %) nad 100 km. Zajímavostí je, že došlo k zastižení třech ptáků s kroužky cizích centrál. Pohnízdního rozptylu se účastnilo 34 % mladých vrabců, u kterých jsou zaznamenána zpětná hlášení. Celkem se do místa kroužkování v zimním období vrátilo 24 jedinců, průměrná vzdálenost byla 44 km od místa kroužkování. Tyto přesuny nejsou charakterizovány jasným přesunem, proto jsou nazývány jako tzv. potulky. Pouze 4 zpětně nahlášení ptáci se vrátili z větší vzdálenosti než 100 km. Dospělí jedinci přelétají pouze v mimohnízdním období, z toho důvodu byl pozoruhodný nález mláděte z Břeclavska prvního následujícího roku v Chorvatsku (Šťastný, Hudec 2011).

3.2.5 Prostředí

Vrabec polní se vyskytuje v polních lesících, křovinách, sadech. Vyhledává také okraje lesů a vesnic (Witt 1995). Dále se objevuje v parcích a na okrajích měst. Není zdaleka však vázán na lidská sídliště jako vrabec domácí (Singer 2013). V zimním období se vrabec polní spíše sjednocuje s hejny vrabce domácího. Je možné ho vidět ve sdružených hejnech se strnady a pěnkavami (Lang 2015). Vrabec se obecně sdružuje tam, kde převládají staré duté stromy a střídají se otevřená místa s prostory. Vrabec preferuje duté hlavaté vrby, pláňky v poli a staré prostory (Jirsík 1955).

3.2.6 Hnízdění

Jedinci jsou stálí, přemísťují se pouze z důvodu získání potravy. Hnízdí jak jednotlivě, tak pospolitě, především v oblastech s dostatkem dutin nebo budek, tam tvoří i větší kolonie (Šťastný, Hudec 2011). Páry spolu většinou zůstávají po celý život (Jirsík 1955). Jsou však také dostupné záznamy polygamie. Výskyt mimopárového páření je běžný. Mimopárových mláďat bylo například ve Španělsku a Švýcarsku zaznamenáno 9 %, tedy 24 z celkových 265. Dále pak v 24 % hnízd, 18 z 75, se vyskytovalo mimopárové mládě (Šťastný, Hudec 2011).

Místo, kde dojde k výstavbě hnízda, určuje samec. Ten sedává u vchodu a ozývá se, po přiblížení samičky ji vábí a chvěje křídly. Tento proces je následován pářením, ke kterému dochází na větvi poblíž hnízda, nebo na střeše. Na zemi k páření dochází pouze sporadicky. K páření může dojít kdykoliv, nejčastěji se tak děje ráno, zhruba týden před kladením vajec. K upevnění vazeb dochází společným sběrem potravy, prachovými koupelemi nebo odpočinkem. V rozmezí několika dní dochází ke snůšce (Šťastný, Hudec 2011).

Hnízda se převážně nacházejí ve stromových či zemních dutinách (Obr. 5). Obvyklým místem pro výskyt hnízd jsou také velká hnízda ptáků (např. čápů, dravců). Vrabci také často staví svá hnízda v ptačích budkách (Dungel, Hudec 2001). Na jižní Moravě byly budky v listnatých lesích využity častěji než v borových (Balát 1971, 1975). Budku záměrně plní hnízdním materiálem, neboť tak jiné ptačí druhy nemohou budku obsadit. Hnízdní možnost je tak například pro sýkory koňadry a modřinky komplikovanější (Balát 1973).

Obr. 5: Vrabec polní před hnízdní dutinou (Šťastný, Hudec 2011).



K výstavbě hnízda v korunách stromů dochází zřídka (Obr. 6). Nejníže vystavená hnízda byla v budkách stojících na zemi. Hnízda umístěna ve zdivu studní byla do konce pod úrovní země. Nejvýše vystavené hnízdo se nacházelo 34 metrů nad zemí. Jednalo se o spodinu hnízda volavky popelavé (Šťastný, Hudec 2011).

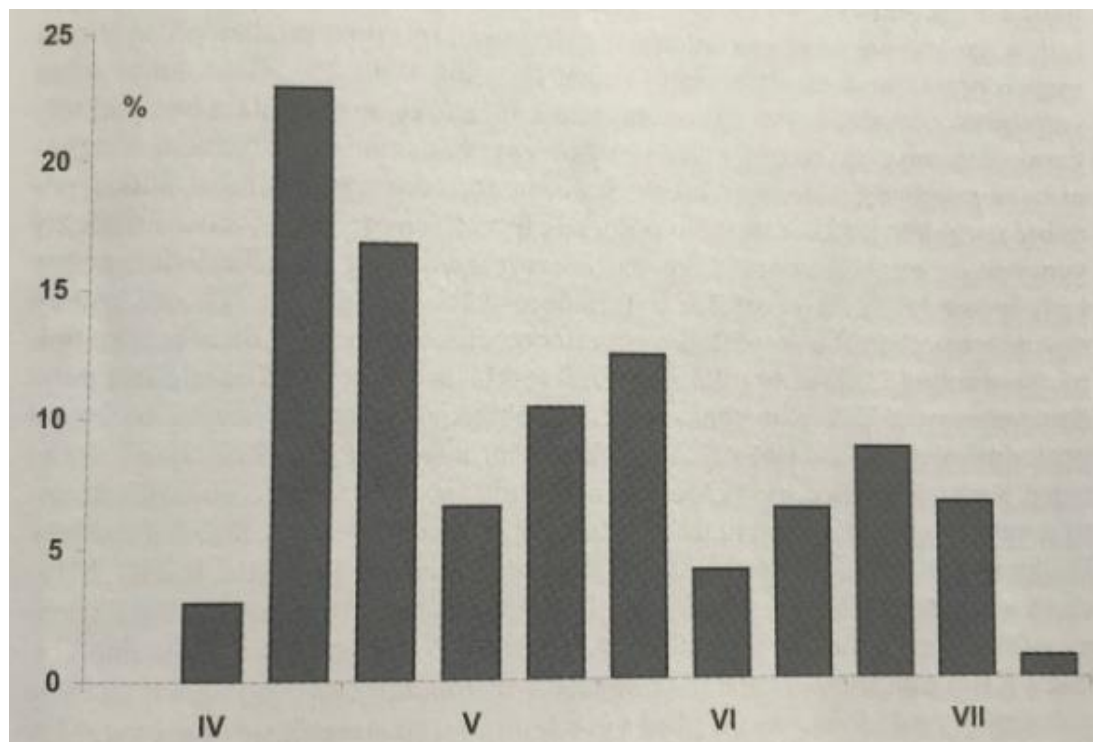
Obr. 6: Výška hnízad nad zemí (Šťastný, Hudec 2011).

