

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE



Hnízdní biologie a potravní ekologie sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ v Praze 6 v 2019: vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování

Breeding biology and food ecology of the great tit (*Parus major*) in the nest located on the premises of the Praha 6 elementary school in 2019: evaluation of data collected using camera monitoring

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BAKALANT: Jan Kalaš

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

2022

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Kalaš

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Hnízdní biologie a potravní ekologie sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ v Praze 6 v 2019: vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování

Název anglicky

Breeding biology and food ecology of the great tit (*Parus major*) in the nest located on the premises of the Praha 6 elementary school in 2019: evaluation of data collected using camera monitoring

Cíle práce

Hlavní cíle práce:

1. vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry,
2. popsat rozdíly v identifikaci mezi samcem a samicí,
3. vyhodnotit aktivitu rodičů v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat,
4. vyhodnotit strukturu potravy přinášenou mláďatům s důrazem na rozdíly mezi samcem a samicí,
5. vyhodnotit strukturu použitého hnízdního materiálu,
6. popsat běžné a zajímavé chování v průběhu hnízdění sýkory koňadry.

Metodika

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

Doporučený rozsah práce

cca 30-40 stran

Klíčová slova

sýkora koňadra, hnízdění, reprodukce, potrava, chování, kamerové monitorování

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: Podobnosť potravných nárokov mláďat *Parus major*, *P. caeruleus*, *P. palustris* a *P. ater* v dubovo bukových lesoch. In: Janda J. (ed.) *Vögel in der Kulturlandschaft*. Proc. 2. südböhmischen konfer., České Budějovice: 141-154.
- Lambrechts MM, 2017. Nest design in a changing world: Great tit *Parus major* nests from a Mediterranean city environment as a case study. *Urban Ecosystems* 20: 1181-1190.
- Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice : 2001-2003. 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

2022/23 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Ing. Vendula Kerdová

Elektronicky schváleno dne 7. 3. 2022

prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 3. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Hnízdní biologie a potravní ekologie sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ v Praze 6 v 2019: vyhodnocení údajů získaných pomocí kamerového monitorování. vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědom, že na moji bakalářskou 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 vědom, že odevzdáním bakalářské 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 totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne

30. 3. 2022

Poděkování

Za vedení, ochotu, vstřícnost a odbornou pomoc při zpracování předkládané bakalářské práce chci tímto poděkovat vedoucí práce doc. Ing. Markétě Zárbynické, Ph.D.

Abstrakt

Cílem bakalářské práce bylo zanalyzovat videozáznamy z hnízdění sýkory koňadry (*Parus major*) v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Jára Cimrmana v Praze 6. Záznamy z hnízdění sýkory koňadry byly získány pomocí „chytré“ ptačí budky, která umožňuje kontinuální sledování hnízdních aktivit ptáků. „Chytré“ ptačí budky jsou součástí projektu Ptáci Online, který je realizovaný Fakultou životního prostředí. V průběhu hnízdění sýkory koňadry bylo zaznamenáno celkem 12 611 videozáznamů, které byly vyhodnoceny. Hnízdící jedinci přilétli do hnízda celkem 9 827krát, z toho 638krát s hnízdním materiálem (6,5 % z celkového počtu příletů) a 6 368krát s potravou (65 % z celkového počtu příletů). Zaznamenáno bylo celkem 9 727 odletů rodičů z hnízda, z toho v 1 193 případech s trusem mláďat (12,3 % z celkového počtu odletů). Samice sýkory koňadry v období inkubace vykonala průměrně 24,1 příletů za den (SD = 4,92). V období výchovy a krmení mláďat přiletěla samice průměrně 184,5krát za den. Počet příletů samice se v době inkubace, výchovy a krmení mláďat průkazně zvyšoval. Samec přilétl v období inkubace, krmení a výchovy mláďat do hnízda celkem 2 855krát, z toho v 95,83 % přinesl kořist (2736 příletů s potravou). V období inkubace vajec uskutečnil samec průměrně 15,2 příletů za den (SD = 50,08), zatímco v období krmení a výchovy mláďat 128,43 příletů za den (SD = 38,63). Potravu sýkory koňadry se podařilo identifikovat v 3 398 případech (47 % z celkového počtu příletů s potravou). Rodiče sýkory koňadry přinášeli nejčastěji hmyz (Insecta; n = 2 893, 46 %). V menší míře pak pavoukovce (Arachnida; n = 68, 1 %), rostlinná semena (n = 4), rakovce (Malacostraca; n = 3) a plže (Gastropoda; n = 2). Složení potravy přinesené do hnízda se nelišilo mezi samcem a samicí.

Klíčová slova: sýkora koňadra, hnízdění, reprodukce, potrava, chování, kamerové monitorování

Abstract

The aim of the bachelor thesis was to analyze video recordings of great tit (*Parus major*) nesting in a nest located on the premises of Jára Cimrman Elementary School in Prague 6. Records of great tit nesting were obtained using a "smart" birdhouse, which allows continuous monitoring of bird nesting activities. "Smart" birdhouses are part of the Birds Online project, which is implemented by the Faculty of the Environment. During the nesting of the great tit, a total of 12,611 videos were recorded and evaluated. Nesting individuals flew to the nest a total of 9,827 times, of which 638 times with nesting material (6,5 % of the total number of arrivals) and 6,368 times with food (65 % of the total number of arrivals). a total of 9,727 departures of parents from the nest were recorded, of which 1,193 were with young droppings (12,3 % of the total number of departures). Female great tit made an average of 24,1 arrivals per day during the incubation period (SD = 4,92). During the upbringing and feeding of the young, the females arrived on average 184,5 times a day. The number of female arrivals increased significantly during the incubation, upbringing and feeding of the young. The male flew to the nest a total of 2,855 times during the incubation, feeding and rearing of the young, of which 95,83 % brought prey (2,736 food arrivals). During the egg incubation period, the male made an average of 15,2 arrivals per day (SD = 50,08), while during the feeding and rearing period, 128.43 arrivals per day (SD = 38,63). Great tit was identified in 3,398 cases (47 % of the total number of food arrivals). Great tit parents most often brought insects (Insecta; n = 2,893, 46 %). To a lesser extent, arachnids (Arachnida; n = 68,1 %), plant seeds (n = 4), malacostraca (Malacostraca; n = 3) and snails (Gastropoda; n = 2). The composition of the food brought into the nest did not differ between male and female.

Keywords: great tit, nesting, reproduction, food, behavior, camera monitoring

Obsah

1	Úvod	9
2	Cíle práce	10
3	Literární rešerše	11
3.1	Taxonomie.....	11
3.2	Charakteristika.....	11
3.3	Vzhled.....	12
3.3.1	Pohlavní dimorfismus.....	12
3.3.2	Mlád'ata.....	12
3.4	Rozšíření.....	13
3.5	Tah.....	13
3.6	Hnízdění.....	14
3.7	Potrava.....	15
3.8	Zpěv.....	16
4	Materiál a metodika	17
4.1	Lokalizace hnízda.....	17
4.2	Období sběru dat.....	17
4.3	Sběr dat.....	18
4.4	Metoda analýzy dat.....	19
4.4.1	Část A.....	19
4.4.2	Část B.....	20
4.4.3	Část C.....	20
4.4.4	Část D.....	20
4.4.5	Část E.....	21
4.5	Statistické zpracování.....	21
5	Výsledky	22
5.1	Rozdíly v aktivitách mezi pohlavími.....	23
5.2	Identifikace samce a samice.....	27
5.3	Materiální složení hnízda.....	28
5.4	Sktruktura potravy.....	28
5.4.1	Struktura potravy dle pohlaví sýkory koňadry.....	31
5.5	Zajímavá pozorování.....	37
6	Diskuze	42
7	Závěr	44

8	Literatura	45
8.1	Internetové zdroje	49
9	Seznam obrázků	50
10	Seznam tabulek.....	51
11	Přílohy.....	51

1 Úvod

Sýkoru koňadru (*Parus major*) řadíme mezi nejběžnější ptáky střední Evropy (Weiss, 2021). Tento pěvec je v České republice dobře znám, neboť na našem území hnízdí a často se vyskytuje v blízkosti lidských obydlí, a to především v zimě, kdy často přilétá na krmítka.

V rámci projektu Ptáci online, který je realizován Fakultou životního prostředí, České zemědělské univerzity, jsou na různých místech České republiky nainstalovány tzv. „chytré“ ptačí budky. Tato zařízení jsou vybavena kamerou, která se spíná na základě pohybového čidla a umožňuje kontinuální monitorování hnízdních aktivit ptáků ve formě videozáznamů. Lze sledovat celý proces hnízdění, a to stavění hnízda, inkubaci a vyvádění mláďat. Podrobnou analýzou pořízených záznamů můžeme vyhodnotit rozdíly mezi samcem a samicí sýkory koňadry, složení hnízdního materiálu, strukturu a množství potravy, počet vajec a vyvedených mláďat.

Hnízdění sýkory koňadry v „chytré“ ptačí budce probíhalo od 17. 2. 2019 do 18. 5. 2019 v areálu ZŠ Járy Cimrmana v Praze 6.

2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je vyhodnotit hnízdění jednoho páru sýkory koňadry v průběhu celé hnízdní periody, tj. stavby hnízda, inkubace vajec, krmení a výchovy mláďat. Hnízdění sýkory koňadry se podařilo zdokumentovat pomocí „chytré“ ptačí budky, která umožňuje kontinuální sledování hnízdních aktivit pěvců. „Chytrá“ ptačí budka byla umístěna v areálu ZŠ Jára Cimrmana v Praze 6.

Specifické cíle práce:

1. vyhodnotit reprodukční úspěšnost hnízdního páru sýkory koňadry,
2. popsat rozdíly v identifikaci mezi samcem a samicí,
3. vyhodnotit aktivitu rodičů v průběhu stavby hnízda, inkubace vajec a výchovy mláďat,
4. vyhodnotit strukturu potravy přinášenou mláďatům s důrazem na rozdíly mezi samcem a samicí,
5. vyhodnotit strukturu použitého hnízdního materiálu,
6. popsat běžné a zajímavé chování v průběhu hnízdění sýkory koňadry.

3 Literární rešerše

3.1 Taxonomie

Sýkoru koňadru zařazujeme do:

- říše živočichů (Animalia),
- kmene strunatců (Chordata),
- třídy ptáků (Aves), - řádu pěvců (Passeriformes),
- čeledi sýkorovitých (Paridae),
- rodu sýkor (Parus) (Catalogue of Life: 2019 Annual Check list, 2019).

3.2 Charakteristika

Sýkora koňadra je na celém území České republiky nejběžnější a zároveň největší druh sýkory, přičemž se její početnost odhaduje na nejméně tři miliony párů (Formánek, 2017; Gutjahr, 2019). Druhový název koňadra vyjadřuje její vlastnosti, kterými jsou bojovnost a dravost. Tento název pochází již z doby před národním obrozením (Gutjahr, 2019). Jde o velice učenlivý druh, který dokáže všemožně využívat lidské vlastnosti pro svůj prospěch (Šťastný et al., 1999). Je to pravděpodobně nejintenzivněji studovaný pták na světě (Harrap, 2010).

Sýkoru koňadru přitahují krmítka, kde dominuje menším ptákům, jako je např. sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*), a to prostřednictvím agresivního držení těla a přímých útoků. Sýkora koňadra vykazuje velké individuální variace v osobnostních rysech, jako je rychlost průzkumného chování a míra agresivity, které z velké části dědí od rodičů. (Taylor, 2019). Existují zdokumentované případy, kdy sýkora koňadra při krmení zabila a pozřela ptáky přibližně stejně velké jako ona, např. čечetku zimní (*Carduelis flammea*) (Marchowski, 2019).

Sýkora koňadra váží zhruba 20 g a je dlouhá 13,5-15 cm (Bezzel et al., 2003; Singer, 2017). Nejvyšší zjištěný věk sýkory koňadry u nás byl 15 let (Strauß, 2015).

3.3 Vzhled

Sýkora koňadra je velikostí naše největší sýkora (Eisenreich et al., 1999). Charakteristická je její černá hlava s tmavomodrým leskem a velkou bílou skvrnou na líci. Středem prsou a břicha vede černý pruh, jenž dělí žlutě zbarvené břicho na dvě poloviny. Shora je koňadra zelenošedá (Marchowski, 2019). Když se sýkora koňadra potká se sýkorou modřinkou na krmítku, zdá se, že je sýkora modřinka o 30 % menší než sýkora koňadra a také, že má kratší a užší ocas (Jonsson, 2018).

I u sýkory koňadry se mohou ukázat melanismy, přičemž u sýkory koňadry se tato abnormalita barvy peří může projevit častěji než u jiných druhů ptáků (sýkora koňadra představovala asi 40 % pozorovaných druhů ptáků s touto poruchou). Sýkory koňadry s touto abnormalitou barvy peří mají obvykle černé hlavy i další části těla jsou tmavší než je obvyklé a zároveň také postrádají bílé křídlo (Taylor, 2019).

3.3.1 Pohlavní dimorfismus

Samec má sytě černou hlavu a zářivě bílé líce (Šťastný, 2021). Ocas je jasně modrý s výrazným bílým vnějším peřím. Křídla jsou modrošedá s bílým okrajem. (Golley et al., 2017). Hřbet obou pohlaví je mechově zelený (Šťastný, 2021). Břicho má samec sýkory koňadry zářivě žluté s širokým černým pruhem (Golley et al., 2017). U samice sýkory koňadry je tento pruh úzký, končí na břiše (Šťastný, 2021). Tělo samice bývá bleďo-zelené, křídla mají šedavá, zatímco černá na krku a na hlavě je matnější (Golley et al., 2017).

3.3.2 Mláďata

Mláďata jsou mátově zbarvená (Černý, 1980). Černý pruh na břiše je jen naznačen (Šťastný, 2021). na rozdíl od dospělých mají mladí ptáci, kteří čerstvě vylétli z hnízda, mnohem matnější barvy. Černá barva je nahrazena hnědavou, líce bývají žlutavě vybledlé a šíje je bělavá. (Golley et al., 2017; Šťastný, 2021). Křídla jsou světlejší a více olivově zelená s bílými okraji, než jak je tomu u dospělců (Golley et al., 2017).

3.4 Rozšíření

Areál sýkory koňadry zahrnuje celou Evropu, sever Afriky a podstatnou část Asie. V České i Slovenské republice je nejpočetnější a nejrozšířenější sýkorou. Obývá pestrou paletu prostředí (Šťastný, 2021). Nejhojněji se sýkora koňadra vyskytuje především v listnatých lesích (zejména s duby), ale nachází se také v polích, živých plotech, parcích a zahradách (Shirihai, 2018; Elder, 2018). V posledních několika desetiletích populace sýkory koňadry silně a stabilně rostla (Taylor, 2019).

