

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra zoologie a ornitologická laboratoř

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Noční aktivita kosa černého během inkubace v urbánním
prostředí**



Autor:	Nela Vrbová
Studijní program:	B1501 Biologie
Studijní obor:	Biologie-Geologie
Forma studia:	Prezenční
Vedoucí práce:	Doc. Mgr. Karel Weidinger, Dr.

Čestné Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci “Noční aktivita kosa černého během inkubace v urbánním prostředí“ vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím literatury citované na konci práce. Dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Olomouci

.....

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala především vedoucímu mé bakalářské práce Doc. Mgr. Karlu Weidingerovi, Dr. za jeho nekonečnou trpělivost při zpracovávání dat a psaní textu, odborné vedení, poskytnuté rady a informace potřebné k vypracování této bakalářské práce.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení: Nela Vrbová

Název práce: Noční aktivita kosa černého během inkubace v urbánním prostředí

Typ práce: bakalářská práce

Pracoviště: Katedra zoologie a ornitologická laboratoř

Vedoucí práce: Doc. Mgr. Karel Weidinger Dr.

Rok obhajoby: 2016

Abstrakt:

Za proces urbanizace je považováno osidlování krajiny a přestavba přirozeného prostředí člověkem na obytné či tovární zástavby. V takto nově vzniklém prostředí jsou schopné přežívat pouze některé druhy ptáků. Jedním z těchto druhů je kos černý (*Turdus merula*), který se přibližně za dvě stě let urbanizace stal v Evropě jedním z nejběžnějších druhů ptáků, a proto je tedy vhodným druhem pro studium rozdílů chování ptáků v urbánním prostředí ve srovnání s lesním prostředím. Účelem práce bylo zjistit načasování večerního návratu na hnízdo, čas ranního odletu z hnízda, a také dění v průběhu doby mezi těmito dvěma proměnnými, pomocí metody kontinuálního nahrávání hnízda přes noc. Takto získaná data napomáhají odhalit rozlišnosti v nočním chování. Analyzováno bylo celkem 29 hnízd, z nichž 20 bylo urbánních a 9 lesních. Zjistila jsem, že městské samice se v průměru vrací na hnízdo v pozdějších hodinách než samice lesní, zatímco čas ranního odletu je u městských i lesních samic stejný a to vždy před východem slunce. Dále městské samice měly kratší dobu nočního klidu, budily se častěji a na delší dobu než samice lesní. V průběhu pozorování nebylo ani jedno hnízdo navštíveno predátorem. Objem analyzovaných dat byl však poměrně malý na vyvození obecných závěrů.

Klíčová slova: noční aktivita, kos černý, urbanizace, predace, urbánní prostředí

Počet stran: 27

Počet příloh: 1

Jazyk: Český

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Nela Vrbová

Title: Nocturnal activity of incubating blackbirds in urban habitat

Type of thesis: bachelor thesis

Department: Department of Zoology and ornithology lab

Supervisor: Doc. Mgr. Karel Weidinger Dr.

The year of presentation: 2016

Abstract:

Urbanisation is considered as establishing the landscape and rebuilding of natural environment to living or factory environment caused by humans. Within such newly created environment only a few species of birds are able to survive. One of these species is the Blackbird (*Turdus Merula*), which during the last two hundred years of urbanisation has become one of the most common species in Europe, therefore this species is suitable for studying night differences in urban and forest environment. In order being able to make the most accurate research and find out all the differences between urban and forest environment, continuous recording of blackbird nests seems to be the most reliable method. Such data help to find out the differentiation in nighttime behavior. The purpose of this study was to determine the timing of the return into the nest in the evening and leaving the nest in the morning, also to find out what's happening during the day. I did analyse 29 nests, 20 of whom were urban nests and 9 forest nests. I found out that urban females return to their nests in average later than forest females, while leaving the nest in the morning of urban and forest females is almost the same before the sunrise. Furthermore urban females did have a shorter time of sleep, woke up more often and for longer than forest females. During the observation none of the nests was neither visited by a predator. However, the volume of analysed data was relatively small to make general conclusions.

Keywords: nocturnal activity, blackbird, urbanization, predation, the urban environment

Number of pages: 27

Number of supplementary materials: 1

Language: Czech

Obsah

1 Úvod	9
1.1 Urbanizace	9
1.2 Urbanizace ptáků na příkladu kosa černého (Turdus merula)	9
1.3 Vliv umělého osvětlení na denní a noční aktivitu	10
1.4 Faktory ovlivňující inkubaci	11
3 Cíle práce	12
4 Metodika	13
5 Výsledky.....	14
5.1 Večerní návrat na hnízdo	14
5.2 Čas ranního odletu	15
5.3 Doba nočního klidu	15
5.4 Aktivita během nočního pobytu na hnízdě	16
6 Diskuze	20
7 Literatura	22
8 Seznam grafů.....	25
9 Seznam tabulek	26
10 Přílohy.....	27