Výška v m	0	– 1	– 2	– 3	– 4	– 5	– 6	– 7	– 8	– 22	– 30	– 34	$\bar{x} = 6,1$
Počet případů	1	15	8	5	18	8	2	2	–	5	2		$n = 67$

Hlavním materiálem pro stavbu hnízda jsou stonky, stébla, sláma, kořínky (Černý 1980). K výše zmíněnému materiálu je přinášeno peří, mech, jehličí. Hnízdní materiál obvykle vyplňuje celou dutinu (Šťastný, Hudec 2011). Hnízdo působí zpravidla rozcuchaně, jedná se ovšem o teplou stavbičku s postranním vchodem (Witt 1995). Na výstavbě hnízda se podílí samec i samička. Stavba je většinou započata na začátku března a trvá 2 - 3 týdny. Hnízdo průměrně měří 13 cm, na výšku dosáhne až 20 cm (Šťastný, Hudec 2011).

Průběh hnízdění v ČR a SR probíhá od dubna do července (Obr. 7). Ve vyšší nadmořské poloze byla evidována kratší doba hnízdění a pozdější snůška (Šťastný, Hudec 2011). V nižších polohách se vyskytuje více než polovina populace 3krát ročně, v roce 1971 se jednalo o 79 % (Balát, Toušková 1972).

Obr. 7: Doba hnízdění vrabce polního v ČR a SR (Šťastný, Hudec 2011).



Snůška obvykle obsahuje 5 - 6 bílých, hnědě skvrnitých vajec (Obr. 8) (Witt 1995). Poslední vejce ve snůšce bývá zpravidla světlejší. To slouží k identifikaci úplné snůšky. Výjimkou nejsou ani hnízda obsahující 7 vajec, ta však pocházejí od dvou samic a vejce jsou barevně odlišná (Šťastný, Hudec 2011). Druhá snůška bývá, co se počtu vajec týká nejpočetnější, ve třetí snůšce najdeme nejméně vajec. Rozměry vejce jsou 19,1 x 14,2 mm (Mlíkovský 2003). Hmotnost vajec závisí na pořadí, v jakém byla snesena. Pravděpodobnost přežití mláděte taktéž souvisí s pořadím snesení vejce. Délka sezení trvá až 14 dní, k líhnutí mláďat dochází během prvních dvou dní. Častým jevem je úhyn prvního mláděte (Šťastný, Hudec 2011). Mláďata narozena v prvním období mají prokazatelně lepší tělesné rozměry, než mláďata narozena ve druhé snůšce (Folk, Pellantová 1984).

Obr. 8: Počet vajec v snůškách (Šťastný, Hudec 2011).

Počet vajec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{x} = 4,67$
Počet případů	2	15	46	243	444	129	10	-	1	2	$n = 892$

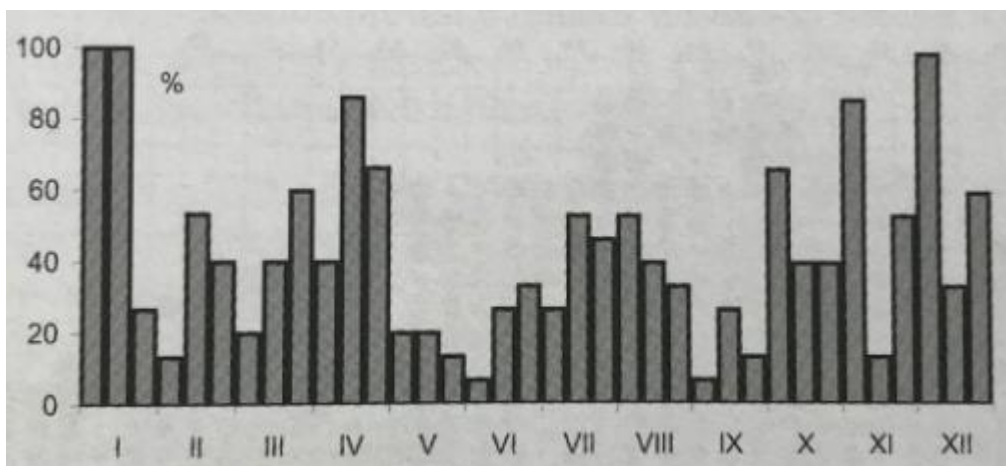
Vejce jsou snášena denně, časně z rána. Sezení je započato od posledního vejce (Šťastný, Hudec 2011). Oba, samec i samička, sedí na vejcích po dobu dvanácti až čtrnácti dnů (Witt 1995). Samec sedí na vejcích především za chladného počasí, samička pravidelně během dne a noci. Rodiče obstarávají potravu pro mláďata, krmí

je a odnášejí jejich trus. Pátý den života jsou mláďata schopna otevřít oči. Hnízdění obvykle trvá až 16 dní. Pokud se v hnízdě nevyskytuje opožděný jedinec, jsou mláďata vyváděna současně. Poprvé mladí jedinci uletí 50 - 100 m do podrostu, kde žadoní o potravu. Jsou krmena rodiči, popřípadě jen samcem, pokud samice inkubuje nová vejce. Mláďata se do hnízda již nevracejí, spí v korunách stromů. Po deseti dnech od vyvedení mláďat z hnízda se ptáci shlukují do hejn. Mláďě dosáhne pohlavní dospělosti ve druhém roce života (Šťastný, Hudec 2011).

3.2.7 Hlas

Vrabec polní je charakterizován hned několika druhy projevů. Jedná se o rozmanité tóny, jakým je například „uik djep ge tek tek“ a jiné (Černý 1980). Intenzita hlasových projevů se liší. Nejčastěji ho můžeme slyšet v měsících března a dubna, poté v letních měsících červenec a srpen, dále pak v zimním období od prosince až na přelomu roku v lednu (Obr. 9). Vrabec se ozývá po celý den (Šťastný, Hudec 2011). Typický hlas pro vzrušení a let je „tek tek tek“, často kombinované s „cviť“ (Singer 2013). Hlasem vábení je „lip lip“ (Šťastný, Hudec 2011). Zpěv působí jako melodicky rytmické cvrlikání. Čimčarání je slabší a jemnější, než na jaké jsme zvyklí u vrabce domácího (Singer 2013).

Obr. 9: Cirkanuální hlasová aktivita vrabce polního (Šťastný, Hudec 2011).



3.2.8 Potrava

Vrabec konzumuje především rostlinnou potravu, avšak výjimkou není ani potrava živočišného původu. Porovnáme-li potravu vrabce domácího, zjistíme, že se téměř shoduje. Častěji se objevují semena plevelů (u 35,9 % jedinců), semena kulturních rostlin jsou méně častá (prokázáno u 39,3 % jedinců) (Šťastný, Hudec 2011). Do oblíbených plodin spadá například pšenice, mák či salátové semeno. Z divokých rostlin si vybírají především ptačí rdesno (*Polygonum avicularia*), jitrocel (*Plantago*) nebo čekanku (*Cichorium intybus*) (Jirsík 1955). Obvyklý zdroj potravy

získává také v blízkosti lidských obydlí, jedná se tak o chléb, rýži, brambory apod. (Šťastný, Hudec 2011).