Sýkora koňadra se vyskytuje souvisle na celém území České republiky od nížin až po horská prostředí, kam proniká kolem horských toků a je nejrozšířenějším druhem našich sýkor (Fuchs et al., 2002). V Krkonoších, Krušných horách a na Šumavě se vyskytuje do 1 200 m n. m. na Slovensku hnízdí i v horských bučinách do 1 400 m n. m. (Šťastný, 2021). Celková početnost sýkory koňadry v České republice v letech 2001 - 2003 byla 3 - 6 milionů hnízdících párů. Hnízdící populace v sousedních státech jsou: Německo 3,5 - 7,6 milionů párů, Polsko 1 - 3 miliony párů, Slovensko 1,5 - 3 miliony párů, Maďarsko 1,05 - 1,35 milionu párů, Rakousko 400 000 - 800 0000 párů (Hudec et al., 2011).

Na celém území Prahy je sýkora koňadra odedávna jedním z nejběžnějších druhů a hnízdí nejen ve všech parcích a zahradách, ale již v minulosti pronikla i do dvorů uličních bloků v centru města, pokud se tam nacházelo alespoň trochu zeleně. Sýkora koňadra v Praze počtem obsazených kvadrátů předstihuje ostatní ptačí druhy (Fuchs et al., 2002).

3.5 Tah

S přibývajícím zeměpisnou šířkou narůstá napříč Evropou podíl tažných jedinců v populacích sýkory koňadry (Cepák et al., 2008). Ve střední Evropě jsou koňadry převážně stálým druhem (v případě mladých ptáků potulným druhem), ale nejsevernější populace sýkory koňadry jsou již tažné (Bezzel et al., 2003). Někteří z našich ptáků táhnou dosti pravidelně jihozápadním směrem do Rakouska, Německa, Francie, Itálie a bývalé Jugoslávie (Šťastný et al., 1997).

Sýkory koňadry jsou v průběhu roku silně teritoriálním druhem, což se odráží i v počtu místních kontrolních odchytů. Mladí ptáci začínají koncem léta vyhledávat volná teritoria, a tak se ve velkých počtech potulují krajinou. V průběhu zimy, kdy se postupně snižují potravní zdroje, jednotliví jedinci postupně opouštějí svá stanoviště a často se přesunují blíže k lidským sídlům. Větší pohyblivost v zimním období se zřetelně odráží i na počtech označovaných ptáků. Nejvíce jich bývá kroužkováno a také kontrolováno v zimních měsících, kdy přilétají v hejnech ke krmítkům. Zejména po zimním období je charakteristické, že většina kroužkovaných ptáků jsou mladí jednorocní jedinci a častokrát převládají mladé samice (Cepák et al., 2008).

V letech 1934 - 2002 ve Slovenské republice a České republice bylo označeno celkem 190 265 ptáků, počet zpětných hlášení bylo 3 480 (1,83 %), nad 100 km 186 (0,1 %). z 389 kroužkovaných mláďat na našem území bylo celkem 322 (83 %) kontrolováno v okruhu do 100 km od rodiště a pouze 34 (9 %) ve vzdálenosti menší než 100 km. Nejevzdálenější informace o výskytu našich mláďat pochází z Francie. (Hudec et al., 2011). V České republice bylo zastiženo 88 ptáků se zahraničními kroužky.

3.6 Hnízdění

Sýkora koňadra díky své přizpůsobivosti hnízdí téměř všude, kde jsou stromy (Bejček et al., 1999). Vyskytuje se totiž i v úplné blízkosti člověka (Smrček et al., 2005). Hnízdí v nejrůznějších škvírách a štěrbinách v lidských sídlech, ale třeba i na nepoužívané pumpě, odhozené konvi, plechovce nebo na staré poště (Smrček et al., 2005). V boji o nejlepší místa na hnízdění má naše největší a nejsilnější sýkora většinou převahu nad ostatními ptáky, kteří hnízdí v dutinách (Strauß, 2015). Zároveň velký podíl na její početnosti mají hnízdní budky, často vyvěšované na akcích v rámci školní výuky (Formánek, 2017). Vletový otvor hnízdní budky pro sýkoru koňadru by měl mít průměr 32 - 34 mm (Eisenreich et al., 1999). Sýkora koňadra využívá hnízdní budky i jako dutiny ke spaní i v zimě. Při teplotách pod bodem mrazu tak ušetří 10 %

energie oproti přenocování venku. Vybírá si budky, které byly na podzim vyčištěny a není v nich příliš parazitů (Weiss, 2021).

Každý rok se páry vytvářejí vždy nově po rozpadu zimních hejn. Hnízdí jednotlivě, ale ve vzácných případech se objevuje i bigynie (Šťastný, 2021). Samice sýkory koňadry si vybere dutinu a staví v ní hnízdo, na ptáka hnízdících v dutinách neobvykle pečlivě (Bezzel et al., 2003). Samice vystele hnízdo vysokou vrstvou mechu a v ní vykrouží hluboký důlek z chlupů. Když se v hníždě objeví 7 - 12 někdy i více červenohnědě kropenatých vajíček, samice sýkory koňadry na nich sedí pevně 13 - 15 dní, samec ji zásobuje potravou (Šťastný 2021). na vyrušení během inkubace samice většinou reaguje prskáním a pliváním, čehož se vetřelec většinou zalekne (Bezzel et al., 2003). Opustí-li někdy samice hnízdo, snůšku pečlivě zakryje hnízdním materiálem (Formánek, 2017; Bejček et al., 1999). Po vylíhnutí přilétají rodiče k mláďatům s potravou a za den absolvují až 900 takovýchto přiletů (Bezzel et al., 2003). Mláďata vyletí z dutiny asi po 15 - 20 dnech, rodiče je asi dva týdny ještě dokrmují. Hnízdící pár pak zakládá další, méně početnou snůšku (Šťastný, 2021).

3.7 Potrava

Potrava sýkory koňadry je složena z rostlinné i živočišné složky. Rostlinou složku tvoří především olejnatá semena, v živočišné složce převažuje hmyz, ale jsou v ní zastoupeni i pavouci a měkkýši (Fuchs et al., 2002). Hmyz a semena obsahují tuk (Bezzel et al., 2003). V hnízdní době sbírá sýkora koňadra hlavně hmyz a jeho vývojová stádia (Šťastný, 2021). Bylo zjištěno, že v období výchovy mláďat pochyťá sýkora koňadra i několik tisíc kusů druhů různého hmyzu, na váhu to činí téměř 1 kilogram (Smrček et al., 2005).

V průběhu hnízdicího období se drží sýkora koňadra svého území, ale v chladnějších měsících se připojuje k ostatním jedincům, kteří se potulují lesy a hledají potravu (Elder, 2018). Během podzimu se snižuje výskyt přirozené potravy v přírodě, a proto se zvyšuje frekvence přiletů sýkory koňadry ke krmítku (Taylor, 2012). Mimo hnízdění se sýkory koňadry potulují sice společně, avšak dodržují vzájemně určitý odstup. na menší krmítko nikdy nepřistanou dvě koňadry

současně neboť hodnotně vyšší sýkory zahánějí sýkory hodnotně nižší (Bezzel et al., 2003). Agresivita sýkoře koňadře umožňuje snadno odradit jiné sýkory ze zdroje potravy (Bezzel et al., 2003; Taylor, 2019).

3.8 Zpěv

Hlasový repertoár sýkory koňadry je velmi bohatý, pestrou škálu hlasů překvapí i zkušené ornitology. Sýkora koňadra má velké množství matoucích vokalizací (Jonsson, 2018; Elphick et al., 2012). Zdá se, že umí napodobovat i některé další druhy ptáků (Jonsson, 2018). Sýkora koňadra hnízdící ve velkých městech komunikuje na vyšší úrovni než ve venkovských oblastech, protože musí překonat hluk z pozadí (Elder, 2018)

Samec začíná již od konce zimy zpívat jasným, hlasitým, 2 - 3 opakovaným „cicibé cicibé“, připomínající údery na kovadlinu (Šťastný, 2021). Samec se snaží svou vábivou písní nalákat vhodnou samici, se kterou by během hnízdící sezóny vychoval mláďata (Golley et al., 2017). Jak se ukázalo u sýkory koňadry, nejdříve uzavírají páry samci, kteří mají bohatší repertoár a zároveň dobří pěvci mají výhodu i v obraně teritoria (Veselovský, 2005). Sýkora koňadra se občas ozve i voláním „pink – pink“ a varování zní jako „citerrr“ (Strauß, 2015).

4 Materiál a metodika

4.1 Lokalizace hnízda

Hnízdo sýkory koňadry se nacházelo v Praze - Lysolajích v areálu základní školy Járy Cimrmana v Praze 6. Lokalita byla zastoupena v 65 % podílem zeleně. Hnízdo sýkory koňadry bylo monitorováno pomocí „chytré“ ptačí budky, která umožňuje sledování hnízdních aktivit ptáků. „Chytrá“ ptačí budka byla v areálu nainstalována od 1. 4. 2018. Monitoring hnízdicího páru sýkory koňadry probíhal od 17. 2. 2019 do 18. 5. 2019, kdy vylétla mláďata. V průběhu celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 12 611 videozáznamů, které byly v bakalářské práci vyhodnoceny.

4.2 Období sběru dat

Monitorování hnízdního páru sýkory koňadry začalo 17. 2. 2019, kdy si rodiče začali budku obhlížet a skončilo 18. 5. 2019, kdy mláďata opustila hnízdní budku. Vyhodnoceno bylo celkem 91 dnů.

Stavění hnízda trvalo od 25. 2. 2019 do 14. 4. 2019. Období inkubace probíhalo od 15. 4. 2019 do 27. 4. 2019. Od 28. 4. 2019 začalo období výchovy a krmení mláďat sýkory koňadry, které skončilo dne 18. 5. 2019 (Tab. 1).

Číslo řídicí jednotky	132540
Doba hnízdění	17. 2. – 18. 5. 2019
Období monitorování hnízdění	17. 2. – 18. 5. 2019
Počet zaznamenaných dnů	91
Počet kamer	1
Doba nahrávání	23 nebo 33 sekund
Počet monitorovaných hodin za den	18
Celkový počet záznamů	12 611

Tabulka 1. Základní informace o monitorované budce umístěné v areálu ZŠ Járy Cimrmana v Praze 6 v roce 2019.

4.3 Sběr dat

Hnízdění sýkory koňadry bylo zdokumentováno ve formě videozáznamů zprostředkovaných tzv. „chytrou“ ptačí budkou (Obr. 1), která umožňuje kontinuální monitorování hnízdních aktivit ptáků. Hnízdění páru sýkory koňadry bylo monitorováno v rámci projektu Ptáci Online realizovaného Fakultou životního prostředí ČZU v Praze (Zárybnická et al., 2017). K monitorování byl použit model 3.0 „chytré“ ptačí budky (Zárybnické et al., 2019). Tento model byl vybaven jednou kamerou, počítačem, IR světlenou závorou a senzory pro měření místních povětrnostních a environmentálních podmínek, tj. teploměrem (°C), barometrem (hPa), vlhkoměrem (%) a luxmetrem (Lux). Všechny senzory byly umístěny na desce IR závor umístěných v okolí vletového otvoru (Zárybnická et al., 2019). V průběhu hnízdění sýkory koňadry senzory nefungovaly v období od 17. 2. 2019 do 22. 4. 2019.

První „chytré“ ptačí budky byly použity na monitoring sýce rousného (*Aegolius funereus*) na osmi lokalitách v Krušných horách v roce 2014. (Zárybnická et al., 2016). V městských aglomeracích se monitoring pěvců pomocí „chytrých“ ptačích budek rozrostl díky projektu Ptáci Online a zájmu veřejnosti. Budky byly půjčeny různým státním i soukromým organizacím např. základním a speciálním školám, nevládním organizacím a obchodním společnostem (Zárybnická et al., 2017).



Obrázek 1. Chytrá ptačí budka (Markéta Zárybnická, 2018).

4.4 Metoda analýzy dat

Do předem definované tabulky Excel byly všechny videozáznamy analyzovány ručně. Tabulka byla složena z pěti částí. Určitá část tabulky se zaměřovala na jistou charakteristiku záznamu. Záznamy byly popisovány na základě hodnot 0 (ne) a 1 (ano). Pro hodnocení kvality videa a pro intenzitu žadonění mláďat byla používána stupnice čísel. Intenzita žadonění měla stupnici 1 - 5 (5 znamenala největší intenzitu žadonění).

4.4.1 Část A

Do této části tabulky byly zaznamenány údaje o identifikačním čísle jednotky, analyzovaném druhu pěvce, datum a čas záznamu (hodina, minuta, sekunda) a údaje

získané pomocí čidel (teplotu uvnitř a vně buňky a intenzitu světla během záznamu, vlhkost a tlak) (Příloha 1).

4.4.2 Část B

Do druhé části tabulky bylo zaznamenáváno chování rodiče v průběhu videozáznamu. Nejdříve byl hodnocen jedinec, který se objevil v průběhu záznamu jako první. Analyzováno bylo, zda jedinec v okamžiku spuštění videa přilétl nebo odlétl. Ve sloupci přiletů a odletů bylo možné určit i pohlaví jedince. Symbol „1“ značil, že jedinec nebyl rozpoznán, symbol „2“ značí samici a symbol „3“ označuje samce. Jestliže jedinec odlétl a přilétl v průběhu jednoho záznamu, byl poznamenán tzv. „timeout“.

Dále bylo zaznamenáváno, jestli došlo k rovnání vajec, inkubaci nebo krmení mládřat a zda došlo v průběhu krmení k sebrání potravy a dání jinému mláděti. V případě, že sýkora koňadra přiletěla s potravou nebo s hnízdním materiálem, bylo zaznamenáno, o jaký materiál nebo potravu se jednalo (Příloha 2).

4.4.3 Část C

V části C tabulky bylo analyzováno chování jedince, který se objevil v budce po sepnutí IR snímače jako druhý. Byly zaznamenávány stejné informace o chování jako v předchozí části.

4.4.4 Část D

V části D se hodnotilo chování hnízdícího jedince. Zaznamenávána byla přítomnost obou rodičů v budce a jestli došlo k interakci u hnízdícího páru, k předávání kořisti nebo hnízdícího materiálu. do této části tabulky byla zaznamenávána také již zmíněná intenzita žadonění mládřat (Příloha 3).

4.4.5 Část E

V část tabulky E byly zaznamenány informace o přikrytí snůšky hnízdním materiálem v průběhu videozáznamu, počtu vajec a mláďat, vetřelcích, mláďatech a dospělcích v otvoru budky. Dále zde byly zaznamenány informace o bližší determinaci kořisti, využití videozáznamu pro další účely, samospuštění kamery nebo bližší specifikace videozáznamu. do této části tabulky bylo možné také zapsat poznámku k záznamu nebo chování hnízdícího páru (Příloha 4).