1 Úvod

1.1 Urbanizace

Města jsou stále navyšující se prvek v krajině a právě z tohoto důvodu jsou často osidlovány populacemi některých ptáků (Chamberlain et al. 2009; Fuller et al. 2009). Urbanizace a její proces vede ke komplexním změnám v životních strategiích a pouze některé druhy ptáků jsou schopny v tomto prostředí přežít (Evans et al. 2011). Urbanizace živočichů probíhá ve třech etapách: 1. příchod (příchod z lesního prostředí do měst v pravidelných sezónních intervalech či trvale), 2. přizpůsobení (přizpůsobení se nově vzniklým životním podmínkám, které se liší oproti přirozenému prostředí) a 3. šíření (nepravidelné šíření na krátkou vzdálenost ve městě, na základě reprodukční motivace) (Evans et al. 2010). Osidlování urbánního prostředí lze vysvětlit dvěma modely: a) nezávislé osidlování b) skokové osidlování. Nezávislým osidlováním je označován proces urbanizace ptáků z přirozeného (lesního) prostředí, které probíhá nezávisle na městských populacích. Skokové osidlování je alternativní hypotézou. Popisuje rozšiřování ptačích populací do měst, které bylo způsobeno jedinci, kteří již byli urbanizováni (Evans et al. 2009). Hlavním dopadem urbanizace je zmenšování a znečišťování životního prostředí. Výsledné a trvalé změny v krajině vedou ke zmenšování a degradaci ptačích stanovišť v lokálním a i celosvětovém měřítku (Marzluff 2001). Ptáci žijící delší dobu v urbánním prostředí jsou přizpůsobeni natolik, že se stále více zvyšují jejich městské populace v porovnání s lesními populacemi (Partecke et al. 2006). S urbanizací jsou spjaty pojmy synurbanizace a synantropizace. Synurbanizace znamená přizpůsobení se volně žijícím druhům specificky urbanizovanému prostředí (Luniak 2004). Synantropizace je přizpůsobení se volně žijícím druhům zvířat k životu lidské populace.

1.2 Urbanizace ptáků na příkladu kosa černého (*Turdus merula*)

Počátkem 19. století začali kosi černí postupně osidlovat města v Evropě (první populace byla zaznamenána v roce 1820 v Německu) a začali vytvářet oddělené populace od populací lesních (Evans et al. 2010). Městské prostředí se ale výrazně liší v mnoha ohledech od lesního. Jedním z hlavních faktorů je potravní nabídka, která je ve městech rozmanitější a také je mnohem snazší potravu vyhledat oproti lesnímu prostředí. Dalšími ovlivňujícími faktory, jež mají vliv na změny jsou zejména druhová rozmanitost predátorů ve městě (Møller 2008), hluk, světelné narušení fází dne a v neposlední řadě lidská

přítomnost. Jedním z nejzákladnějších znaků městských kosů je menší ostražitost a kratší úniková vzdálenost oproti lesním populacím (Lundberg 1985). Za 200 let urbanizace kosa černého se městské populace výrazně adaptovaly na městské prostředí a v mnoha aspektech se odlišily od populací lesních. Městské populace jsou význačně sníženou mortalitou dospělých jedinců, kratšími únikovými vzdálenostmi, dřívější dobou hnízdění či větší hustotou populace. V zimním období nabízí městské prostředí příznivější teploty a dostatek potravy oproti lesnímu (Partecke & Gwinner 2007). Městské populace kosa černého mají menší genetickou diverzitu než populace lesní, což naznačuje, že urbanizace nejspíše proběhla dle modelu nezávislé kolonizace (Evans et al. 2009). Populace městských kosů mají kromě větší hnízdní hustoty, také prodlouženou denní aktivitu a hnízdní sezónu. Dalšími znaky jsou dlouhověkost, náchylnost k albinismu a krotkost (Partecke et al. 2006, Partecke & Gwinner 2006).

1.3 Vliv umělého osvětlení na denní a noční aktivitu

Každodenní střídání dne a noci je nezbytnou součástí života na Zemi. Cirkadiánní rytmy jsou důležitou součástí biorytmů, tedy kolísání aktivity a bdělosti nejčastěji s denní periodou a také jsou nastaveny na optimální časový interval biologických procesů (Dominoni et al. 2013). Pravidelný denní cyklus je nezbytnou součástí pro přirozenou aktivitu a denní či noční režim kosa černého. Vzhledem k rychlému nárůstu měst a tím i umělého osvětlení jsou stále více potlačeny přirozené instinkty ptáků. Umělé světlo se v noci rozptyluje a způsobuje osvětlení oblohy, což snižuje intenzitu tmy. Tato skutečnost má vliv na všechny suchozemské skupiny živočichů (e.g. Mason 2000). V městských částech může hnízdění především během noci narušovat umělá osvětlení, což může mít neblahé účinky na zdraví, chování, dezorientace organismu, aktivitu (Dominoni et al. 2013). Umělá osvětlení mohou vést k posunu prvního ranního odletu z hnízda, protože se kos černý nemůže řídit přirozeným svítáním a právě tento jev ovlivňuje i hledání potravy. Městský kos vylétá z hnízda po nočním klidu dříve než druh žijící v přirozeném prostředí. Umělé prodloužení dne ve městě vede k prodloužení denní aktivity, což může být do jisté míry výhodou především v hledání potravy. Bylo zjištěno, že kosi žijící v městských oblastech s vysokou hadinou umělého osvětlení hledají potravu déle než jedinci žijící v oblasti menší intenzity osvětlení. (Svensson 1995).