Potravu vyhledává běžně na zemi. S příchodem zimy bývá častěji viděn na krmítkách, kam přilétá díky snazšímu získání potravy (Lang 2015). Může být často spatřen chytající hmyz (Jirsík 1955). Mláďata jsou většinou krmena převážně hmyzem (Jannes, Roberts 2001). Právě Folk a Pellantová (1984) provedli výzkum zaměřující se na potravu mláďat v lesoparku v Brně (1972 - 1973). V obou letech první hnízdění probíhalo v květnu, druhé v červnu a třetí od začátku července do půlky srpna. Během výzkumu byly výhradně použity pouze živočišné nebo rostlinné složky potravy. Z výzkumu je patrné, že v krmení mladých vrabců převažovala živočišná potrava. Ve všech třech hnízděních byli nejčastěji zastoupeni brouci (Coleoptera) a motýli (Lepidoptera) (Folk, Pellantová 1984). Častý výskyt živočišné potravy je také uváděn na Slovensku v letech 1982 - 1984. Rostlinná potrava zde tvořila pouze doplňující prvek při krmení mláďat. Během hnízdění na Žitném ostrově tvořily nejčastěji složku potravy housenky (Geometridae), larvy (Coccinellidae) (Krištín 1986).

S vyhledáváním potravy také úzce souvisí škody vzniklé na obilí. Vrabec polní vyhledává obilí pouze zřídka, obzvláště pak konzumuje pouze obilí, které nedozrálo (Jirsík 1955). Vrabec polní působí škody v menším rozsahu, vzhledem k zaměření na semena plevelů (Šťastný, Hudec 2011). Celková hodnota ztrát obilných zrn, zejména pšenice, ječmenu a ova v letech 1972 - 1973 tvořila 0,03 - 0,08 %. Rozsah poškození závisel hlavně na počtu vrabců a jejich spotřebě potravin (Havlín 1973).

4. Metodika

4.1 Lokalizace hnízda

Podkladem pro bakalářskou práci byly videozáznamy z hnízdění vrabce polního. Monitorovány byly dvě období hnízdění. Chytrá ptačí budka se nacházela v městě Radnice v Plzeňském kraji v okolí hájovny na samotě s minimálním provozem.

Hnízdo bylo umístěno na nižším listnatém stromu ve výšce 3 metrů nad zemí. Hlavní biotop byl tvořen vzrostlými stromy, pastvinou a polem. Zeleň byla zastoupena celkem z 99 %.

4.2 Sběr dat

Hnízda byla umístěna v chytré ptačí budce (Obr. 10), která umožňovala kontinuální monitorování aktivit vrabce polního během hnízdění. Hnízdo bylo monitorováno v rámci projektu Ptáci Online realizovaného Fakultou životního prostředí ČZU v Praze (Zárybnická et al. 2017).

Obr. 10: Chytrá ptačí budka (Zárybnická 2016).



K zajištění monitorování musela chytrá budka obsahovat kameru s nočním přísvitem pro monitorování ptačí aktivity, počítač (řídící jednotku) pro zaznamenávání obrazových i datových informací, teplotní čidlo k zaznamenávání vnitřní i venkovní teploty, světelné čidlo zapisující světelnou intenzitu vně budky, mikrofon zaznamenávající zvuk v průběhu videozáznamu a infračervenou světelnou bránu umístěnou ve vletovém otvoru budky, sloužící k detekci přilétajícího jedince. Po každém přerušení infračerveného světelného paprsku se spustilo video o délce 30 sekund, které zaznamenávalo dění v budce. Tyto krátké videozáznamy byly předmětem analýzy a hodnocení dat o hnízdní biologii vrabce polního. Napájení a přenos dat zajišťoval ethernetový kabel (PoE) propojující řídící jednotku budky s ethernetovou zásuvkou a zdrojem elektřiny (Zárybnická et al. 2016, 2017).

Řídícím centrem budky byla integrovaná řídící jednotka v plastovém boxu o velikosti 100 x 100 x 50 mm. Box byl umístěn v zadní části budky odděleně od

hnízdního prostoru (Obr. 10). Proti vlhkosti byl chráněn plastovými průchodkami obalující kabely a byl uzavřen čtyřmi šrouby (Zárybnická et al. 2016).

V chytré budce byla umístěna jedna kamera, která byla připevněna ke stropu tak, aby snímala hnízdo (Obr. 11). Doba záznamu kolísala, na začátku byla 30 sekund ale větší část záznamů byla 15 sekund. Nahrané záznamy se ukládaly na SD kartu uloženou v integrované řídicí jednotce. Odtud byly ručně přeneseny do areálu ČZU v Praze a uchovány pro možnost další práce s nimi.

Obr. 11: Technická zařízení budky (Zárybnická 2016).



Každý záznam byl uložen do speciální složky pojmenované zkratkou složenou z roku, měsíce, dne a časového údaje začátku záznamu (např. 20160611_052832_472). Záznamy za celý den byly umístěny ve složce data. Ta se nacházela ve složce nazvané zkratkou roku, měsíce a dne (např. 20160611_160006).

4.3 Období sběru dat

V Radnici bylo první hnízdění monitorováno v období od 30. 5. 2016 do 5. 7. 2016, tedy 36 dní a bylo pořízeno celkem 2747 záznamů (Tab. 1). Druhé hnízdění bylo monitorováno v období od 6. 7. 2016 do 19. 8. 2016, také tedy 44 dní a bylo pořízeno 3076 záznamů (Tab. 2).

Tab. 1: Souhrnné informace o prvním hníždění.

Číslo řídicí jednotky	134639
Doba hníždění	30. 5. 2016 – 5. 7. 2016
Lokalita	Radnice
Počet kamer	1
Monitorovaný druh	Vrabec polní
Počet zaznamenaných dnů	36
Doba nahrávání	15 sekund
Počet monitorovaných hodin za den	11
Celkový počet záznamů	2 747

Tab. 2: Souhrnné informace o druhém hníždění.

Číslo řídicí jednotky	134639
Doba hníždění	6. 7. 2016 – 19. 8. 2016
Lokalita	Radnice
Počet kamer	1
Monitorovaný druh	Vrabec polní
Počet zaznamenaných dnů	44
Doba nahrávání	15 sekund
Počet monitorovaných hodin za den	11
Celkový počet záznamů	3 076

4.4 Metoda analýzy dat

Data byla hodnocena ručně do předem definované tabulky Excel, která byla rozdělena do několika částí a každá část se zabývala určitou skupinou charakteristik záznamu. Pro popsání videa byly používány hodnoty 0 (ne) a 1 (ano). Podrobnější stupnice byla použita pro žadonění mláďat (od 1 do 5) a hodnocení kvality záznamu (od 1 do 3).