4.5 Statistické zpracování

Hnízdění sýkory koňadry v areálu ZŠ Járy Cimrmana v Praze 6 bylo vyhodnoceno na základě kontingenčních tabulek v programu Excel a pro další hodnocení byl využit program Statistica (Statsoft, 2013). Hnízdící aktivity rodičů v průběhu hnízdění byly zjištěny kontingenčními tabulkami. do hodnocení doby inkubace nebyly započítávány noční hodiny. Spearmanův korelační test byl využit pro zjištění korelace mezi počtem příletů (s potravou) a stářím mláďat. Wilcoxonův párový test byl použit k porovnání struktury kořisti mezi samcem a samicí sýkory koňadry.

5 Výsledky

Monitoring hnízdícího páru sýkory koňadry probíhal od 17. 2. 2019 do 18. 5. 2019, kdy vylétla mláďata (Příloha 5). V průběhu hnízdění bylo zaznamenáno celkem 12 611 videozáznamů, které byly vyhodnoceny. V prvních 8 dnech docházelo nejprve k obhlížení „chytré“ ptačí budky, poté začal hnízdící pár postupně stavět hnízdo.

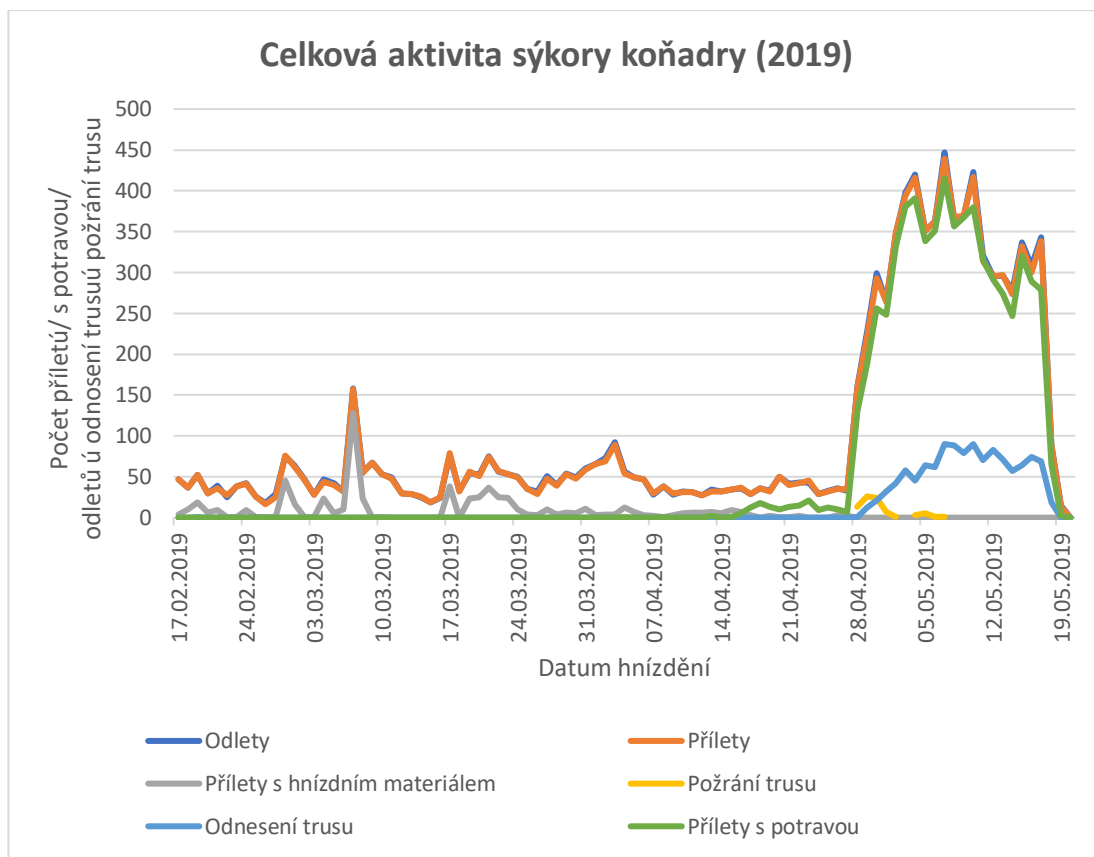
Dne 17. 2. 2019 začal pár sýkory koňadry navštěvovat budku, po osmi dnech začal stavět hnízdo. Dne 8. 4. 2019 samice snesla první vejce. Dne 14. 4. 2019 se v hnízdě nacházelo 8 vajec.

V období od 15. 4. 2019 do 27. 4. 2019 probíhalo období inkubace, které trvalo celkem 12 dnů (Tab. 2). Prvních sedm mláďat se vylíhlo dne 28. 4. 2019. Dne 29. 4. 2019 se vylíhlo poslední mláďe. z celkem osmi vajec se vylíhlo osm mláďat, tedy 100 %. V období od 27. 4. 2019 do 18. 5. 2019 probíhalo období výchovy mláďat a krmení (22 dní). Hnízdícímu páru se podařilo z hnízda vyvést 4 mláďata, přičemž 4 mláďata byla svými sourozenci postupně udusána. Hnízdo tedy úspěšně opustilo 50 % mláďat. Všechna mláďata vylétla dne 18. 5. 2019 ráno mezi 6:00 - 6:30.

V průběhu monitorování hnízdění bylo zaznamenáno celkem 12 611 videozáznamů. Hnízdící pár přilétl do hnízda celkem 9 827krát, z tohoto počtu šlo v 638 případech o přilet s hnízdním materiálem (6,5 % z celkového počtu přiletů) a v 6 368 případech o přilet s potravou (65 % z celkového počtu přiletů). Dále bylo zaznamenáno celkem 9 727 odletů, z toho v 1 193 případech šlo o odlet s trusem mláďat (12,3 % z celkového počtu odletů) (Obr. 2).

Období monitorování	17. 2. – 18. 5. 2019
Počet hodnocených záznamů	12 611
Období stavění hnízda	25. 2. -14. 4. 2019
Období inkubace	15. 4. – 27. 4. 2019
Období krmení a výchovy mláďat	28. 4. - 18. 5. 2019
Počet vajec	8
Počet mláďat	8
Počet odchovaných mláďat	4

Tabulka 2. Souhrnná data hnízdění sýkory koňadry v lokalitě ZŠ Jary Cimrmana v roce 2019.



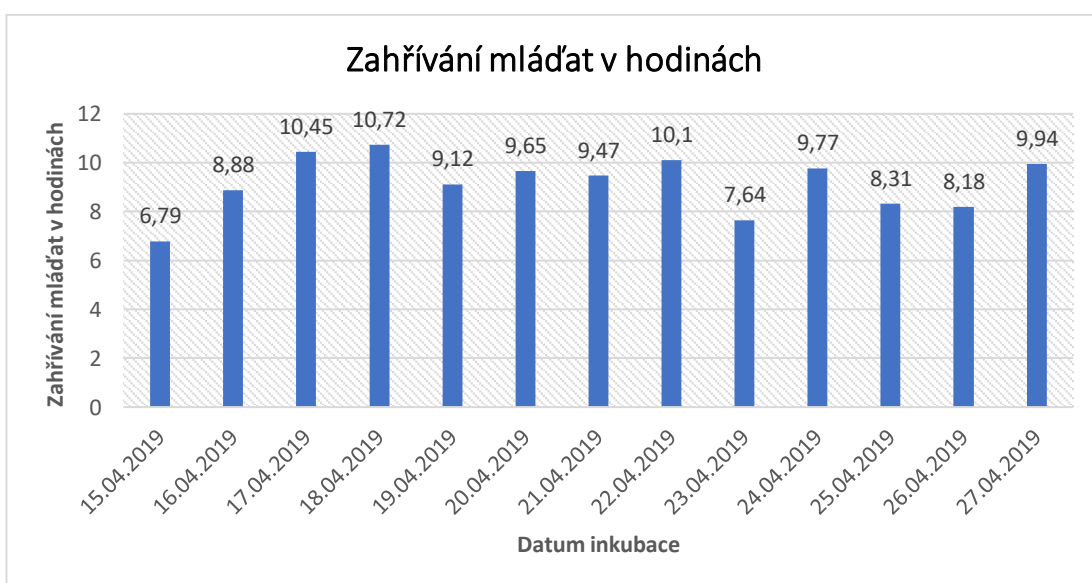
Obrázek 2. Celkový přehled aktivity sýkory koňadry v průběhu hnízdění v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Jary Cimmana v roce 2019.

5.1 Rozdíly v aktivitách mezi pohlavími

V období inkubace a výchovy mládřat vykonal hnízdící pár celkem 7 180 přiletů, z toho v 58,31 % se jednalo o přilet samice (7187 přiletů). Ve výše uvedeném období bylo zaznamenáno celkem 4 227 odletů samice (59,40 % z celkového počtu odletů v době inkubace a výchovy mládřat).

Samice v období inkubace vykonala průměrně 24,1 přiletů za den (SD = 4,92) ačkoli zahřívala vejce. V období výchovy a krmení mládřat přiletěla samice průměrně 184,5krát za den. Počet přiletů samice sýkory koňadry v době inkubace, výchovy a krmení mládřat se průkazně zvyšoval ($R = 0,74$, $n = 34$, $p < 0,05$) (Obr. 4). Ze záznamů bylo zjištěno, že samice v průběhu hnízdění inkubovala celkem 119,02 hod. (Obr. 3).

Samec přilétl v období inkubace, krmení a výchovy mláďat do hnízda celkem 2 855krát, z toho v 95,83 % přinesl kořist (2736 přiletů s potravou). V období inkubace bylo průměrně zaznamenáno 15,2 přiletů samce za den (SD = 50,08) na hnízdo, zatímco v období krmení a výchovy mláďat bylo zaznamenáno 128,43 přiletů samce za den (SD = 38,63) (Obr. 6). Počet přiletů samce sýkory koňadry v době inkubace, výchovy a krmení mláďat se průkazně zvyšoval ($R = 0,62$, $n = 34$, $p < 0,05$) (Obr. 5).



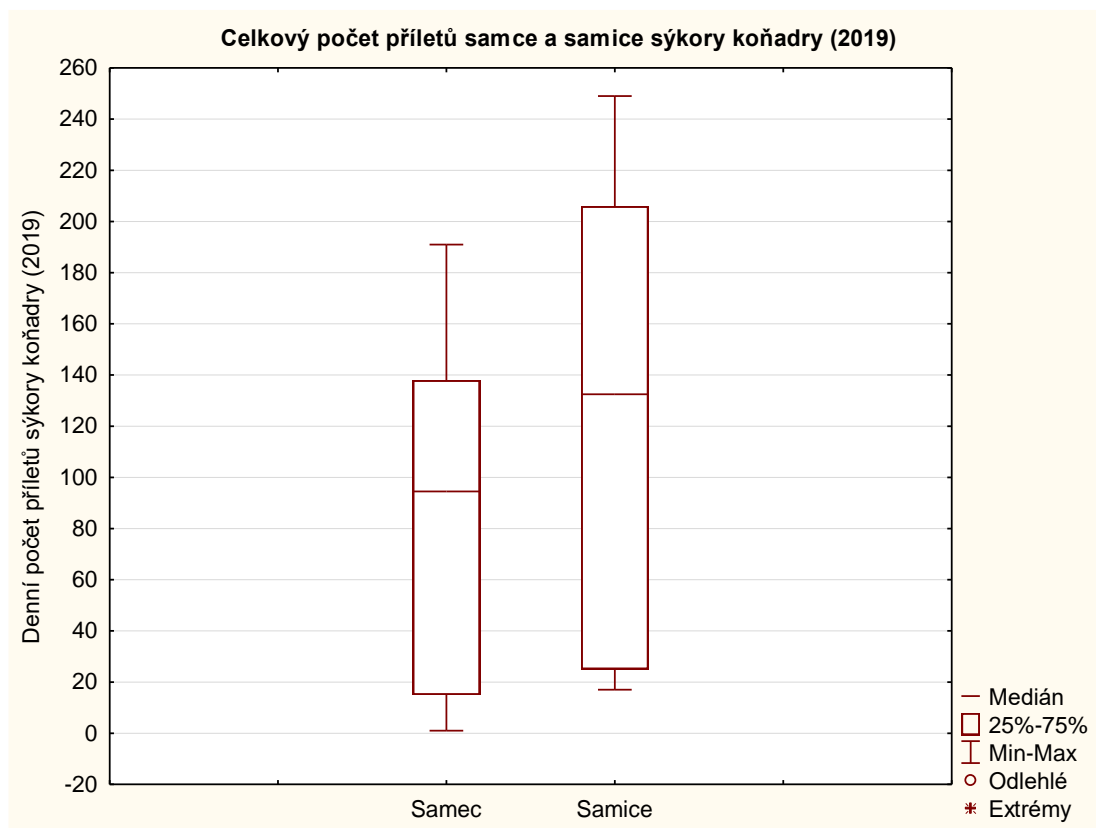
Obrázek 3. Doba inkubace samice sýkory koňadry v průběhu jednotlivých dnů.

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet1) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
Var1 & Var2	34	0,740005	6,223742	0,000001

Obrázek 4. Výsledek Spearmanova korelačního testu u přiletů samice sýkory koňadry.

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet4) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
Var1 & Var2	34	0,624006	4,517309	0,000080

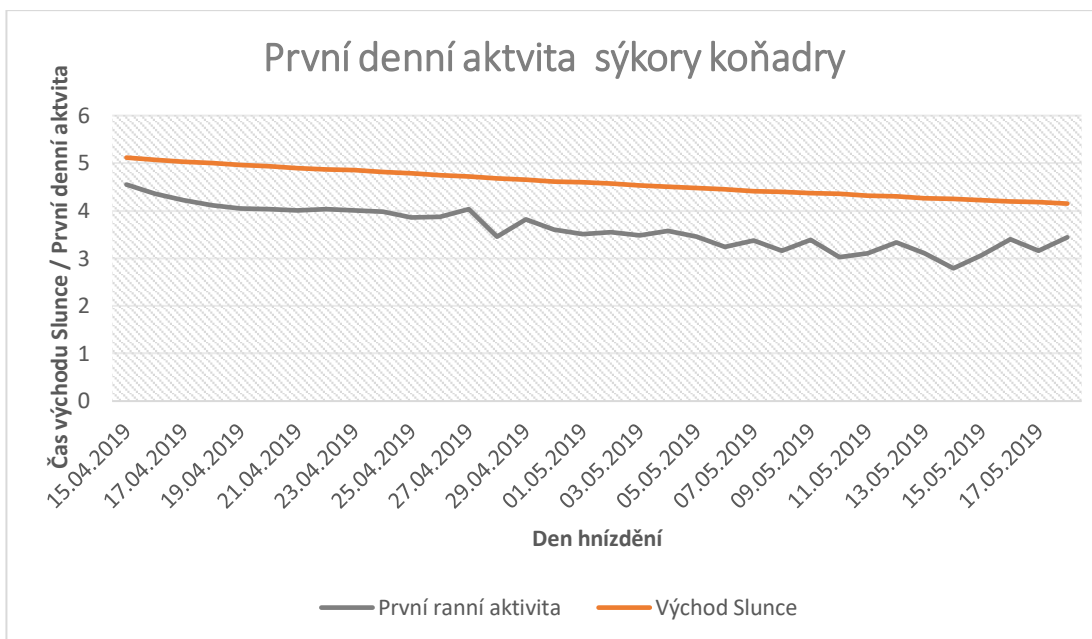
Obrázek 5. Výsledek Spearmanova korelačního testu u přiletů samce sýkory koňadry.