1.4 Faktory ovlivňující inkubaci

Rozdíl vlivu intenzity osvětlení byl nejvíce zaznamenán během krátkých dnů v březnu a zkracoval se od poloviny dubna do letního slunovratu. Bylo zjištěno, že fyzický stav kosa černého nekoreloval s umělým osvětlením, což naznačovalo, že ptáci žijící ve městě nemusí nutně těžít z prodloužené doby krmení (Farner et al. 1983). Podobný vliv jako na denní aktivitu se dá očekávat i na aktivitu během inkubace, včetně doby noční fáze. Vystavování nočnímu umělému osvětlení, vede k dřívějšímu popěvování samců, tedy již před svítáním na což samice ihned reagují. Samci jsou tedy úspěšnější v získávání samic než lesní jedinci a díky tomu mohou zplodit 2x více potomstva než lesní jedinci. Samice žijící ve městě, které jsou vystavena pouličnímu osvětlení, započínají snůšku o 1,5 dne dříve, než samice vyskytující se v lesním prostředí (Kempnaers et al. 2010).

V reprodukčním chování hraje také důležitou roli umístění hnízda. Hnízdo by mělo být dostatečně skryto před predátory a zároveň by mělo být umístěno v blízkosti potravního zdroje (Smith et al. 2012). Jednou z variant jak snížit predaci hnízda je aktivita rodičů v okolí. Aby predací tlak byl co nejvíce snížen, musí být inkubace co nejkratší, proto se rodič snaží zůstat během noci co nejvíce na hnízdě a zbytečně inkubaci neprotahovat častými odlety. Čím nižší je aktivita v okolí hnízda, tím nižší je pravděpodobnost, že predátor hnízdo objeví (Slay et al. 2012). Dalším rizikovým faktorem ovlivňujícím úspěšnost inkubace je chladnější počasí, kdy snůška je při odletu rodiče z hnízda během noci vystavena riziku rychlejšího vychladnutí. Také pro rodiče tu jsou jistá rizika jako je například horší dostupnost potravy, což se může projevat delší dobou strávenou mimo hnízdo a následnou neúspěšnou inkubací (Smith et al. 2012). Udržování stálé teploty vajec je velmi důležité především na začátku inkubace, neboť v tomto období jsou vejce náchylnější na teplotní fluktuace. S postupem inkubace se teplota zárodků hlavně díky vlastní produkci tepla ustaluje a zvyšuje (Davis & Holmes 2012). Inkubující rodič se musí udržovat ve fyzické kondici, která je dostačující pro přežití a vyvedení snůšky (Fontaine & Martin 2006). Fyzické vyčerpání by totiž mohlo vést k opuštění snůšky a smrti zárodku (Londono et al. 2008).

3 Cíle práce

Cílem mé bakalářské práce bylo zanalyzovat noční chování kosa černého (*Turdus merula*) během inkubace v urbánním prostředí a porovnat odlišnosti s lesním prostředím pomocí videozáznamů a vyhodnotit sezónní průběh a souvislosti s měnící se délkou noci.