4.5 Údaje o záznamu

V první části tabulky byla vložena data pomocí programu Record Extract, který extrahoval všechny textové údaje o záznamu získané v průběhu monitorování, tedy informace o čísle řídicí jednotky, datu pořízení záznamu, času přerušení infračerveného paprsku způsobené přiletem nebo sezením v otvoru, vnitřní a vnější teplotě budky, intenzitě světla, počtu kamer, velikosti souboru a názvu speciální složky pojmenovanou, kde je záznam uložen.

4.6 Aktivita prvního jedince

V této části bylo hodnoceno chování jedince během nahrávání záznamu, tedy zda byl přítomen jedinec v budce v okamžiku spuštění videa, hodnocen byl přilet nebo odlet jedince, nebo takzvaný „timeout“, při kterém jedinec odlétne a přilétne

během jednoho záznamu. Dále byl hodnocen přilet s potravou nebo s hnízdním materiálem, v obou případech se hodnotil ještě druh, který byl zapsán v textovém formátu. Zjišťováno bylo také, zda během záznamu probíhala inkubace, rovnání vajec, krmení mláďat, krmivé chování bez potravy, jestli došlo během krmení k sebrání potravy mláděti a dání ji jinému, odnos trusu nebo jeho požrání dospělým jedincem či zpěv dospělé v budce nebo mimo ni. Do této části se zapisují údaje o samici, pokud je tedy dokážeme od sebe rozlišit.

4.7 Aktivita druhého jedince

Zde se hodnotí stejné kategorie jako u aktivity prvního jedince, ale s jednou podmínkou, že pokud jsou přítomni během záznamu oba dospělí jedinci v budce, pak se vypisují údaje o druhém jedinci do této části tabulky. V této části se zapisují údaje o samci, pokud je tedy dokážeme rozlišit. Obě části jsou od sebe jinak barevně odlišeny.

4.8 Interakce mezi jedinci

Týká se vyhodnocení chování v době, kdy byli přítomni v budce oba jedinci. Hodnocena zde byla intenzita žadonění mláďat během předávání potravy ve stupnici od 1 (nejmenší intenzita) do 5 (největší intenzita). Hodnota intenzity byla závislá na posouzení hodnotitele. Dále je zde možné zaznamenat komunikaci mezi dospělými jedinci bez předání potravy, s předáním potravy či materiálem a zda toto předání proběhlo ve vletovém otvoru.

4.9 Ostatní údaje

Poslední část tabulky sloužila pro hodnocení o počtu mláďat nebo vajec v hnízdě, přikrytí snůšky, nutnost determinace potravy, kvalita snímku hodnocena od 1 (nejlepší kvalita) do 3 (nejhorší kvalita), doporučení videa (např. propagační účely). Poznámky k chování a záznamu sloužily pro vlastní potřebu poznámek a pro uvádění informací nehodnotitelných předchozími klasifikacemi. Dále byly hodnoceny kategorie dospělec v otvoru, mládě a vetřelec v otvoru a samospouštění nahrávání záznamu.

5. Výsledky

5.1 Vrabec Polní – řídicí jednotka 134639

5.1.1 První hnízdění

Předmětem této práce bylo analyzovat hnízdní aktivitu vrabce polního v prvním hnízdě uskutečněném v období od 30. 5. 2016 do 5. 7. 2016, tedy 36 dní a bylo pořízeno 2747 záznamů. Kamera nahrávala 11 h denně. Online režim probíhal

13 h denně. V období od 6. 6. do 8. 6. nebylo možno analyzovat žádná data, protože bylo v budce naneseo příliš velké množství hnízdniho materiálu. Počet záznamů činil celkem 352 (12,81 %). Dne 9. 6. bylo již hnízdo vyčištěno manuálně.

Velikost snůšky činila 5 vajec, ze kterých se vylíhla všechna mláďata. Bohužel nebylo dobře viditelné líhnutí mláďat, protože monitorování znemožnilo nadměrné množství hnízdniho materiálu, které zakrylo částečně kameru. Období líhnutí prvního mláďete probíhalo od 20. 6. 2016 do 21. 6. 2016, kdy bylo spatřeno poslední vylíhlé mláďe. Následný den bylo hnízdo vyčištěno.

S jistotou nelze říci, že všechna mláďata opustila hnízdo a zůstala naživu. Dle posledních dostupných záznamů byla vidět snaha opustit hnízdo. Jedno z mláďat sedělo v otvoru a zbylá byla připravena uvnitř budky (Obr. 19). Mláďata byla stará 14 dní. Důvodem bylo, že v období opouštění hnízda nebyly dostupné záznamy. Jedná se o období od 3. 7. po 11 hodině dopolední do 6. 7., tedy do druhého hnízdění.

Tab. 3: Základní biologická data prvního hnízdění.

Doba monitorování hnízdění	30. 5. 2016 – 5. 7. 2016
Období monitorování inkubace vajec	30. 5. 2016 – 20. 6. 2016
Období monitorování výchovy mláďat	21. 6. 2016 – 5. 7. 2016
Počet vajec	5
Počet vylíhnutých mláďat	5
Počet vyvedených mláďat	5
Počet uhynulých mláďat	0
Počet příletů během inkubace	13,32 průměr/den (SD = 12,15)
Počet příletů s potravou během inkubace	1,39 průměr/den (SD = 6,01)
Počet příletů během výchovy mláďat	37,06 průměr/den (SD = 52,42)
Počet příletů s potravou během výchovy mláďat	26,50 průměr/den (SD = 32,18)