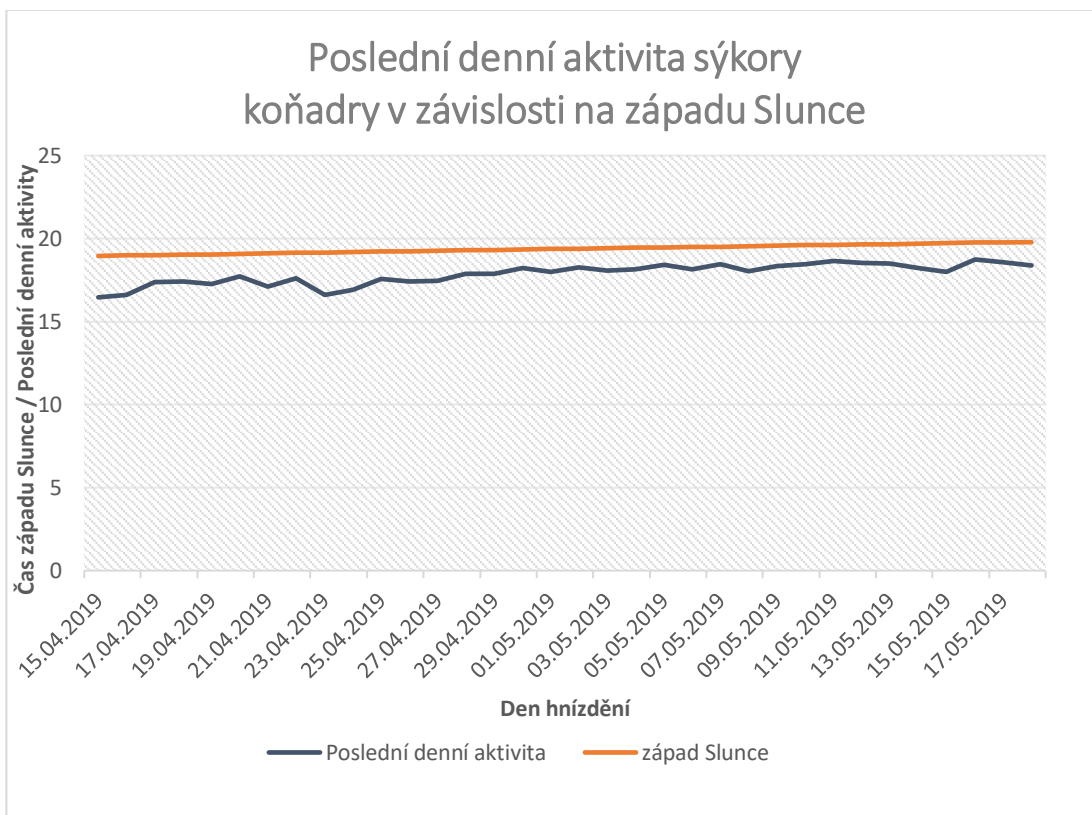
Obrázek 6. Denní počet příletů samce a samice sýkory koňadry v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v roce 2019.

První ranní aktivita rodičů (tj. přílet do hnízda nebo výlet z hnízda) v době inkubace, krmení a výchovy mláďat se udála vždy před východem Slunce. Východ Slunce začínal průměrně v 4,60 hod. ($SD = 0,28$) zatímco první denní aktivita rodičů sýkory koňadry proběhla průměrně v 3,62 hod. ($SD = 0,43$) (Obr. 7).

Poslední večerní aktivita se udála vždy před západem Slunce. Západ Slunce se uskutečnil průměrně v 19,38 hod. ($SD = 0,25$). Poslední večerní aktivita rodičů sýkory koňadry probíhala průměrně v 17,86 hod. ($SD = 0,63$) (Obr. 8).



Obrázek 7. První denní aktivita hnízdícího páru v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v závislosti na východu Slunce (období inkubace, krmení a výchovy mláďat) v roce 2019.



Obrázek 8. Poslední denní aktivita hnízdícího páru v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v závislosti na západu Slunce (období inkubace, krmení a výchovy mláďat) v roce 2019.

5.2 Identifikace samce a samice

Vzhledem k uspořádání „chytré“ ptačí budky a záznamovému zařízení umístěnému ve stropní části, byli jedinci snímáni pouze shora, nebylo tedy možno rozlišovat jedince pomocí typického černého pruhu na břiše.

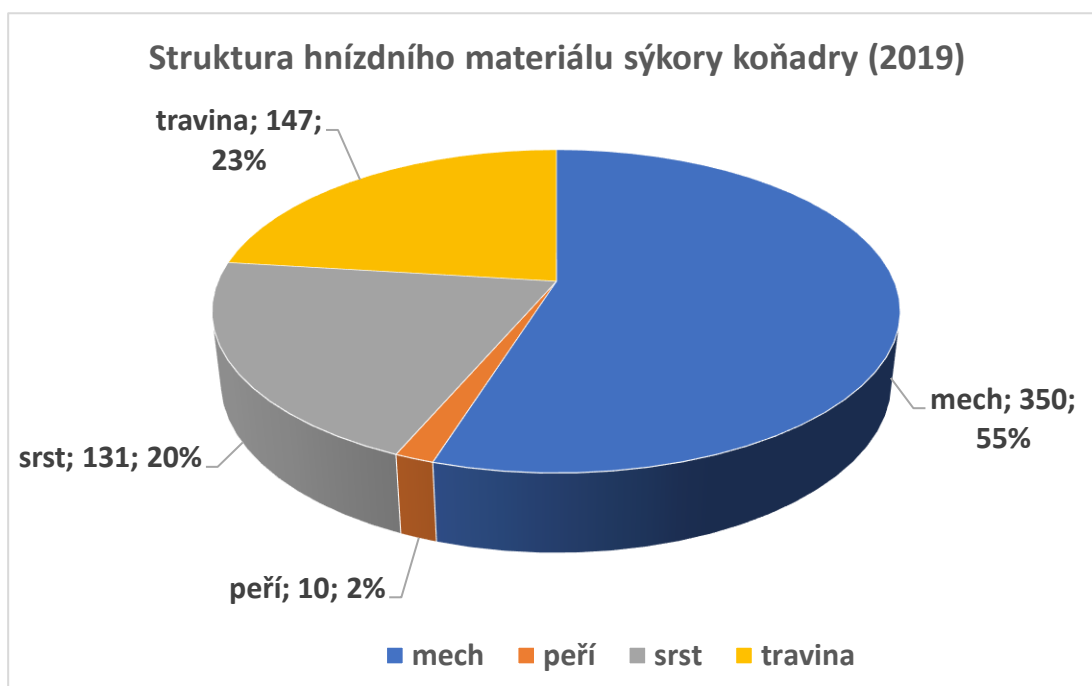
Rozdíl mezi samcem a samicí sýkory koňadry nebyl na první pohled patrný, až podrobnějším pozorováním bylo možné jedince rozlišit (Obr. 9). Hlavním znakem samce byla tmavě zbarvená záda a výraznější bílá skvrna za krkem. Samec byl celkově barevnější a výraznější. Samice neměla výrazné zbarvení, záda byla šedá, přecházející do tmavšího ocasu, skvrna za krkem nebyla tak výrazná jako u samce. V průběhu pozorování dospělců nastávalo obtížnější rozeznávání jedinců při přepínání denního a nočního režimu kamery. Při setkání rodičů uvnitř budky docházelo k hlasitému dorozumívání mezi jedinci. Během stavby hnízda vyháněla samice samce z budky hlasitým zpěvem. Zajímavým rysem samce bylo časté pozorování záznamového zařízení ve stropě budky.



Obrázek 9. Samice sýkory koňadry na hnízdě a samec sýkory koňadry v otvoru.

5.3 Materiální složení hnízda

Z videozáznamů bylo možné determinovat strukturu hnízda. Hnízdo se skládalo především z mechu (55 %, n = 350), travin (23 %, n = 147), srsti (20 %, n = 131) a peří (2 %, n = 10) (Obr. 10). V rámci celého hnízdění bylo zaznamenáno celkem 638 přiletů s hnízdním materiálem (6,49 % z celkového počtu přiletů).



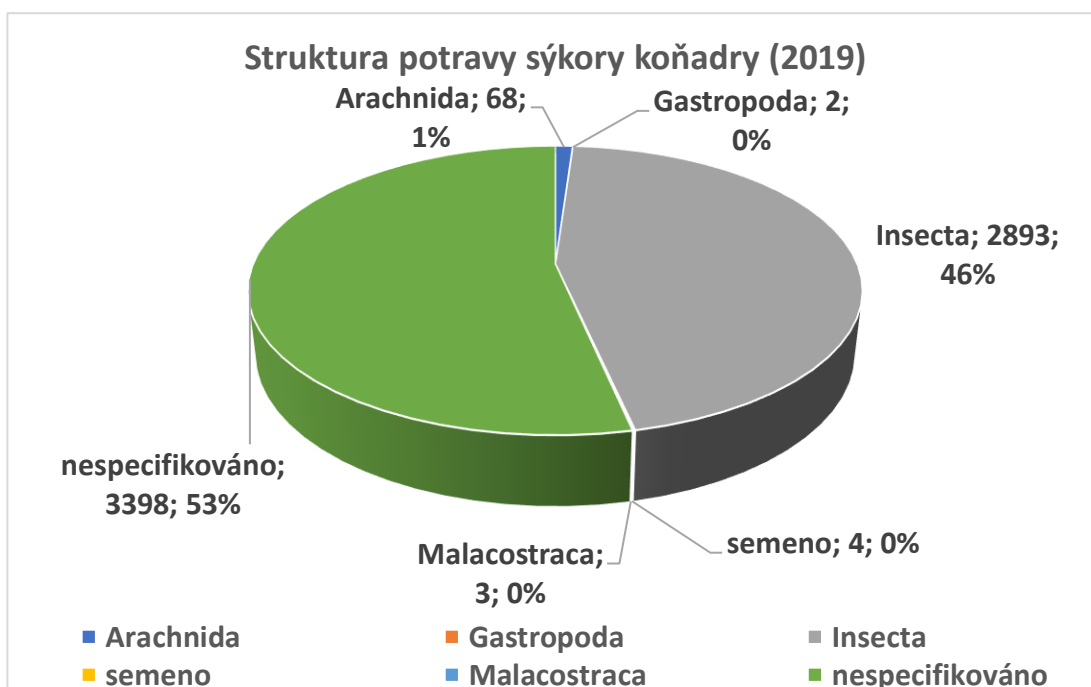
Obrázek 10. Struktura hnízda sýkory koňadry (2019) v lokalitě ŽŠ Járy Cimrmana.

5.4 Sktruktura potravy

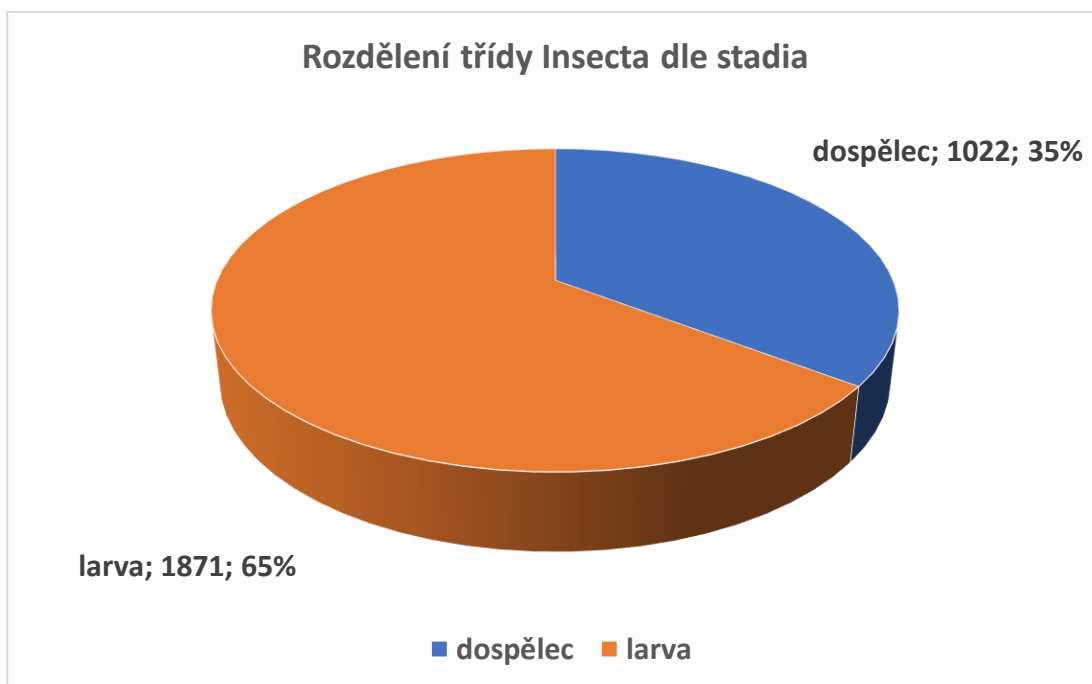
V průběhu hnízdění bylo zaznamenáno celkem 9 727 přiletů, z toho 6 368 přiletů s potravou (68,5 %). Potravu sýkory koňadry v průběhu hnízdění se nepodařilo blíže upřesnit v 3 398 případech (53,24 % z celkového počtu přiletů s potravou). Potrava sýkory koňadry v hnízdě, lokalizovaném v ŽŠ Járy Cimrmana, byla složena z hmyzu (Insecta; n = 2 893, 46 %), pavoukoců (Arachnida; n = 68, 1 %), semen (n = 4), rakoců (Malacostraca; n = 3) a plžů (Gastropoda; n = 2) (Obr. 11). z pavoukoců se v potravě vyskytovaly řady pavouků (Araneae) a sekáčů

(Opiliones). z rakovců se v potravě vyskytl řád stejnonožci (Isopoda). V případě semen se v potravě vyskytla semena slunečnice.