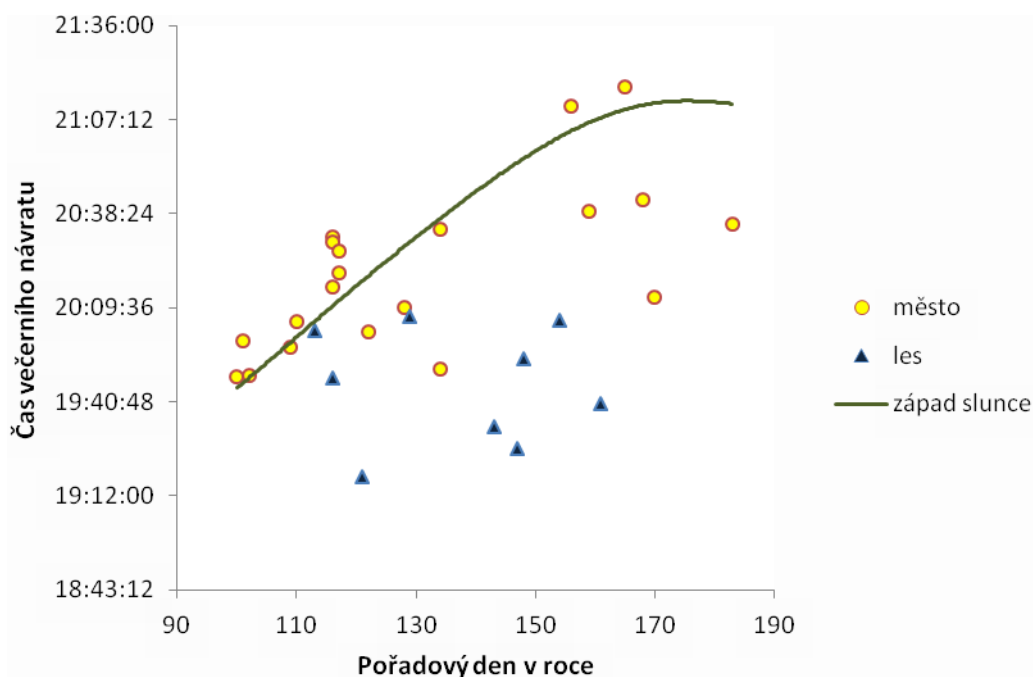
4 Metodika

Celkem jsem analyzovala videozáznamy z 29 hnízd, z nichž 20 bylo městských a 9 lesních. Záznamy byly pořízeny v letech 2012-2015 Karlem Weidingerem v měsících od dubna do začátku července v Olomouci a blízkém okolí (lužní les Království u Grygova a les u Černovíra). Celková délka záznamu pro všechna hnízda byla 752 h 17 min z toho délka záznamu městských hnízd samic inkubujících byla 561h 30 min a délka záznamu lesních hnízd samic inkubujících byla 190 h 47 min. Z videozáznamů jsem zjišťovala a zaznamenávala noční dění na hnízdě během inkubace. Pro mě určujícími proměnnými byly: návrat z posledního odletu z hnízda během večera a první ranní odlet. Čímž byl definován začátek a konec doby nočního klidu. Dále bylo mým cílem sledovat a zaznamenávat počet probuzení během noci, případné noční odlety a okolní dění. Vzhledem k tomu, že ne každé hnízdo bylo ideálně snímáno videokamerou, za probuzení bylo považováno: úprava hnízda či výrazná pohybová aktivita nikoliv pouze otevření očí. Počet zaznamenaných a analyzovaných nocí se u každého hnízda lišil (viz příloha). Záznamy téhož hnízda z více dní nejsou považovány za statisticky nezávislá data, proto jsem z více denních záznamů pro každé hnízdo vypočetla průměr a následně vytvořila celkový průměr a průměry pro město a les pro všechny hodnocené proměnné. Datum záznamu bylo převedeno na pořadové datum (1. ledna= 1), všechny časové údaje jsou zapsány v letním čase. Pro jednotlivá hnízda jsem vypočítala průměrné datum záznamu pro vynesení do grafu a hodnocení sezónního průběhu.

5 Výsledky

5.1 Večerní návrat na hnízdo

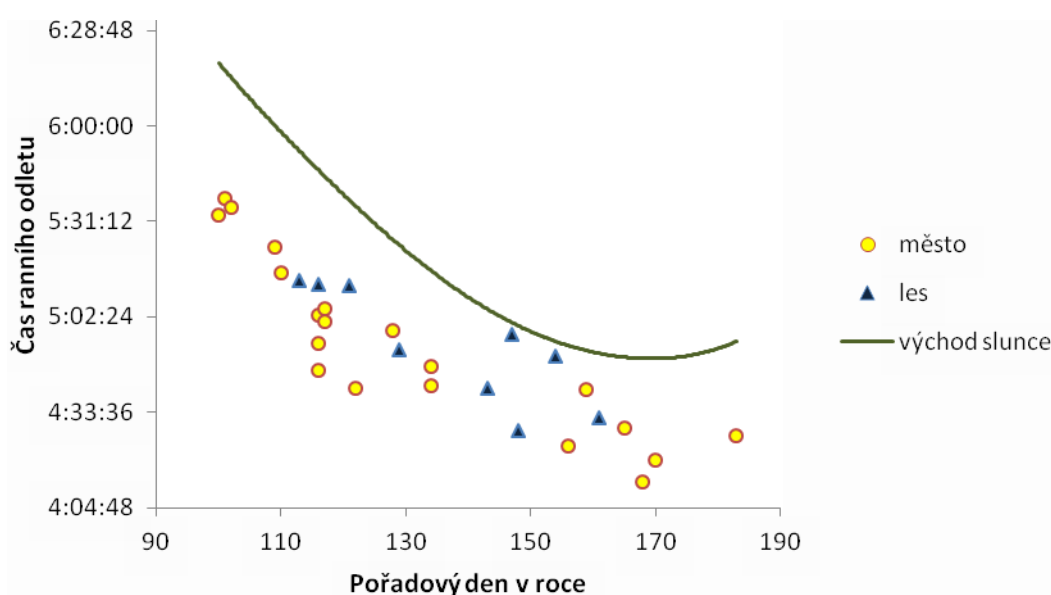
Pro samice inkubující ve městě byl průměrný večerní návrat na hnízdo v pozdějších hodinách než pro samice inkubující v lese (Graf 1, Tab. 1). Na začátku sezóny (duben) se inkubující samice v lese vracely na hnízdo 2 – 20 min před západem slunce, v průběhu a ke konci sezóny (květem, červen) se vracely na hnízdo 59 – 87 min před západem slunce. Pro samice inkubující ve městě platilo, že na začátku sezóny (duben) se vracely na hnízdo 3 – 21 min po západu slunce až na jednu výjimku, kdy se inkubující samice ve městě vracela na hnízdo 1 min před západem. V průběhu sezóny (květen) se samice inkubující ve městě vracely na hnízdo 3 – 45 min před západem slunce a na konci (červen a první týden v červenci) sezóny se vracely 26 – 59 min před západem slunce až na dvě výjimky, kdy se inkubující samice vracely na hnízdo 7 min po západu slunce. Před západem slunce se vracelo na hnízdo 100% lesních inkubujících samic na rozdíl od města, kde hodnota byla 45% (Graf 1).