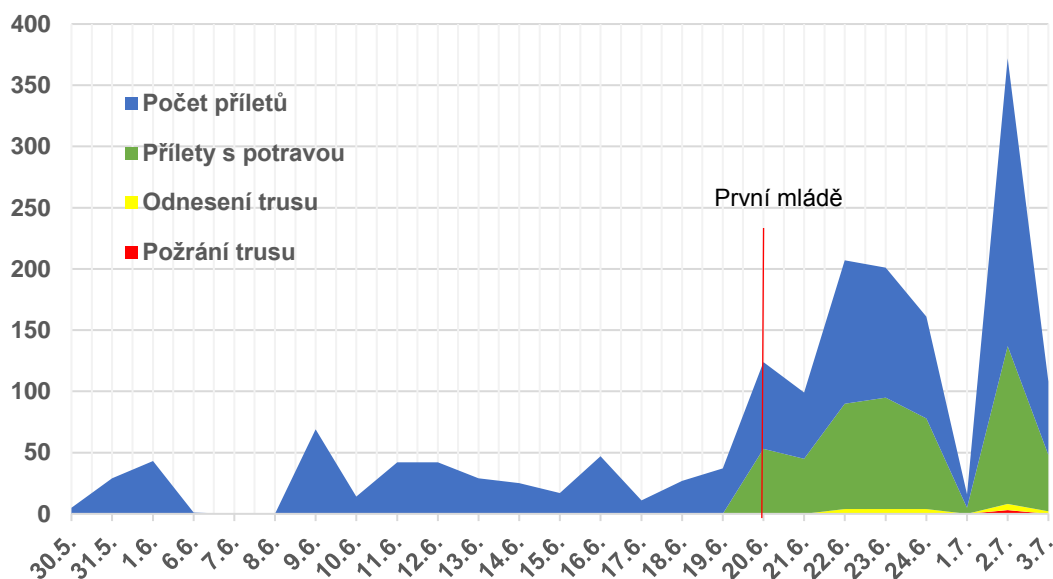
5.1.2 Aktivita během hnízdění

Během 36 monitorovaných dní bylo pořízeno 2747 videozáznamů. Bylo zaznamenáno celkem 1175 příletů obou jedinců do budky, z toho bylo 529 (45,02 %) příletů s potravou a příletů s hnízdniím materiálem bylo celkem 147 (12,51 %). Jedinci vykonali celkem 886 odletů z budky, takzvaný „timeout“ byl zaznamenán v 46 případech. V období monitorování inkubace bylo zaznamenáno 509 (43,32 %) příletů (28,28 průměr/den, SD = 21,74) a 666 (56,68 %) příletů (95,14 průměr/den, SD = 71,08) po vylíhnutí prvního mláďete, tedy v období monitorování výchovy mláďat. Jedinci vykonali 476 (40,51 %) příletů s potravou během výchovy mláďat (68,00 průměr/den, SD = 39,98). Dospělci odnesli trus celkem v 19 (1,62 %) případech,

pouze ve 3 (0,26 %) případech bylo zaznamenáno požití trusu. Průměrný počet přiletů za den byl zintenzivněn po vylíhnutí prvního mláděte (Obr. 12).

První den monitorování byla v hnízdě přítomna všechna vejce umístěna v hnízdním materiálu. Jednalo se tedy o plnou snůšku. Jedinci i přes dostačující hnízdní materiál nosili do budky stále nový. Kamera umístěná v budce snímala barevně, přesto některé záznamy byly špatně čitelné. Buď byly záznamy tmavé, nebo ve většině případů jedinci nanosili velké množství hnízdního materiálu do budky, který následně překryl objektiv kamery. Jednalo se o 8. - 11. den monitorování, 12. den bylo hnízdo vyčištěno manuálně, stejně jako 24. den monitorování. Mnoho záznamů tedy bylo hodnoceno v horší kvalitě (kvalita snímku 3, 21,99 %, n = 604). Samce a samici nebylo možné od sebe odlišit díky jejich téměř totožnému vzhledu. Bylo upozorováno časté hrabání v hnízdě a urovnávání hnízdního materiálu.

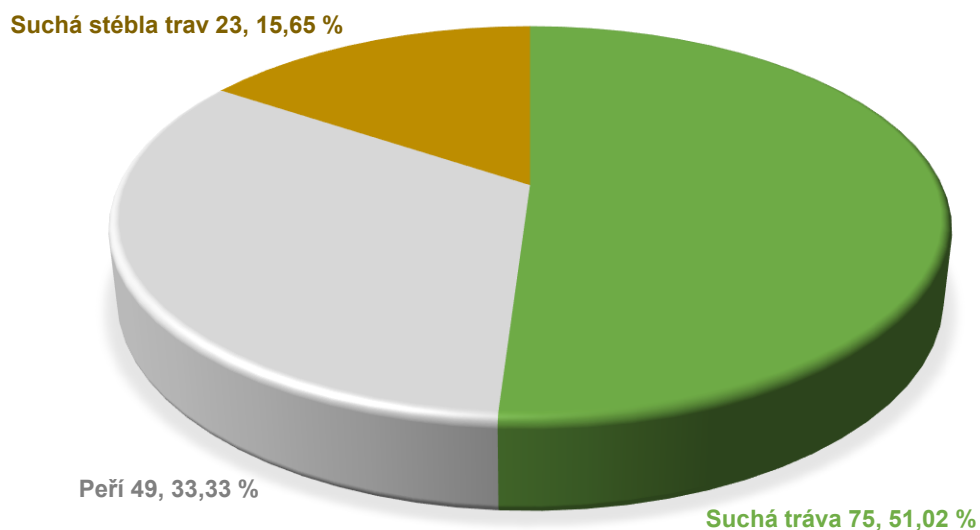
Obr. 12: Celkový počet přiletů, přiletů s potravou, odnesení trusu a požití trusu na den hnízdění. První mládě se vylíhlo 20. června.



5.1.3 Struktura hnízdního materiálu

Během hnízdění bylo zaznamenáno 147 (12,51 %) přiletů s hnízdním materiálem jedinců do hnízda. Podařilo se identifikovat všech 147 přiletů (100 %). Nejvíce byla zastoupena suchá tráva 51,02 % (n = 75). V menším zastoupení následovalo peří 33,33 % (n = 49). Nejméně byla zastoupena suchá stébla trav 15,65 % (n = 23) (Obr. 13).

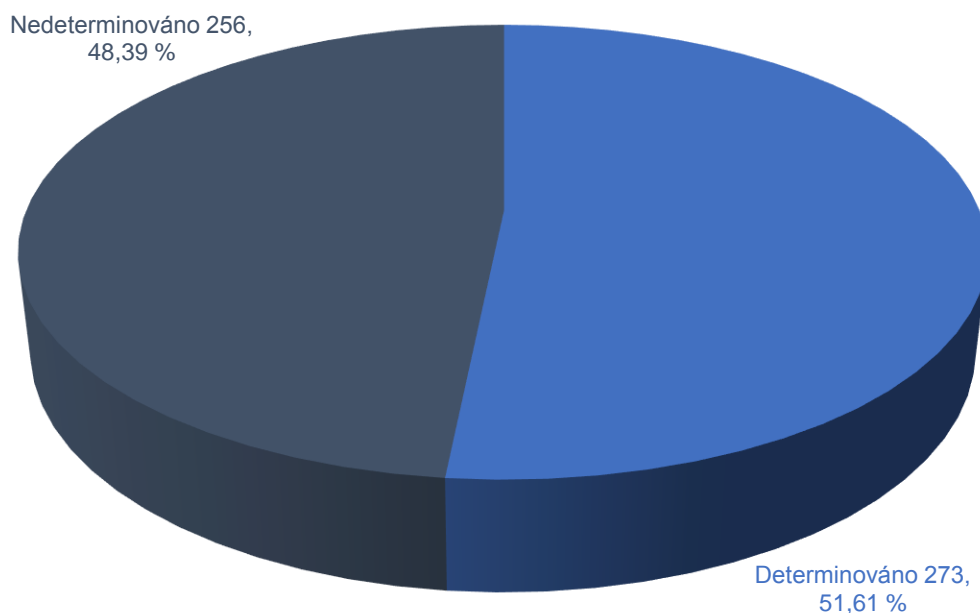
Obr. 13: Struktura hnízdního materiálu vrabce polního.