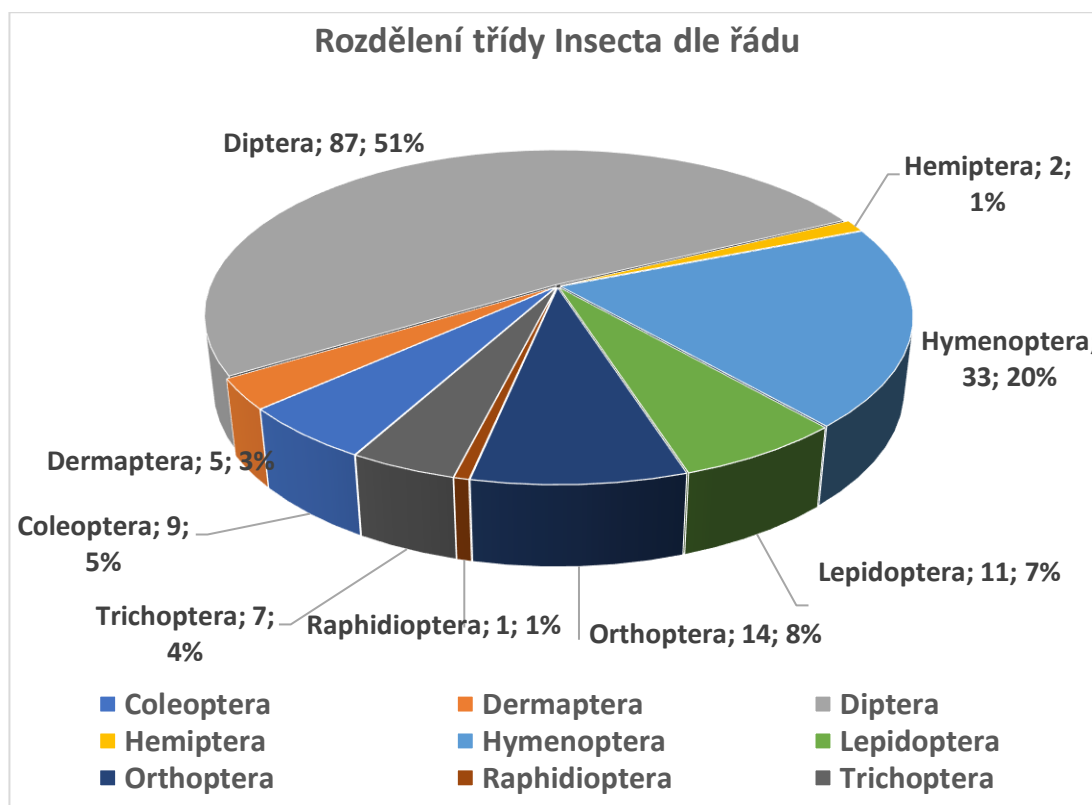
Hmyz (Insekta) se dále rozlišoval podle svého stádia na dospělé (n = 1 022, 35 %) a larvu (n = 1 871, 65 %) (Obr. 12). V potravě se vyskytovaly řády dvoukřídli (Diptera; n = 87, 51 %), blanokřídli (Hymenoptera; n = 33, 20 %), rovnokřídli (Orthoptera; n = 14, 8 %), motýli (Lepidoptera; n = 11, 7 %). Dále se v potravě vyskytovaly řády brouků (Coleoptera; n = 9, 5 %), chrostíků (Trichoptera; n = 7, 4 %) škvorů (Dermaptera; n = 5, 3 %), polokřídli (Hemiptera; n = 2, 1 %) a dlouhošijky (Raphidioptera; n = 1, 1 %) (Obr. 13).



Obrázek 11. Struktura potravy sýkory koňadry v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Jára Cimrmana v roce 2019.



Obrázek 12. Rozdělení třídy Insecta dle stadia u sýkory koňadry v areálu ZŠ Járý Cimrmana v roce 2019.



Obrázek 13. Struktura potravy sýkory koňadry dle řádu Insecta (dospělec) v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járý Cimrmana v roce 2019.

5.4.1 Struktura potravy dle pohlaví sýkory koňadry

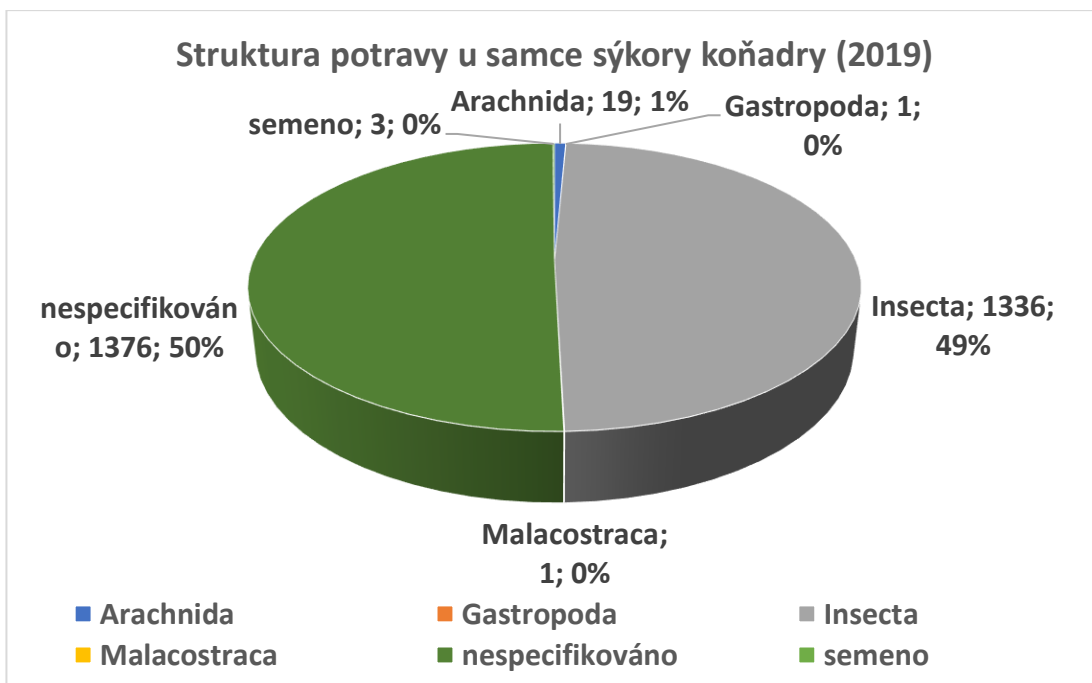
V průběhu inkubace a výchovy mláďat samec přilétl do hnízda celkem 2855krát, z toho v 95,83 % přilet s potravou (2 736 přiletů s potravou). Potravu, s kterou přiletěl samec do hnízda, se nepodařilo blíže upřesnit v 1 376 případech (50 %). Samec nejčastěji přinášel hmyz (Insecta; n = 1336, 49 %), pavoukovce (Arachnida; n = 19), semena (n = 3), rakovce (Malacostraca; n = 1) a plže (Gastropoda; n = 1) (Obr. 14).

Samice přilétla v průběhu inkubace a výchovy mláďat do hnízda celkem 4 187krát, z toho v 87,08 % (n = 3604) s potravou. Potravu, kterou samice přinesla do hnízda, se nepodařilo blíže specifikovat v 2 004 případech (50,60 % z celkového počtu přiletů s potravou samice). Samice nejčastěji přinesla hmyz (Insecta; n = 1547, 43 %), pavoukovce (Arachnida; n = 49, 1 %), semena (n = 1), rakovce (Malacostraca; n = 2) a plže (Gastropoda; n = 1) (Obr. 15). Rozdíly ve struktuře přinesené potravy samcem a samicí sýkory koňadry nebyly prokázány (Wilcoxon p. test, z = 0,45, n = 5, p = 0,14)

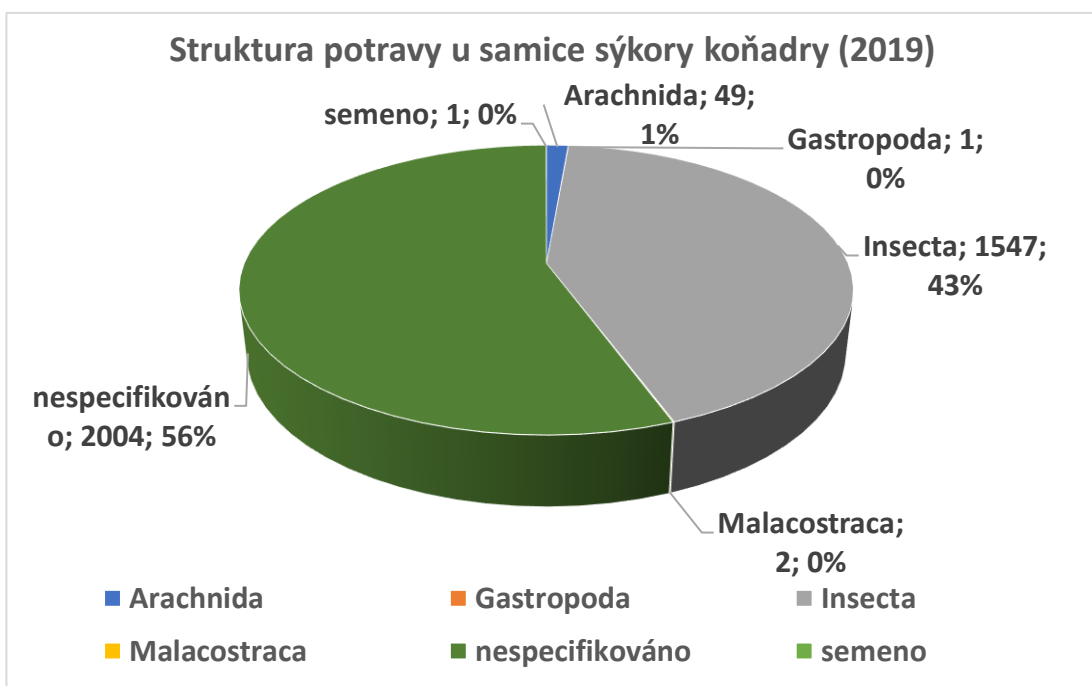
Z hmyzu, který do hnízda přinesl samec byl dospělý hmyz zastoupen v 30 % (n = 398) a larvy v 70 % (n = 938) (Obr. 16). U samice byli dospělci hmyzu zastoupeni ve 40 % (n = 621) a larvální stádia v 60 % (n = 926) (Obr. 17). Rozdíl ve struktuře potravy dle stádia hmyzu mezi samcem a samicí nebyl prokázán (Wilcoxon p. test, z = 0,45, n = 2, p = 0,65).

Dle systematického členění, samec nejčastěji přinášel z hmyzu dvoukřídlí (Diptera; n = 32, 44 %), blanokřídlí (Hymenoptera; n = 15, 21 %), rovnokřídlí (Orthoptera; n = 9, 12 %), motýli (Lepidoptera; n = 7, 10 %), brouci (Coleoptera; n = 3, 4 %), chrostíci (Trichoptera; n = 2, 3 %) škvoři (Dermaptera; n = 2, 3 %) a polokřídlí (Hemiptera; n = 2, 3 %) (Obr. 18). V potravě, kterou přinesla samice, se vyskytovaly řády dvoukřídlí (Diptera; n = 55, 58 %), blanokřídlí (Hymenoptera; n = 18, 19 %), brouci (Coleoptera; n = 6, 6 %), rovnokřídlí (Orthoptera; n = 5, 5 %), chrostíci (Trichoptera; n = 5, 5 %), motýli (Lepidoptera; n = 4, 4 %), škvoři (Dermaptera; n = 2, 2 %) a dlouhošijky (Raphidioptera; n = 1, 1 %) (Obr. 19). Rozdíl ve struktuře

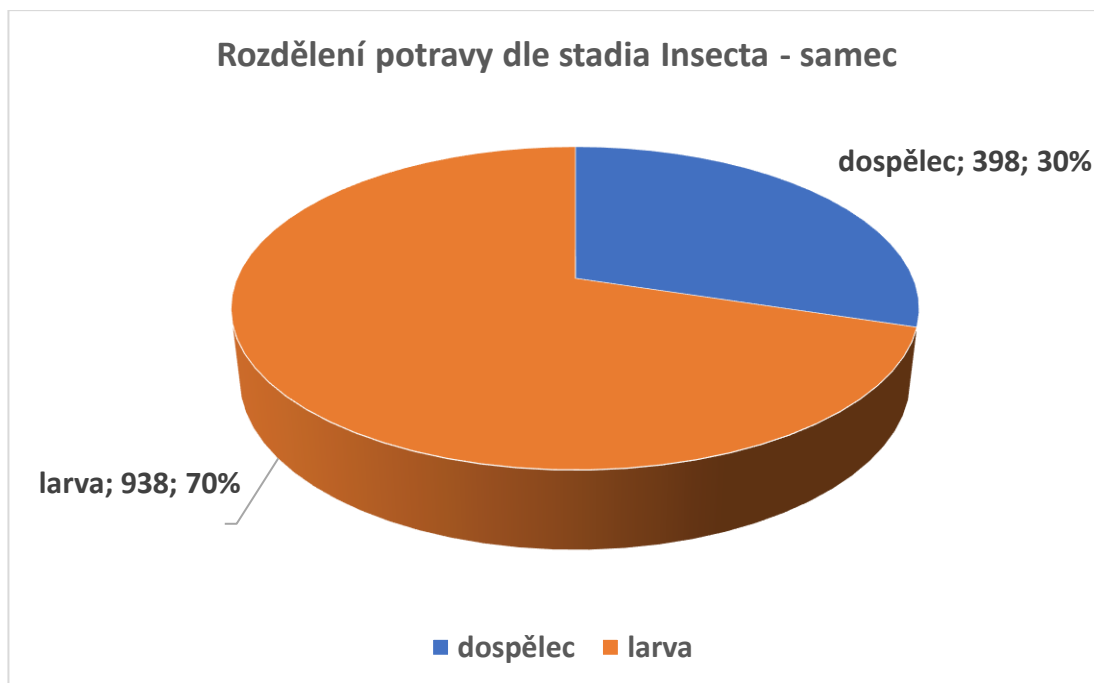
potravy dle řádu hmyzu u hnízdícího páru nebyl prokázán (Wilcoxon p. test, $z = 0,63$, $n = 8$, $p = 0,53$).