Graf 1 Čas večerního návratu na hnízdo z posledního odletu během inkubace kosa černého (Návrat z posledního odletu večer z hnízda před zahájením nočního klidu). Jeden bod představuje průměr z více záznamů pro jedno hnízdo.

5.2 Čas ranního odletu

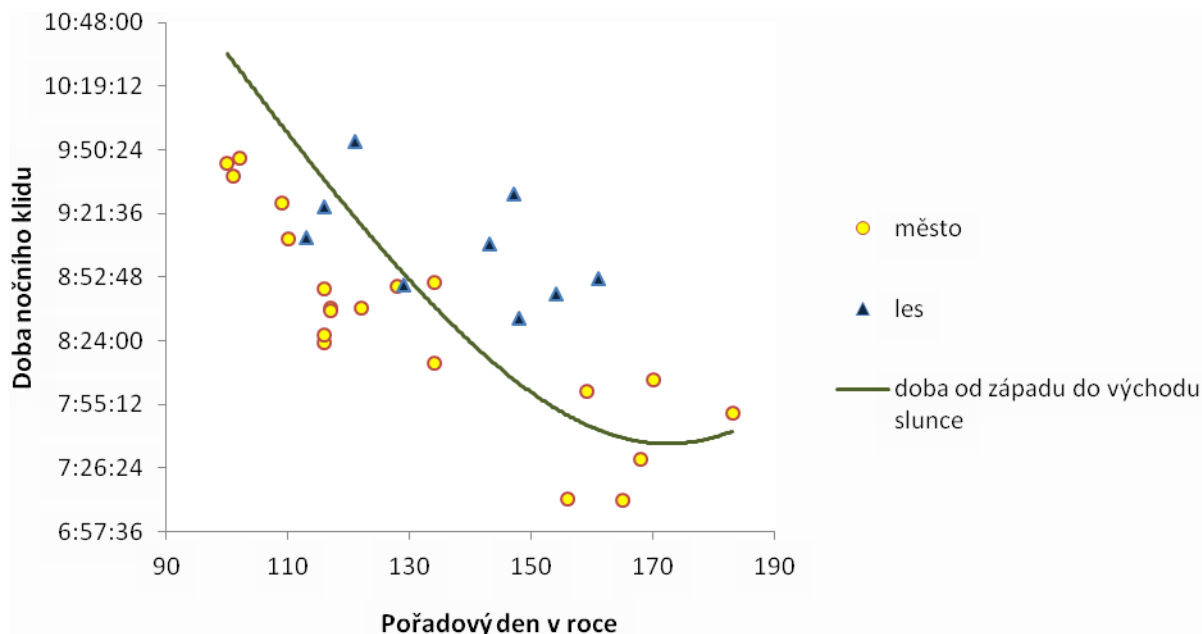
Jedinci ve městě měli průměrný ranní odlet 4:53. Lesní jedinci inkubujících samic měli průměrný ranní odlet 4:53. (Graf 2, Tab. 1). Všechny inkubující samice jak ve městě, tak v lesním prostředí opouštěly hnízdo před východem slunce. Samice inkubující v lese odlétaly z hnízda v průběhu celé sezóny (duben – červen) 4 – 38 min před východem slunce. Návrat inkubujících samic byl po dobu celé sezóny (duben- 1. týden v červenci) 11 – 60 min před východem slunce (Graf 2). Pro všechna sledovaná hnízda tedy platí, že inkubující samice odlétaly před východem slunce v průběhu celé sezóny.



Graf 2 Čas ranního odletu samice kosa černého inkubující na hnízdě. (První opuštění hnízda po nočním klidu). Jeden bod představuje průměr z více záznamů pro jedno hnízdo.

5.3 Doba nočního klidu

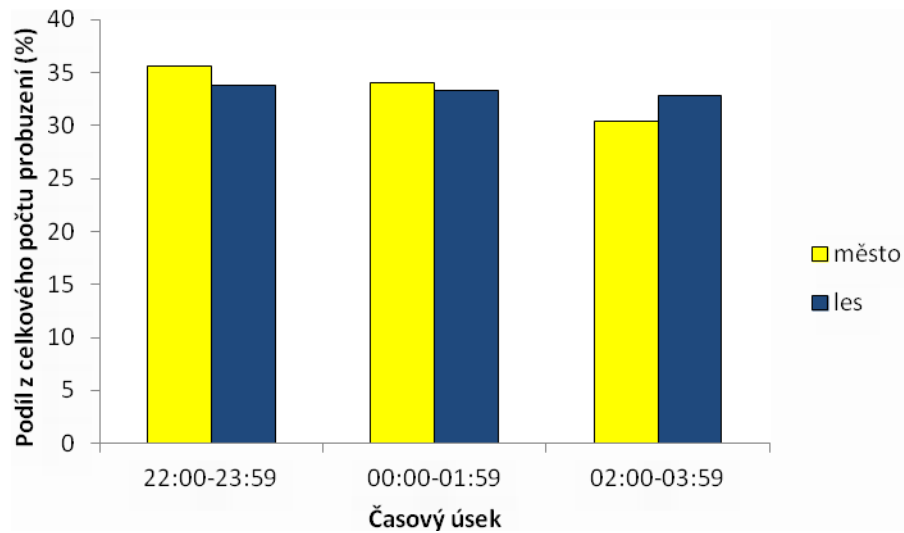
Inkubující samice, které se nacházely ve městech, měly kratší dobu nočního klidu v průměru o 36 min (Tab. 1). V průběhu sezóny platí pro samice inkubující ve městě i v lese, klesající trend tj. doba nočního klidu v průběhu sezóny se úměrně zmenšuje s délkou noci. (Graf 3)