5.1.4 Struktura potravy

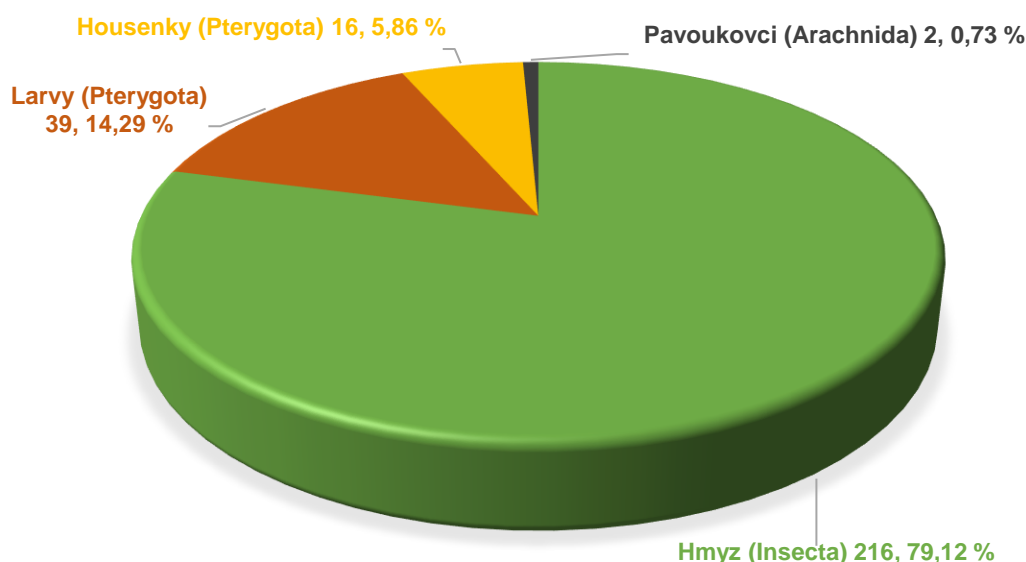
V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno 529 (45,02 %) příletů jedinců s potravou. Podařilo se identifikovat celkem 273 (51,61 %) příletů s potravou, zatímco 256 (48,39 %) příletů s potravou nebylo možno identifikovat (Obr. 14). To zapříčinil velký nános hnízdního materiálu, mnohdy tmavé prostředí budky, později větší pohyb mláďat v budce nebo také to, že se jedinec dostal lehce mimo úhel záběru kamery. V některých případech došlo také k velmi rychlému vletu jedince, mnohdy se i jedinec natočil tak, že skryl potravu, nakrmil a odletěl.

Obr. 14: Úspěšnost determinované potravy



Nejčastěji byl v potravě zastoupen hmyz (Insecta) 79,12 % (n = 216) z podtřídy křídlatí (Pterygota), také byl zastoupen řád rovnokřídlí (Orthoptera) a blanokřídlí (Hymenoptera) s podřádem štíhlopasí (Apocrita). Dále byly zastoupeny larvy 14,29 % (n = 39) a housenky 5,86 % (n = 16) podtřídy křídlatí (Pterygota). Výjimečně byla zastoupena třída pavoukovci (Arachnida) 0,73 % (n = 2) (Obr. 15).

Obr. 15: Struktura potravy vrabce polního.



5.1.5 Pozorované chování

V průběhu monitorování bylo pozorováno spíše běžné chování, jako je například krmění mláďat dospělými jedinci, žadonění mláďat o potravu, inkubace nebo odnášení trusu (Obr. 16). Během hníždění nebylo zaznamenáno předávání potravy a hnízdního materiálu mezi jedinci. Každý jedinec přinášel potravu a hnízdni materiál zvlášť. Z celkového počtu záznamů v 408 (14,85 %) případech nikdo do budky nepřilétl, čidlo ve vletovém otvoru aktivoval rychlý pohyb jedince, který opouštěl budku po inkubaci. Také v několika případech mláďata spustila záznam svým pohybem uvnitř budky, jednalo se o období před opuštěním hnízda. Byl také zaznamenán sedící dospělec v otvoru budky připraven opustit hnízdo celkem v 826 (30,07 %) případech a tím spustil nahrávání záznamu (Obr. 17). Během monitorování nebyl zaznamenán žádný vetřelec v otvoru ani uvnitř budky.

Když byli přítomni oba jedinci v budce, celkem v 356 (12,99 %) případech, tak vzájemně komunikovali. Byl zaznamenán hlasitý zpěv uvnitř budky, poté v otvoru nebo mimo budku. Podobná komunikace probíhala i v případě, kdy první jedinec inkuboval nebo zahříval mláďata a druhý jedinec přilétl do hnízda. Tím mu chtěl naznačit střídání při inkubaci nebo zahřívání anebo že má obstarat potravu (Obr. 18).

V případech, kdy jedinec přilétl do budky s potravou a mláďata spala, tak je probudil hlasovým projevem (Obr. 19), vyzorováno také bylo, že jedinec přilétl do hnízda s více druhy potravy a tu následně rozdělil mezi mláďata.

Mezi zajímavá chování patří určitě rovnání vajec, později mláďat celkem v 117 (4,26 %) případech nebo také krmivé chování bez potravy v 54 (4,12 %) případech, kdy jedinec předá potravu mláděti a ostatním pouze naznačuje předání potravy do zobáku. Počet je uveden od vylíhnutí prvního mláděte. Zajímavostí také je, kdy jedinec přinesl do hnízda velkou potravu (Obr. 20) nebo mláďata připravená opustit hnízdo sedící v otvoru (Obr. 21).

5.1.6 Druhé hnízdění

Během druhého hnízdění v období od 6. 7. 2016 do 19. 8. 2016 bylo pořízeno 3076 záznamů, celková doba 44 dní. Sneseno bylo 5 mláďat, ale nepodařilo se zjistit úspěšnost vylétnutí mláďat z hnízda. Z monitorovaného období jsou k dispozici pouze záznamy z období od 8. 7. 2016 do 28. 7. 2016 v celkovém počtu 2447 záznamů, které jsou z období stavby hnízda a inkubace vajec. Hodnocení video záznamů tohoto hnízda však nebylo předmětem této bakalářské práce.