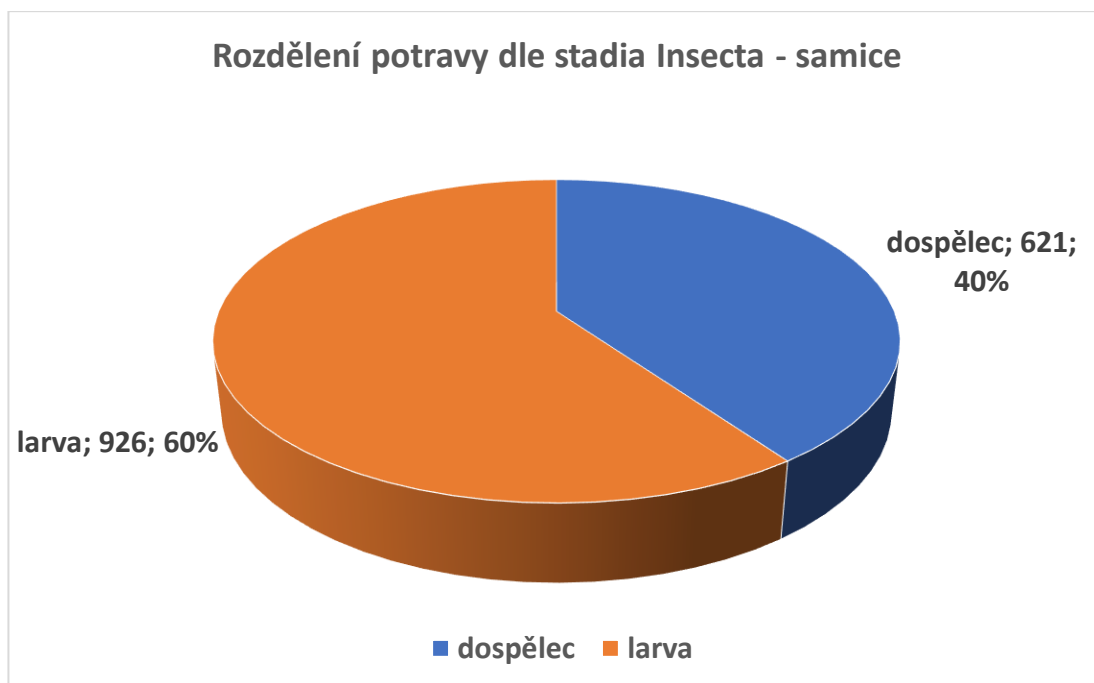
Obrázek 14. Struktura potravy u samce v průběhu inkubace a výchovy mláďat (2019).



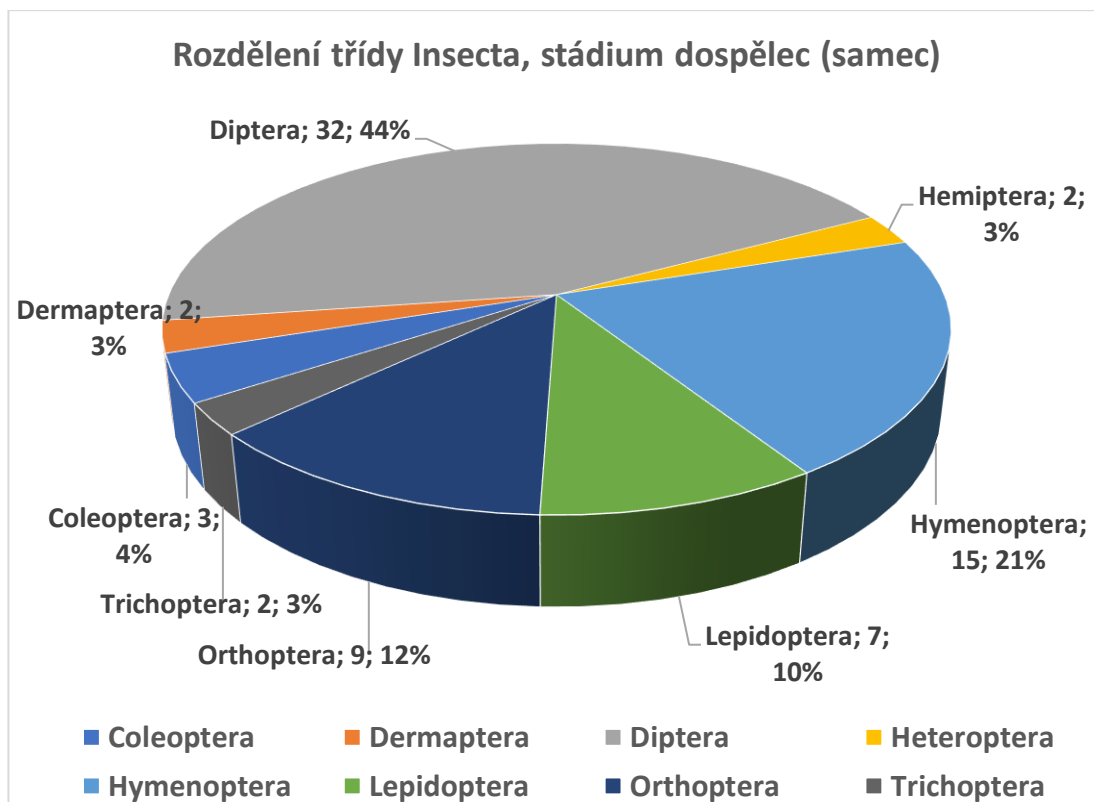
Obrázek 15. Struktura potravy u samice v průběhu inkubace a výchovy mláďat (2019).



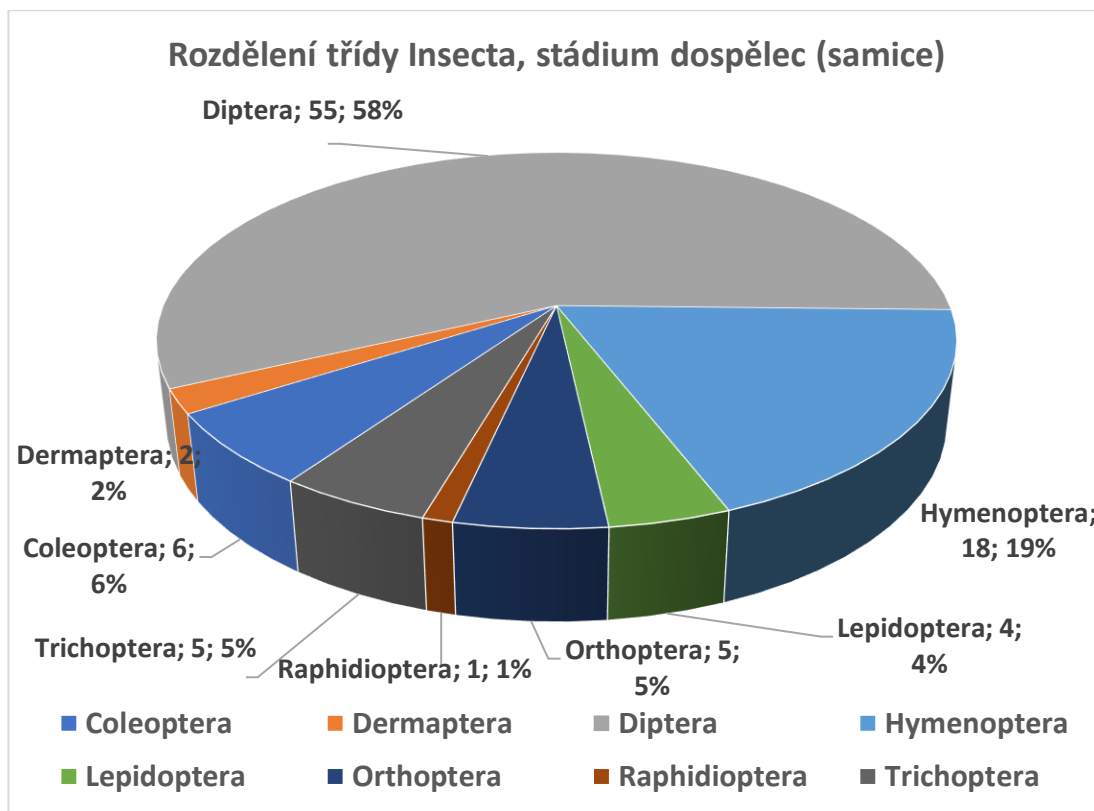
Obrázek 16. Rozdělení hmyzu dle stadia Insecta – samec sýkory koňadry v průběhu inkubace a výchovy mláďat (2019).



Obrázek 17. Rozdělení hmyzu dle stadia Insecta – samice sýkory koňadry v průběhu inkubace a výchovy mláďat (2019).



Obrázek 18. Rozdělení hmyzu dle třídy Insecta – samice sýkory koňadry v průběhu inkubace a výchovy mláďat (2019).



Obrázek 19. Rozdělení hmyzu dle třídy Insecta – samice sýkory koňadry v průběhu inkubace a výchovy mláďat (2019).

5.5 Zajímavá pozorování

Během analýzy záznamů hnízdění páru sýkory koňadry v „chytré“ ptačí budce umístěné v areálu ZŠ Jára Cimrmana, byla zaznamenána zajímavá pozorování. Například v období stavby hnízda nastala situace, kdy přiletěla jiná samice sýkory koňadry, která se snažila usadit v rozestavěném hnízdě. Cizí samice přiletěla celkem 4krát, přičemž docházelo ke stupňování agrese obou samic sýkory koňadry. Nakonec byla cizí samice odehnána (Obr. 20). Další konflikt mezi samicemi byl o 5 dní později, kdy došlo k uchránění hnízda hnízdící samicí a ke konečnému vystrnadění nepůvodní samice sýkory koňadry. Další zajímavostí je odnos skořápek po vylíhnutí mláďat hnízdícím párem (Obr. 21). Během líhnutí mláďat bylo pozorováno i požrání částí skořápek samicí.

V průběhu krmení čerstvě vylíhlých mláďat byla pozorována počáteční zdrženlivost; samec, který místo toho, aby nakrmil mláďata sám, tak předával potravu samicí, která následně nakrmila mláďata (Obr. 22). Dne 6. 5. 2019 v průběhu výchovy a krmení mláďat zaznamenala kamera v nočních hodinách pokus o vniknutí predátora do budky. Ze záznamu je patrná tlapa opatřena pěti prsty s drápy (Obr. 23), znaky patrné pro čeled' lasicovití (Mustelidae). Samice sýkory koňadry na predátora v prvním okamžiku nezareagovala. Další nezvaná návštěva podobného predátora byla zaznamenána 11. 5. 2019. Samice sýkory koňadry byla vyrušena přibližně ve stejném čase (Obr. 24). Během záznamu samice sýkory koňadry zareagovala na cizí přítomnost naježením a výraznějším překrytím snůšky. Noční návštěvy predátora proběhly bez újmy na obyvatelích „chytré“ ptačí budky.

Posledním zajímavým úkazem byl nesnadný odnos mrtvého mláděte (dvacet dní starého mláděte) (Obr. 25). Celkem 4krát se samice sýkory koňadry snažila vynést mrtvé mládě z budky (Obr. 26). Nakonec přiletěl samec, který odnesl mládě z budky během pár okamžiků (Obr. 27).



Obrázek 20. Agresivní chování samic v průběhu stavění hnízda.



Obrázek 21. Odnos skořápek samicí po vylíhnutí mláďat.



Obrázek 22. Předávání potravy mezi samcem a samicí sýkory koňadry.



Obrázek 23. Tlapa predátora z 6. 5. 2019.



Obrázek 24. Návštěva predátora z 11. 5. 2019.



Obrázek 25.: Nepovedený pokus samice sýkory koňadry o odnos mrtvého mláděte.



Obrázek 26. Samice sýkory koňadry a mrtvé mládě.



Obrázek 27. Odnos mrtvého mláděte samcem sýkory koňadry.

6 Diskuze

Hnízdění sýkory koňadry v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Jáchyma v Praze Lysolajích bylo úspěšně ukončeno, neboť vylétla 4 mláďata. Wawrzyniak et. al. (2020) se zabývali v letech 2002 - 2015 reprodukční úspěšností sýkor koňader, které hnízdily na dvou kontrastních biotopech, a to ve vzrostlém listnatém lese a v městském parku. z výsledků vyplývá, že populace sýkor koňader, které hnízdily v lese, produkovaly více vylíhnutých mláďat než populace sýkory koňadry hnízdící v městském parku. Ke stejným závěrům ve své studii došli i Bailly et al. (2016), kteří taktéž zjistili, že úspěšnost hnízdění sýkory koňadry a sýkory modřinky byla v městských lokalitách nižší než v lesních ekosystémech.

Urbanizace roste celosvětově rychlým tempem, v důsledku čehož volně žijící druhy dnes čelí novým environmentálním stresorům, jako je např. umělé světlo a hluk (Dominoni et al., 2020). Titulaer et al. (2012) provedli experimentální studii na posouzení dopadu světelného znečištění na denní aktivitu populace sýkory koňadry během období krmení mláďat. Ve studii bylo zjištěno, že umělé světlo mělo jasný vliv na rychlost krmení a předpokládá se, že umělé světlo ovlivnilo vnímanou fotoperiodu buď rodičů nebo potomků, což vedlo ke zvýšené rodičovské péči. To může mít negativní důsledky pro kondici rodičů a zároveň světelné znečištění tak může vytvořit ekologickou past. Většina studií se zabývá dopadem pouze jednoho z těchto stresorů, zatímco v reálném světě budou různé faktory pravděpodobně působit synchronně. Studie věnující se pochopení kombinovaného účinku antropogenních stresorů na volně žijící druhy však často chybí. Kombinací dvou výše zmíněných stresových faktorů na hnízdění sýkory koňadry se ve své studii zabývali Dominoni et al. (2020). Když došlo ke kombinaci těchto dvou stresových faktorů, byl zjištěn společný účinek těchto faktorů na celkovou aktivitu a noční aktivitu sýkory koňadry. Interakce mezi hlukem a světlem se lišila u lesní a městské populace sýkory koňadry. Městská populace sýkory byla významně ovlivněna světlem a hlukem ve dne i v noci. U lesní populace sýkory koňadry se vliv hluku a světla nepotvrdil. Předpokládá se, že konkrétní dopady účinků světla a hluku závisí na konkrétním stanovišti a že tyto stresory mohou být značnou hrozbou pro volně žijící zvířata.