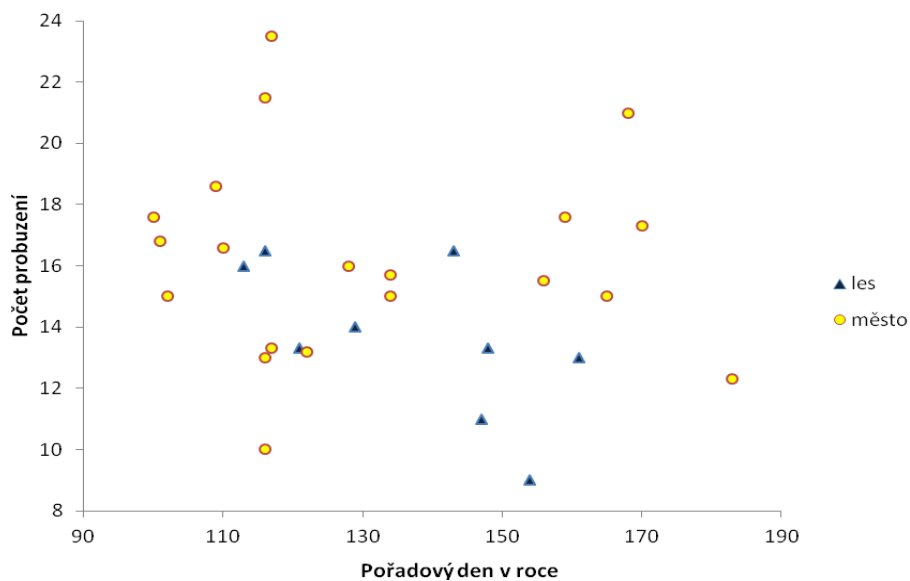
Graf 3. Doba nočního klidu během inkubace na hnízdech kosa černého. Jeden bod představuje průměr z více záznamů pro jedno hnízdo.

5.4 Aktivita během nočního pobytu na hnízdě

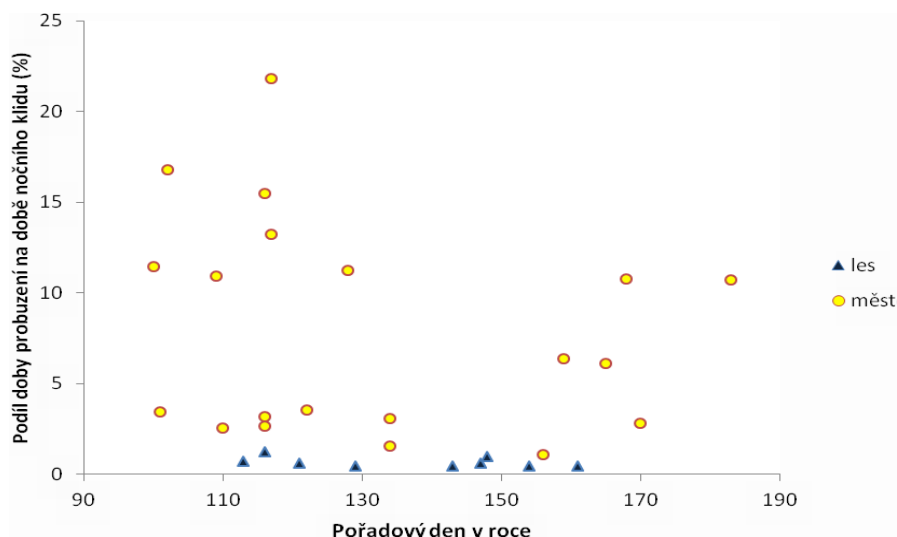
Inkubující samice se v případě lesa ani v případě města nedívaly do kamery. Po celou dobu nočního pozorování jsem nezaznamenala ani jednu interakci inkubující samice s potencionálním predátorem. Co se týká nočních odletů z hnízda, byl zaznamenán pouze jeden případ, kdy inkubující samice ve městě opustila hnízdo v průběhu noci. Pro všechna hnízda inkubujících samic v průměru platilo, že na počátku doby nočního klidu (22:00-23:59) byla četnost probuzení nejvyšší, průběhu noci (00:00-01:59) a nad ránem (02:00 – 03:59) se četnost probuzení jen mírně snižuje (Graf 4). Ve městech byl počet probuzení během noci vyšší o 2,5 probuzení než u inkubujících samic v lese (Graf 5) a stejně tak, podíl doby v bdělém stavu v průběhu noci (Graf 6, Tab. 1). V průběhu sezóny se průměrná doba probuzení ani podíl doby probuzení příliš nemění (Graf 5,6,7).