Obr. 16: Jedinec odnášející trus.



Obr. 17: Jedinec sedící v otvoru budky.



Obr. 18: Střídání jedinců při inkubaci.



Obr. 19: Spící mláďata a jedinec s potravou.



Obr. 20: Jedinec přilétl s velkou potravou.



Obr. 21: Mládě sedící v otvoru připravené opustit hnízdo.



6. Diskuse

V předložené práci byl proveden výzkum, ve kterém byla hodnocena data hnízdní aktivity vrabce polního. Hlavními cíli práce bylo vyhodnotit v celé periodě stavbu hnízda, inkubaci vajec a výchovu mláďat. Úspěšně bylo vyhodnoceno 2747 záznamů. Nejčastěji se jednalo o přileté jedinců do budky celkem v 1175 případech. Během zpracování záznamů nebylo možné od sebe samce a samičku odlišit. Důvodem je především téměř identický vzhled obou jedinců, tak jako uvádí Dungel, Hudec (2001). Havlín (1975) zjistil větší rozdíl mezi hnízdicím párem, jednalo se o různé sezónní období.

Šťastný a Drchal (1984) vykreslují vrabce polního jako intenzivního stavitele hnízda. Tento jev byl prokázán taktéž při monitorování hnízdního páru ve městě Radnice v roce 2016. Jirsík (1955) dodává, že hnízdní materiál pro stavbu hnízda je jedinci přinášeni již od podzimu. Také popisuje jako velmi častý stavební materiál slámu, větvičky, trávy, vlnu. Z vyhodnocených záznamů je patrné, že sledovaný hnízdicí pár použil nejvíce trávu, peří a suchá stébla trav. Suchá tráva a peří, jak uvádí Šťastný et al. (2006), byla použita pro vystlání hnízda.

Vzhledem k totožnému vzhledu obou jedinců není z videozáznamů patrné, zda inkuboval sameček či samička. Tento jev je úzce spojen také s výchovou a kmením mláďat. Je možné však vycházet z dosud dostupných publikací. Šťastný a Drchal (1984) popisují inkubaci během dne oběma rodiči, Formánek (2017) uvádí, že v noci inkubuje pouze samice, na druhou stranu inkubaci samcem za chladného počasí popisuje Hudec (1983). Hnízdění můžeme považovat za úspěšné, neboť z plné snůšky pěti vajec se vylíhlo pět mláďat. Potvrdila se tím studie Lang (2013), která uvádí 3 - 7 vajec ve snůšce. Černý (1980) uvádí 5 - 6 vajec. Vzhledem k aktivnímu přinášení hnízdního materiálu nelze s určitostí říci, zda všech pět mláďat opustilo hnízdo. Nicméně Mlíkovský (2003) uvádí dobu pobytu ve hnízdě v rozmezí 14 - 16 dní. Šťastný, Hudec (2011) dále upozoroval fakt, že u prvního z mláďat dojde ve většině případů k úhynu, rodiče jej pak odstraní z hnízda. Úmrtí však nebylo zaznamenáno během sledovaného hnízdění.

Šťastný, Hudec (2011) uvádí, že potravu tvoří zejména rostlinná složka, živočišná složka je méně patrná. Toto tvrzení je však v rozporu s monitorovanými záznamy, kde se vyskytovala pouze potrava živočišného původu. To potvrzuje také výzkum, který provedl Folk, Pellantová (1984) v letech 1972 - 1973 na jižní Moravě. V prvním hnízdění vrabce polního byla výhradně zjištěna živočišná složka. Nicméně Křištín (1982) provedl studii v Bratislavě v letech 1978 - 1980, kde se potrava mláďat

skládala taktéž z rostlinného původu. Zámečník (2015) v novějším výzkumu potvrzuje výskyt živočišné potravy u mláďat a dodává, že u dospělých jedinců je patrná převážně potrava rostlinného původu. Jeho studii potvrzují i získané materiály z monitorování, kde se nejčastěji objevovala živočišná složka potravy. Ta se skládala zejména z hmyzu, larev, housenek a pavouků. Nicméně je možné, že vyhodnocená data jsou poněkud zkreslená a to z důvodu nemožnosti analyzování některých záběrů.

7. Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo analyzovat videozáznamy z hnízdní biologie vrabce polního získané za pomoci chytré ptačí budky v rámci projektu Ptáci online. Monitorování proběhlo v Plzeňském kraji ve městě Radnice v roce 2016. Hodnocen byl jeden pár vrabce polního. Hnízdění bylo monitorováno celkem 36 dní. V rámci hodnocení bylo zaznamenáno celkem 529 (45,02 %) přiletů s potravou z celkových 1175 přiletů.

Úspěšně se podařilo sledovat 2747 záznamů, zatímco 352 (12,81 %) záznamů nebylo možné analyzovat v počátku hnízdění z důvodu nadměrného množství hnízdního materiálu v budce. Obdobná situace nastala při líhnutí mláďat a poté při opuštění hnízda. Následně bylo hnízdo ve všech případech vyčištěno manuálně.

Monitorovaný pár přinášel hnízdní materiál velmi intenzivně, mnohdy až do výše umístění kamery, jak je zmíněno výše. Reprodukční úspěšnost páru lze hodnotit pozitivně neboť je stoprocentní. Z plné snůšky pěti vajec se vylíhlo pět mláďat a dle dostupných záznamů byla připravena opustit hnízdo. Potrava mláďat obsahovala pouze živočišnou složku. Nejvíce byl zastoupen hmyz a následně larvy.

Během vyhodnocování záznamů bylo pozorováno především běžné chování, jako je krmení mláďat jedinci, žadonění mláďat o potravu, inkubace a jiné. Za zajímavá chování lze považovat rovnání vajec během inkubace, později mláďat nebo také předání potravy pouze jednomu mláděti a ostatním s naznačením předání.

Předložená práce poukazuje na pestrost informací získaných při zkoumání hnízdění za pomoci chytré ptačí budky. Moderní technologie, které využívá projekt Ptáci online, umožňuje člověku přiblížit se přirozenému prostředí hnízdí biologie ptáků.

8. Seznam literatury a použitých zdrojů

Balát F., 1970: Clutch Size and Breeding Success of the Tree Sparrow, *Passer montanus* L., in Central and Southern Moravia. *Folia zoologica* 1971, 20, 3: 265-280.

Balát F., 1973: Zur Frage der Nistkonkurrenz des Feldsperlings *Passer montanus* L. *Zoologické listy* 1974, 23, 2: 123-135.

Balát F., Toušková I., 1972: Zur Erkenntnis der Biomasse-Produktion der Nachkommenschaft des Feldsperlings, *Passer montanus* L. *Folia zoologica* 1972, 21, 4: 325-335.