Samice sýkory koňadry v průběhu hnízdění v areálu ZŠ Jára Cimrmana přiletěla do hnízda v období inkubace průměrně 24,1krát za den ($SD = 4,92$) a v době výchovy a krmení mláďat přiletěla průměrně 184,5krát za den. V období inkubace bylo průměrně zaznamenáno 15,2 přiletů samce za den ($SD = 50,08$) na hnízdo, zatímco v období krmení a výchovy mláďat bylo zaznamenáno 128,43 přiletů samce za den ($SD = 38,63$). U obou pohlaví bylo zjištěno významné zvýšení počtu přiletů v období výchovy a krmení mláďat. Emilio et al. (2013) naopak ve své studii zjistili pokles intenzity přiletů u hnízdícího páru sýkory koňadry.

Kluijver (1950) zjistil, že první denní aktivitu samice sýkory koňadry vykonaly 20 minut po východu Slunce, ale v období výchovy a krmení mláďat byla již vykonávána aktivita 6 minut před východem Slunce. Podobný trend v aktivitě byl nalezen i v mé práci. První denní aktivita samice sýkory koňadry ve sledovaném hnízdě byla vykonána průměrně 59 minut ($SD = 0,18$) před východem Slunce, v průběhu krmení a výchovy mláďat přilétaly samice do hnízda již 70 minut ($SD = 0,18$) před východem Slunce.

Robb et al., (2008) uvádějí, že omezení dostupnosti potravy může být hlavním bezprostředním důvodem pro nižší úspěšnost rozmnožování u městských populací pěvců. Ptáci v městských lokalitách většinou krmí svá mláďata řády pavouky (Araneae) a dospělci hmyzu z řádů dvoukřídlých (Diptera) a brouků (Coleoptera) (Riddington et al., 1995). V potravě sýkory koňadry se vykytovaly nejvíce řády dvoukřídlí (Diptera; $n = 87$), pavouci (Araneae; $n = 62$) a blanokřídlí (Hymenoptera; $n = 33$).

7 Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo vyhodnotit údaje o hnízdění biologie a potravní ekologii sýkory koňadry získané pomocí „chytré“ ptačí budky, která byla umístěna v areálu ZŠ Jára Cimrmana v Praze-Lysolajích. Hnízdění bylo monitorováno od 17. 2. 2019 do 18. 5. 2019.

V průběhu hnízdění bylo zanalyzováno celkem 12 611 videozáznamů. Hnízdící pár sýkory koňadry v průběhu monitoringu přiletěl celkem 9 827krát, 638krát s hnízdním materiálem (6,5 % z celkového počtu přiletů) a 6 367krát s potravou (65 % z celkového počtu přiletů). Dále bylo vyhodnoceno celkem 9 727 odletů hnízdícího páru, z toho v 1 193 případech odlet s trusem mládřat (12,3 % z celkového počtu odletů).

První denní aktivita samce i samice sýkory koňadry v období inkubace, krmení a výchovy mládřat se udála vždy před východem Slunce a poslední denní aktivita se udála vždy před západem Slunce. Dále bylo zjištěno, že v období inkubace, krmení a výchovy, se přiletěly samce a samice průkazně zvyšovaly.

Hnízdo sýkory koňadry bylo složeno z mechu (55 %), traviny (23 %), srsti (20 %) a z peří (2 %). Potrava byla složena z hmyzu (Insecta; n = 2 893), pavoukovců (Arachnida; n = 68), semen (n = 4), rakovců (Malacostraca; n = 3) a z plžů (Gastropoda; n = 2). V 53 % případů se potravu z videozáznamů nepodařilo blíže rozpoznat. Rozdíly ve struktuře potravy mezi samcem a samicí sýkory koňadry nebyly potvrzeny.

8 Literatura

BAILLY, Juliette, Renaud SCHEIFLER, Sarah BERTHE, Valérie-Anne CLÉMENT-DEMANGE, Matthieu LEBLOND, Baptiste PASTEUR a Bruno FAIVRE, 2016. From eggs to fledging: negative impact of urban habitat on reproduction in two tit species. *Journal of Ornithology* [online]. 157(2), 377-392 [cit. 2022-03-15]. ISSN 2193-7192. Dostupné z: doi:10.1007/s10336-015-1293-3

BEJČEK, Vladimír a Karel ŠŤASTNÝ, 1999. *Encyklopedie ptáků*. Praha: Rebo Productions. ISBN 80-7234-075-1.

BEZZEL, Einhard, Claus KÖNIG, Elisabeth KELLER, Bruno KREMER, Josef REICHHOLF, Frieder SAURER a Klaus SCHUCHMAN, 2003. *Ptáci: Papoušci, sovy, lelkové, svišťouni, kolibříci, srostloprstí, šplhavci, pěvci*. 2003: Euromedia Group. *Zoologická encyklopedie*. ISBN 80-242-0967-5.

BEZZEL, Einhard, 2006. *Poznáváme ptáky podle peří*. 1. Líbeznice: Víkend. ISBN 978-80-86891-42-2.

CEPÁK, Jaroslav, Petr KLVAŇA, Jiří FORMÁNEK, David HOŘÁK, Miroslav JELÍNEK, Libor SCHRÖPFER, Jaroslav ŠKOPEK a Jan ZÁRYBNICKÝ, 2008. *Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky: Czech and Slovak bird migration atlas*. Praha: Aventinum. ISBN 978-80-86858-87-6.

ČERNÝ, Walter, 1980. *Ptáci*. [1. vyd.]. Ilustroval Karel DRCHAL. Praha: Artia. ISBN 59-238-75.

DOMINONI, Davide, Judith A.H. SMIT, Marcel E. VISSER a Wouter HALFWERK, 2020. Multisensory pollution: Artificial light at night and anthropogenic noise have interactive effects on activity patterns of great tits (*Parus major*). *Environmental Pollution* [online]. 256 [cit. 2022-03-15]. ISSN 02697491. Dostupné z: doi:10.1016/j.envpol.2019.113314

EISENREICH, Wilhelm, Alfred HANDEL a Ute E. ZIMMER, 1999. Kapesní průvodce přírodou: zvířata a rostliny. Praha: Svojtka & Co. ISBN 80-7237-223-8.

ELDER, Charlie, 2018. The Everyday Guide to British Birds: Identify Our Common Species and Learn More about Their Lives. London: Bloomsbury Publishing. ISBN 9781472941176.

FORMÁNEK, Jiří, 2017. Hnízda pěvců České republiky. Praha: Academia. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-2688-0.

FUCHS, Roman, Jaroslav ŠKOPEK, Jiří FORMÁNEK a Alice EXNEROVÁ, 2002. Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy: 1985-1989 (aktualizace 2000-2002). Ilustroval Jan HOŠEK. Praha: Consult. ISBN 80-902132-5-1.

GOLLEY, Mark a Stephen MOSS, 2017. The Complete Garden Bird Book: How to Identify and Attract Birds to Your Garden [online]. London: Bloomsbury Publishing [cit. 2022-03-18]. ISBN 9781472937650. Dostupné z: <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=5606666>

GUTJAHR, Axel, 2019. Pěvci na zahradě a v parku. Přeložil Milada BURIANOVÁ. Praha: Euromedia Group. Esence. ISBN 978-80-7617-341-5.

HARRAP, Simon, 2010. Tits, Nuthatches and Treecreepers. Bloomsbury Publishing. Helm Identification Guides. ISBN 978-0-7136-3964-3.

JONSSON, Lars, 2018. Winter Birds [online]. London: Bloomsbury Publishing [cit. 2022-03-22]. ISBN 9781472942791. Dostupné z: <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=6027220>

HUDEC, Karel a Karel ŠŤASTNÝ, ed., 2011. Ptáci: Aves. III. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Academia. Fauna ČR. ISBN 978-80-200-1834-2.

KLUIJVER H. N., 1950: Daily Routines of the Great Tit (*Parus major*), *Ardea*, 38, 99 – 135

MARCHOWSKI, Dominik, 2019. Atlas ptáků: 250 evropských druhů. Přeložil Bogdan HEINZ. Ostrava: Bookmedia. ISBN 978-80-88213-71-0.

PAGANI-NÚÑEZ, Emilio a Juan Carlos SENAR, 2013. One Hour of Sampling is Enough: Great Tit *Parus major* Parents Feed Their Nestlings Consistently Across Time. *Acta Ornithologica* [online]. 48(2), 194-200 [cit. 2022-03-15]. ISSN 0001-6454. Dostupné z: doi:10.3161/000164513X678847

RIDDINGTON, R. a A. G. GOSLER, 1995. Differences in reproductive success and parental qualities between habitats in the Great Tit *Parus major*. *Ibis* [online]. 137(3), 371-378 [cit. 2022-03-15]. ISSN 00191019. Dostupné z: doi:10.1111/j.1474-919X.1995.tb08035.x

ROBB, Gillian N, Robbie a MCDONALD, Dan E CHAMBERLAIN a Stuart BEARHOP, 2008. Food for thought: supplementary feeding as a driver of ecological change in avian populations. *Frontiers in Ecology and the Environment* [online]. 6(9), 476-484 [cit. 2022-03-15]. ISSN 1540-9295. Dostupné z: doi:10.1890/060152

SHIRIHAI, Hadoram a Lars SVENSSON, 2018. Handbook of Western Palearctic Birds, Volume 2: Passerines: Flycatchers to Buntings. London: Bloomsbury Publishing. ISBN 978-1-4729-3737-7.

SINGER, Detlef, 2017. Ptáci: Všechny druhy střední Evropy. Přeložil Jiří ŠEVČÍK. Plzeň: Ševčík. Průvodce přírodou (Ševčík). ISBN 978-80-7291-248-3.

SMRČEK, Martin a Lea SMRČKOVÁ, 2005. Naši ptáci. Ilustroval Jan HOŠEK. Praha: Albatros. Oko (Albatros). ISBN 80-00-01620-6.

STATSOFT, Inc. (2013). STATISTICA (data analysis software system), version 13. www.statsoft.com

ŠŤASTNÝ, Karel, Vladimír BEJČEK a Karel HUDEC, 1997. Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989. Jinočany: H & H. ISBN 80-86022-18

ŠTASTNÝ, Karel, Vladimír BEJČEK, Pavel VAŠÁK a , 1999. Svět zvířat VI – Ptáci 3: Pěvci. Praha: Albatros. ISBN 80-00-00756-8.

ŠTASTNÝ, Karel, 2021. Ptáci Česka a Slovenska: Ottův obrazový atlas. Praha: Ottovo nakladatelství. ISBN 978-80-7451-866-9.

STRAUSS, Daniela, 2015. Ptáci našich zahrad: v životní velikosti. Přeložil Miroslav HARTL. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5600-4.

VESELOVSKÝ, Zdeněk, 2005. Etologie: biologie chování zvířat. Ilustroval Jan DUNGEL. Praha: Academia. ISBN 80-200-1331-8.

TAYLOR, Marianne, 2012. RSPB British Birdfinder [online]. London: Bloomsbury Publishing [cit. 2020-03-01]. Rspb Ser. ISBN 9781472932471. Dostupné z: <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=4338835>

TAYLOR, Marianne, 2019. RSPB Garden Birds [online]. London: Bloomsbury Publishing [cit. 2020-02-28]. Rspb Ser. ISBN 9781472955920. Dostupné z: <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=5966937>

TITULAER, Mieke, Kamiel SPOELSTRA, Cynthia Y. M. J. G. LANGE, Marcel E. VISSER a R. Mark BRIGHAM, 2012. Activity Patterns during Food Provisioning Are Affected by Artificial Light in Free Living Great Tits (*Parus major*). PLoS ONE [online]. 7(5) [cit. 2022-03-15]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: [doi:10.1371/journal.pone.0037377](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037377)

WAWRZYNIAK, J., M. GŁADALSKI, A. KALIŃSKI, M. BAŃBURA, M. MARKOWSKI, J. SKWARSKA, P. ZIELIŃSKI a J. BAŃBURA, 2020. Differences in the breeding performance of great tits *Parus major* between a forest and an urban area: a long term study on first clutches. The European Zoological Journal [online]. 87(1), 294-309 [cit. 2022-03-15]. ISSN 2475-0263. Dostupné z: [doi:10.1080/24750263.2020.1766125](https://doi.org/10.1080/24750263.2020.1766125)

WEISS, Felix, 2021. Ptáci: Rozpoznejte snadno 100 druhů. Přeložila Monika ŘEZNÍČKOVÁ. Brno: Kazda. ISBN 978-80-7670-046-8.

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(4) 483-492.

ZÁRYBNICKÁ M., SKLENICKÁ P., TRYJANOWSKI P. 2017: a Webcast of Bird Nesting as a State-of-the-Art Citizen Science. *PLOS Biology*: 15(1), e2001132.

ZÁRYBNICKÁ, Markéta, KUBIZŇÁK, Petr, Wesley M. HOCHACHKA, Vlastimil OSOBA, et al., 2019. Designing network-connected systems for ecological research and education. *Ecosphere* [online]. 10(6) [cit. 2022-03-29]. ISSN 2150-8925. Dostupné z: doi:10.1002/ecs2.2761

8.1 Internetové zdroje

Catalogue of Life: 2018 Annual Checklist: Annual Checklist: indexing the world's known species [online], 2018. Naturalis Biodiversity Center [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <http://www.catalogueoflife.org/>

9 Seznam obrázků

Obrázek 1. Chytrá ptačí budka (Markéta Zárybnická, 2018).

Obrázek 2. Celkový přehled aktivity sýkory koňadry v průběhu hnízdění v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v roce 2019.

Obrázek 3. Doba inkubace samice sýkory koňadry v průběhu jednotlivých dnů.

Obrázek 4. Výsledek Spearmanova korelačního testu u příletů samice sýkory koňadry.

Obrázek 5. Výsledek Spearmanova korelačního testu u příletů samce sýkory koňadry.

Obrázek 6. Denní počet příletů samce a samice sýkory koňadry v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v roce 2019.

Obrázek 7. První denní aktivita hnízdícího páru v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v závislosti na východu Slunce (období inkubace, krmení a výchovy mlád'at) v roce 2019.

Obrázek 8. Poslední denní aktivita hnízdícího páru v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v závislosti na západu Slunce (období inkubace, krmení a výchovy mlád'at) v roce 2019.

Obrázek 9. Samice sýkory koňadry na hnízdě a samec sýkory koňadry v otvoru.

Obrázek 10. Struktura hnízda sýkory koňadry (2019) v lokalitě ZŠ Járy Cimrmana.

Obrázek 11. Struktura potravy sýkory koňadry v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v roce 2019.

Obrázek 12. Rozdělení třídy Insecta dle stadia u sýkory koňadry v areálu ZŠ Járy Cimrmana v roce 2019.

Obrázek 13. Struktura potravy sýkory koňadry dle řádu Insecta (dospělec) v hnízdě lokalizovaném v areálu ZŠ Járy Cimrmana v roce 2019.

Obrázek 14. Struktura potravy u samce v průběhu inkubace a výchovy mlád'at (2019).