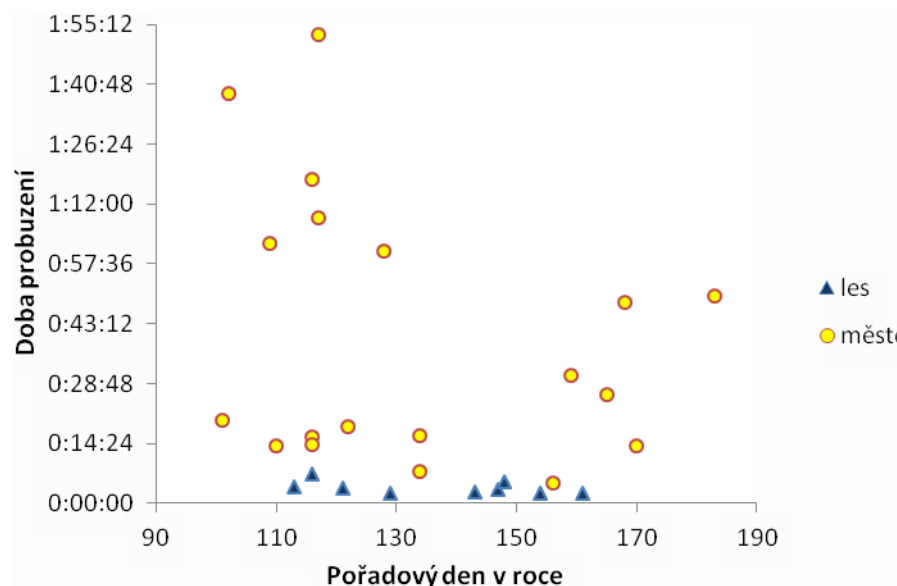
Graf 4 Počet probuzení v průběhu noci pro všechna pozorovaná hnízda za celou sezónu. Každý časový úsek obsahuje hodnoty pro městská (n=20) a lesní (n=9) hnízda.



Graf 5 Počet nočních probuzení během inkubace na hnízdech kosa černého. Udává, kolikrát byly inkubující samice bdělé v průběhu noci. Za bdělost byla považována úprava hnízda či změna polohy inkubující samice. Jeden bod představuje průměr z více záznamů pro jedno hnízdo.



Graf 6 Podíl doby probuzení na době nočního klidu během inkubace na hnízdech kosa černého. Jeden bod, představuje průměr z více záznamů pro jedno hnízdo.



Graf 7 Doba probuzení během inkubace na hnízdech kosa černého (Udává, jak dlouho byly inkubující samice bdělé v průběhu noci. Za bdělost byl považován interval, kdy inkubující samice upravovaly hnízdo či změnily polohu). Jeden bod představuje průměr z více záznamů pro jedno hnízdo.

Tabulka 1 Souhrn výsledků pro všechna hnízda celkem (n=29), dále pro město (n=20) a les (n=9). Trojice řádků vyjadřuje průměr ± střední chyba průměru (SE), rozpětí hodnot a medián.

Proměnné	Celkem	Město	Les
Večerní návrat na hnízdo	20:10 ± 00:05 19:18 - 21:17 20:05	20:21 ± 00:05 19:48 - 21:17 20:18	19:46 ± 00:05 19:18 - 20:06 19:47
První ranní odlet	04:53 ± 00:04 04:12 - 05:38 4:50	04:54 ± 00:05 04:12 - 05:38 4:52	04:53 ± 00:05 04:28 - 05:13 4:50
Doba nočního klidu	8:43 ± 00:07 7:11 - 9:53 8:47	8:33 ± 00:08 7:11 - 9:46 8:38	9:07 ± 00:10 8:33 - 9:53 9:07
Počet probuzení	15,4 ± 0,6 9 - 23,5 15,5	16,2 ± 0,7 10 - 23,5 15,9	13,6 ± 0,8 9 - 16,5 13,3
Celková doba probuzení	00:28 ± 00:05 00:02 - 01:52 0:15	00:40 ± 00:07 00:04 - 01:52 0:28	00:03 ± 00:00 00:02 - 00:07 0:03
Podíl doby probuzení (%)	5,7 ± 1,1 0,5 - 21,8 3,1	7,9 ± 1,3 1,1 - 21,8 6,3	0,7 ± 0,1 0,5 - 1,3 0,6

6 Diskuze

V průběhu práce jsem nastínila hlavní rozdíly mezi samicemi inkubujícími ve městě a samicemi inkubujícími v lese a v závěru porovнала rozdíly s jinými druhy pěvců ve sledovaných proměnných. Zjištěné výsledky aktivity během nočního pobytu na hnízdě vypovídají o tom, že četnost probuzení během noci má klesající tendenci jak u lesních, tak u městských inkubujících samic. Dle výsledků nic nenaznačuje, že by přítomnost kamery měla vliv na dění na hnízdě. Inkubující samice se v průběhu noci nedívaly do čočky kamery a ani je v průběhu celého pozorování kamera nijak nezaujala. Přítomnost kamery tedy patrně neměla vliv na noční chování inkubujících samic, a tudíž nedošlo ke zkreslení výsledků. Avšak existuje možnost, že přítomnost videokamer sice přímo neovlivnila noční dění na hnízdě, ale mohla ovlivnit přítomnost predátorů, neboť se kamera pro predátory mohla jevit jako narušující prvek (Richardson et al. 2009).