Balát F., 1974: Die Altersstruktur der Brutpopulation des Feldsperlings, *Passer montanus* L. *Zoologické listy* 1975, 24, 2: 137-147.

Bezzel E., 2004: Ptáci: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky. Čestlice: Rebo, 2004. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 8072342924.

Bouchner M., Procházka P., 1997: Ptáci bez hranic: známé i méně známé evropské druhy z různých biotopů. Granit Praha. ISBN 808580560x.

Burnie D., 2008: Ptáci: obrazová encyklopedie ptáků celého světa. V Praze: Knižní klub. ISBN 9788024222356.

Černý W., 1980: Ptáci. Artia Praha. ISBN 5923875.

Dungel J., Hudec K., 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia Praha. ISBN 8020009272.

Felix J., 1975: Ptáci v zahradě a na poli. Artia, Praha. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

Folk Č., Pellantová J., 1984: The diet of young tree sparrows and its influence on their postnatal development in a woodland park. *Folia zoologica* 1985, 34, 4: 335-347. ISSN 0139-793.

Formánek J., 2017: Hnízda pěvců České republiky. Academia Praha. Atlas. ISBN 978020026880.

Fuchs R., 2002: Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy: 1985-1989 (aktualizace 2000-2002). Consult Praha. ISBN 8090213251.

Havlín J., 1975: Die Massen- (Gewichts-) und Längen Variabilität von *Passer montanus montanus*. *Zoologické listy* 1976, 25, 1: 51-63.

Hudec K., 1983: Fauna ČSSR. Academia Praha.

Hudec K., Šťastný K. (ed.), 1994: Fauna ČR a SR. Ptáci Aves. 2., přeprac. a dopl. vyd. Academia. ISBN 9788020018342.

Jirsík J., 1955: Naši pěvci. Československá akademie věd Praha.

Krištín A., 1982: Ernährung und Ernährungsökologie des Feldsperlings *Passer montanus* in der Umgebung von Bratislava. *Folia zoologica* 1984, 33, 2: 143-157. ISSN 0139-793.

Lang A., 2013: Ptáci: Pozorování a určování nejdůležitějších druhů našich ptáků. Svojtka & Co. Praha. Průvodce přírodou. ISBN 9788025610589.

Lang A., 2015: Ptáci na krmítku. Svojtka & Co. Praha. Průvodce přírodou. ISBN 9788025615850.

Mlíkovský J., 2003: Ornitologické tabulky. Český svaz ochránců přírody Vlašim. Metodika Českého svazu ochránců přírody. ISBN 8086327299.

Singer D., 2013: Krmení ptáků v zimě: pozorujeme, určujeme a správně krmíme. Grada Praha. ISBN 9788024746029.

Straaß V., Lieckfeld C. P., 2005: Zpěvní ptáci: průvodce naší přírodou. Beta Praha. ISBN 8073062194.

Svensson L., 2009: Collins Bird Guide, Second Edition. HarperCollins, London.

Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice: 2001-2003. Aventinum Praha. ISBN 8086858197.

Šťastný K., Bejček V., Vašák P., 1999: Ptáci. Albatros Praha. Svět zvířat. ISBN 8000007568.

Šťastný K., Drchal K., 1984: Naši pěvci. Státní zemědělské nakladatelství Praha. ISBN 634090713.

Šťastný K., Hudec K. (eds.), 2011: Fauna ČR. Ptáci Aves 3/I, 3/II., přeprac. a dopl. vyd. Academia Praha. ISBN 9788020018342.

Veselovský Z., 2001: Obecná ornitologie. Academia Praha. ISBN 8020008578.

Witt R., 1995: Ptáci: Steinbachův velký průvodce přírodou. GeoCenter, Praha. ISBN 3576100148.

Zámečník V., 2015: Polní ptáci: příručka. Česká společnost ornitologická Praha. ISBN 9788087572139.

Zárybnická M, Sklenicka P, Tryjanowski P (2017) A Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *PLoS Biol* 15(1): e2001132.

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.

9. Přílohy

Příloha 1: Informační část tabulky vyplněna pomocí programu Record Extract.

Příloha 2: Žlutá část tabulka doplněná o jedinci, který do budky přilétl jako první, popřípadě již byl v budce přítomen.

Příloha 3: Modrá část tabulky, do které byly vyplňovány údaje o jedinci, který přilétl jako druhý.

Příloha 4: Údaje specifikující interakci mezi rodiči a intenzitu žadonění mláďat.

Příloha 5: Doplněkové informace k záznamu.

Příloha 1: Informační část tabulky vyplněna pomocí programu Record Extract.

Záznam byl pořízen 7. 6. 2016 v 9h 35min 37s, teplota uvnitř budky 25 °C, venkovní teplota 21,5 °C, index světla 4095, nahrávala jedna kamera. Sync ID číslo znamená název umístění záznamu ve složce.

Řídící jednotka	Rok	Den	Měsíc	Hodina	Minuta	Sekunda	Teplota uvnitř	Teplota venku	Světlo	Kamery	Velikost	Sync ID
134639	2016	7	6	9	35	37	25	21,5	4095	1	3773311	134639_20160608_160003

Příloha 2: Žlutá část tabulka doplněná o jedinci, který do budky přilétl jako první, popřípadě již byl v budce přítomen.

V době nahrávání záznamu nebyl v budce přítomen žádný jedinec (0), byl zaznamenán přilet (1) a také, že první jedinec inkuboval vejce (1) ve snůšce. Další aktivita nebyla zaznamenána, proto zapsáno (0).

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

Příloha 3: Modrá část tabulky, do které byly vyplňovány údaje o jedinci, který přilétl jako druhý.

Druhý jedinec přilétl do budky (1) s hnízdním materiálem (1) a přinesl peří. Jiná aktivita nebyla zaznamenána (0).

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

Příloha 4: Údaje specifikující interakci mezi rodiči a intenzitu žadonění mláďat.

Během záznamu byli oba jedinci přítomni v budce (1). Žadonění mláďat o potravu 3 z 5 (nejvyšší 5). Vše ostatní bez aktivity (0).

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

Příloha 5: Doplnkové informace k záznamu.

V budce bylo vylíhlé jedno mládě a zbylá 4 vejce, která byla přikryta hnízdním materiálem. Nahrávání záznamu spustil jedinec sedící v otvoru (1). Kvalita snímku hodnocena 2 z 3 (3 stupeň jako nejhorší) a bylo vyzorováno, že se jedinci střídají při inkubaci.

Počet mláďat	Počet vajec	Přikrytí snůšky	Dospělec v otvoru	Mládě v otvoru	Vetřelec v otvoru	Samospuštění	Nutná determinace potravy	Kvalita snímku	Doporučit video	Poznámka k chování	Poznámka k záznamu
1	4	1	1	0	0	0	0	2	0	střídání při inkubaci	0