Obrázek 15. Struktura potravy u samice v průběhu inkubace a výchovy mlád'at (2019).

Obrázek 16. Rozdělení hmyzu dle stadia Insecta – samec sýkory koňadry v průběhu inkubace a výchovy mlád'at (2019).

Obrázek 17. Rozdělení hmyzu dle stadia Insecta – samice sýkory koňadry v průběhu inkubace a výchovy mlád'at (2019).

Obrázek 18. Rozdělení hmyzu dle třídy Insecta – samice sýkory koňadry v průběhu inkubace a výchovy mlád'at (2019).

Obrázek 19. Rozdělení hmyzu dle třídy Insecta – samice sýkory koňadry v průběhu inkubace a výchovy mlád'at (2019).

- Obrázek 20. Agresivní chování samic v průběhu stavění hnízda.
- Obrázek 21. Odnos skořápek samicí po vylíhnutí mlád'at.
- Obrázek 22. Předávání potravy mezi samcem a samicí sýkory koňadry.
- Obrázek 23. Tlapa predátora z 6. 5. 2019.
- Obrázek 24. Návštěva predátora z 11. 5. 2019.
- Obrázek 25.: Nepovedený pokus samice sýkory koňadry o odnos mrtvého mláděte.
- Obrázek 26. Samice sýkory koňadry a mrtvé mládě.
- Obrázek 27. Odnos mrtvého mláděte samcem sýkory koňadry.

10 Seznam tabulek

Tabulka 1. Základní informace o monitorované budce umístěné v areálu ZŠ Járy Cimrmana v Praze 6 v roce 2019.

Tabulka 2. Souhrnná data hnízdění sýkory koňadry v lokalitě ZŠ Járy Cimrmana v roce 2019.

11 Přílohy

Příloha 1. První část analyzované tabulky – ukázkové vyplnění.

Příloha 2. Druhé části tabulky – ukázkové vyplnění (Samice sýkory koňadry v průběhu záznamu přilétla a začala inkubovat).

Příloha 3. Čtvrté část tabulky – ukázkové vyplnění (Během záznamu mlád'ata žadonila podle stupnice intenzity na 2).

Příloha 4. Páté část tabulky – ukázkové vyplnění (Během záznamu bylo vidět 3 vejce).

Příloha 5. Denní aktivita sýkory koňadry bez rozlišení pohlaví v průběhu hnízdění v areálu ZŠ Járy Cimrmana v Praze 6 (2019).

Řídící jednotka	Verze	Rok	Den	Měsíc	Hodina	Minuta	Sekunda	Teplota uvnitř	Teplota venku	Osvětlení	Barevnost
132540	3G	2019	30	4	7	21	19	11	11	225,96	2980,3

Vlhkost	Tlak	Kamery	Velikost
63,37 %	986,43	1	16928175

Příloha 1. První část analyzované tabulky – ukázkové vyplnění.

Jedinec v budce	Přílet	Odlet	Timeout	S potravou	Druh potravy	S hnízdním materiálem	Druh materiálu	Inkubace	Rovnění vajec
0	2	0	0	0		0	0	1	0

Krmení	Krmivé chování bez potravy	Sebere potravu mláděti a dá jinému	Požere trus	Odnáší trus	Zpěv dospělé v budce	Zpěv mimo budku
0	0	0	0	0	0	0

Příloha 2. Druhé části tabulky – ukázkové vyplnění (Samice sýkory koňadry v průběhu záznamu přilétla a začala inkubovat).

Oba rodiče v budouce	Intenzita žadonění mláďat	Předávání potravy mezi rodiči	Předávání materiálu mezi rodiči	Předávání v otvoru	Komunikace mezi rodiči bez potravy
0	2	0	0	0	0

Příloha 3. Čtvrté část tabulky – ukázkové vyplnění (Během záznamu mláďata žadonila podle stupnice intenzity na 2).

Počet mláďat	Počet vajec	Přikrytí snůšky	Dospělec v otvoru	Mláďe v otvoru	Vetřelec v otvoru	Samosp uštění	Nutná determinace potravy	Kvalita snímku	Doporučit video	Poznámka k chování	Poznámka k záznamu
0	3	0	0	0	0	0	0	3	0		

Příloha 4. Páté část tabulky – ukázkové vyplnění (Během záznamu bylo vidět 3 vejce).

<i>sýkora koňadra, ZŠ cirmana</i>	17.02.2019	18.02.2019	19.02.2019	20.02.2019	21.02.2019	22.02.2019	23.02.2019	24.02.2019
první denní aktivita								
přílet				5,56				
odlet	5,57	5,68	5,59		5,61	5,81	5,77	5,74
inkubace (odlet samce)*								
teplota uvnitř								
teplota venku								
světelná intenzita (Lux)								
poslední denní aktivita								
přílet	16,3	15,9	16,21	16,13	16,58	16,22	16,43	16,27
odlet				16,13				
inkubace (odlet samce)*								
teplota uvnitř								
teplota venku								
světelná intenzita (Lux)								
celý den								
celkový počet příletů	47	37	52	30	36	27	38	41
celkový počet odletů	47	37	52	30	39	25	38	42
celkový počet příletů s potravou	0	0	0	0	0	0	0	0
celkový počet odnesení trusu	0	0	1	0	0	0	0	0
celkový počet požrání trusu	0	0	0	0	0	0	0	0
časové období záznamu v hodinách	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
celkový počet hodin monitorování	16	16	16	16	16	16	16	16
východ Slunce	7,12	7,08	7,05	7,02	6,98	6,95	6,92	6,88
západ Slunce	17,42	17,45	17,47	17,50	17,53	17,57	17,58	17,62
délka noci	13,73	13,67	13,60	13,55	13,48	13,42	13,35	13,30
počet vajec	0	0	0	0	0	0	0	0
počet mláďat	0	0	0	0	0	0	0	0
doba inkubace								

Příloha 5. Denní aktivita sýkory koňadry bez rozlišení pohlaví v průběhu hnízdění v areálu ZŠ Jára Cimrmana v Praze 6 (2019).

25.02.2019	26.02.2019	27.02.2019	28.02.2019	01.03.2019	02.03.2019	03.03.2019	04.03.2019	05.03.2019	06.03.2019	07.03.2019
5,61	5,51	5,36	5,34	5,28	5,39	5,33	5,1	5,18	5,18	5,08
16,19	16,45	16,31	16,53	16,05	15,85	16,33	16,29	15,96	16,43	16,44
26	16	25	76	62	46	28	44	40	32	157
26	18	29	75	63	47	28	47	42	32	158
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
6,85	6,82	6,78	6,75	6,72	6,68	6,65	6,62	6,58	6,55	6,50
17,65	17,67	17,70	17,73	17,75	17,78	17,82	17,83	17,87	17,90	17,92
13,23	13,17	13,12	13,05	12,98	12,93	12,87	12,80	12,75	12,68	12,60
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

08.03.2019	09.03.2019	10.03.2019	11.03.2019	12.03.2019	13.03.2019	14.03.2019	15.03.2019	16.03.2019	17.03.2019	18.03.2019
5,16	5,02	4,97	5,06	5,04	5,06	4,94	4,94	5	4,86	4,69
16,33	16,73	16,79	16,32	16,55	16,82	16,5	16,7	16,78	16,89	16,99
55	67	53	48	30	29	26	19	25	79	32
56	67	53	49	30	29	25	19	24	77	33
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
6,47	6,43	6,40	6,37	6,33	6,30	6,25	6,22	6,18	6,15	6,12
17,95	17,97	18,00	18,03	18,05	18,08	18,12	18,13	18,17	18,18	18,22
12,55	12,48	12,43	12,37	12,30	12,25	12,17	12,10	12,05	11,98	11,93
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

19.03.2019	20.03.2019	21.03.2019	22.03.2019	23.03.2019	24.03.2019	25.03.2019	26.03.2019	27.03.2019	28.03.2019	29.03.2019
4,6	4,59	4,49	4,46	4,55	4,25	4,24	4,48	4,51	4,37	4,34
16,91	16,97	17,19	16,67	17,25	16,93	17,04	16,61	16,83	16,65	17,07
					16,93					
56	51	74	57	53	49	35	29	48	39	53
55	52	75	56	53	50	35	32	51	40	54
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
6,08	6,03	6,00	5,97	5,93	5,90	5,85	5,82	5,78	5,75	5,72
18,25	18,27	18,30	18,32	18,35	18,37	18,40	18,43	18,45	18,48	18,50
11,87	11,78	11,73	11,67	11,62	11,55	11,48	11,42	11,35	11,30	11,23
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

30.03.2019	31.03.2019	01.04.2019	02.04.2019	03.04.2019	04.04.2019	05.04.2019	06.04.2019	07.04.2019	08.04.2019	09.04.2019
							4,45	4,48		
4,21	4,12	4,08	4,26	4,2	4,08				4,22	4,81
										4,52
17,35	17,27	17,13	17,34	17,42	17,61	17,16	17,14	17,13	17,05	17,27
48	59	66	69	89	54	49	47	30	38	30
49	60	66	73	92	56	49	47	28	38	28
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
5,68	5,63	5,60	5,57	5,53	5,50	5,47	5,42	5,38	5,35	5,32
18,53	18,55	18,58	18,62	18,63	18,67	18,68	18,72	18,75	18,77	18,80
11,18	11,10	11,05	10,98	10,92	10,87	10,80	10,73	10,67	10,60	10,55
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10.04.2019	11.04.2019	12.04.2019	13.04.2019	14.04.2019	15.04.2019	16.04.2019	17.04.2019	18.04.2019	19.04.2019	20.04.2019
4,35	4,52	5,01	4,7	4,59	4,55	4,35	4,22	4,12	4,05	4,03
17,2	17,13	16,98	16,65	16,83	16,46	16,59	17,37	17,4	17,26	17,73
31	31	27	32	32	34	37	29	36	32	50
32	31	27	34	32	34	36	29	36	33	50
0	0	0	2	0	1	5	12	18	13	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
5,28	5,25	5,22	5,18	5,15	5,12	5,07	5,03	5,00	4,97	4,93
18,82	18,85	18,87	18,90	18,93	18,95	18,98	19,00	19,03	19,05	19,08
10,48	10,43	10,37	10,32	10,25	10,18	10,12	10,05	10,00	9,93	9,88
3	4	5	5	6	8	8	8	8	8	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				1,33	6,79	8,88	10,45	10,72	9,12	9,65

21.04.2019	22.04.2019	23.04.2019	24.04.2019	25.04.2019	26.04.2019	27.04.2019	28.04.2019	29.04.2019	30.04.2019	01.05.2019
									3,6	3,51
4,01	4,03	4,01	3,98	3,86	3,87	4,03	3,45	3,82	3,6	3,51
		11,3	13,12	15,12	13,73	11,64	9,09	10,79	10,76	7,77
		10,55	12,49	14,76	13,27	11,11	8,42	10,2	10,21	6,95
		2,43	0,74	1,62	2,59	0,57	0,18	0,68	0,24	0,82
	17,59	16,61	16,9	17,56	17,41	17,46	17,88	17,89	18,24	18
17,1						17,46		17,89		
		14,03	22,98	25,71	21,29	17,09	14,68	11,01	16,65	18,1
		13,53	22,98	25,87	21,62	16,81	14,31	10,44	16,36	17,93
		2,39	22,58	9	9,98	22,95	5,29	3,49	2,86	7,24
40	42	45	29	32	35	34	160	221	293	264
41	43	43	29	33	36	33	161	227	299	265
13	15	21	9	12	10	7	131	188	256	248
0	0	0	0	0	0	0	1	12	21	32
0	0	0	0	0	0	0	13	26	24	7
4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
4,90	4,87	4,85	4,82	4,78	4,75	4,72	4,68	4,65	4,62	4,60
19,12	19,13	19,17	19,18	19,22	19,23	19,27	19,30	19,32	19,35	19,37
9,82	9,75	9,72	9,65	9,60	9,53	9,48	9,42	9,35	9,30	9,25
8	8	8	8	8	8	8	1	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	7	7	7	8
9,47	10,1	7,64	9,77	8,31	8,18	9,94				

02.05.2019	03.05.2019	04.05.2019	05.05.2019	06.05.2019	07.05.2019	08.05.2019	09.05.2019	10.05.2019	11.05.2019	12.05.2019
3,55	3,48	3,58	3,46	3,24	3,38	3,16	3,39	3,03	3,11	3,34
12,65	12,4	8,21	5,71	6,72	4,23	6,71	15,96	14,73	10,21	11,36
12,14	11,85	7,43	4,8	5,84	3,21	5,83	15,59	14,32	9,5	11,01
1,14	0,24	0,59	0,99	0,04	1,33	0,18	0	0	0,02	0
18,25	18,06	18,14	18,4	18,14	18,46	18,03	18,35	18,44	18,64	18,53
18,25						18,03				
19,71	12,78	7,03	11,69	12,55	14,32	19,18	20,69	20,11	15,52	15,15
19,62	12,28	6,24	11,2	12,05	13,86	18,97	20,56	19,91	15,13	14,78
1,98	1,22	3,88	3,65	8,98	1,99	1,35	0,06	4,98	0,02	0,07
349	394	416	351	362	439	367	370	417	314	295
348	398	420	351	363	447	366	369	423	321	295
332	381	391	338	351	415	356	367	380	316	291
42	58	45	64	62	90	88	79	90	70	83
1	0	3	5	1	1	0	1	0	1	0
4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
4,57	4,53	4,50	4,48	4,45	4,42	4,40	4,37	4,35	4,32	4,30
19,40	19,42	19,45	19,47	19,50	19,52	19,55	19,57	19,60	19,62	19,65
9,20	9,13	9,08	9,03	8,98	8,92	8,88	8,82	8,78	8,72	8,68
8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5

13.05.2019	14.05.2019	15.05.2019	16.05.2019	17.05.2019	18.05.2019
					3,44
3,1	2,79	3,07	3,4	3,16	3,44
11,27	8,51	9,57	10,1	11,22	12,83
10,68	7,74	8,93	9,41	10,59	12,28
0	0	0,06	0,24	0,35	1,74
18,51	18,24	17,98	18,74		18,36
				18,56	18,36
14,69	11,97	10,01	14,26	19,79	20,86
14,29	11,4	9,37	13,79	19,54	20,75
0,3	1,97	3,38	1,09	6,11	5,28
297	273	332	300	338	88
296	278	337	308	343	89
274	247	320	289	279	65
71	57	64	74	69	19
0	0	0	1	0	0
4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00	4-20,00
16	16	16	16	16	16
4,27	4,25	4,22	4,20	4,18	4,15
19,67	19,70	19,72	19,75	19,77	19,78
8,62	8,58	8,52	8,48	8,43	8,38
5	5	5	5	4	4