V porovnání výsledků městských a lesních hnízd inkubujících samic jsem zjistila, že noční aktivita se poměrně liší. Hnízda inkubujících samic v lese však nepokryla celou dobu sezóny jako hnízda inkubujících samic ve městě, proto je těžké reálně porovnat průběh celé sezóny u lesních a městských hnízd. Zjistila jsem tedy, že kosi žijící v lese nejsou během nočního pobytu na hnízdě rušeni v takové míře jako kosi žijící ve městech. Podíl doby nočního probuzení u lesních inkubujících samic byl výrazně nižší, než podíl doby nočního probuzení u městských inkubujících samic. Samice inkubující v lese spí déle oproti samicím inkubujících ve městě. Na tento fakt může mít vliv umělé osvětlení ve městě, které by mohlo ovlivňovat aktivitu či chování (Dominoni et al. 2013). Spánek je obecně definován jako rychle reverzibilní stav snížené vnímavosti a hybnosti k okolním podnětům (Lima et al. 2005). U ptáků je spánek definovatelný pozicí spánku, která se může u jednotlivých druhů lišit, a také hlavně zavřenými očima (Szymczak et al. 1996). Obvykle bývají rozlišovány dvě základní spánkové pozice a to s hlavou otočenou dopředu a s hlavou otočenou dozadu, přičemž bývá částečně skryta mezi ramenními letkami (Szymczak et al. 1996). V mém případě bylo za probuzení považováno: úprava hnízda či výrazná pohybová aktivita (změna spánkové pozice) nikoliv pouze otevření očí. Cílem této práce bylo také porovnat průměrnou dobu probuzení a průměrnou dobu nočního klidu kosa černého s jinými druhy. Ke srovnání mi posloužil předchozí výzkum (Slay et al. 2012), kde bylo zjištěno, že průměrná doba probuzení u strnádky růzovozobé (*Spizella pusilla*) byla 3,3 min a průměrná doba nočního klidu byla 8 hod 5 min. U vlhověce východního (*Sturnella magna*) byla průměrná doba probuzení 31 min a průměrná doba nočního klidu 8 hod 45 min. Bylo tedy zjištěné, že průměrná doba probuzení u kosa

černého (30min) je více či méně srovnatelné s průměrnou délkou probuzení vlhovce východního, zatímco od strnádky růžovozobé se výrazně liší. Při srovnání průměrné doby nočního klidu kosa černého (8hod 43min) se strnádkou růžovozobou a vlhovcem východním jsem zjistila, že stejně jako u průměrné doby probuzení je tato proměnná srovnatelná s vlhovcem východním. V porovnání počtu průměrných probuzení a průměrné délky doby nočního klidu u městských a lesních inkubujících samic, jsem zjistila, že městští jedinci mají nejen kratší dobu nočního klidu, ale také větší počet nočních probuzení na rozdíl od lesních jedinců. Na tento fakt by mohla mít do jisté míry i větší ostražitost městských samic, neboť město představuje více hrozeb než lesní prostředí. Jako hrozby se mohou jevit automobily či lidská přítomnost. Ostražitost během spánku se jeví jako krátké časové epizody otevření očí za účelem sledovat okolí (Lima et al. 2005). Bylo zjištěno, že strnavec zpěvný (*Melospiza melodia*) se vracel na hnízdo 3 min před západem slunce až 16 min po západu slunce (Kendeigh 1952). V porovnání s kosem černým jsem zjistila, že jedinci kosa se vraceli na hnízdo 1hod 28 min před západem slunce až 21 min po západu slunce. Zatím co u kosa černého byl ranní odlet z hnízda 1hod až 4 min před východem slunce u strnadce zpěvného byl první ranní odlet 33min až 22 min před východem slunce (Kendeigh 1952).

V porovnání rozdílů u inkubujících samic ve městě i v lese v průběhu západu a východu slunce, jsem zjistila, že všechny samice opouštěly hnízdo před východem slunce. U západu slunce je tomu však jinak. Samice inkubující v lese se vracely na hnízdo a zahajovaly noční klid před západem slunce, zatímco samice inkubující ve městě se vracely na hnízdo a zahajovaly noční klid před západem slunce, v průběhu západu slunce i po západu slunce. K tomuto faktu může vést mnoho aspektů. Jedním z hlavních je umělé noční osvětlení ve městech, dále také městský hluk způsobený například automobily, nebo přítomností lidské populace. Výsledky vyplývající z pozorování a analyzování dat jsou zajímavé, zejména v proměnných porovnávacích lesní a městské inkubující samice. Výsledky studie naznačují míru vlivu urbánního prostředí na sledované proměnné, avšak pro zjištění vlivu urbanizace na sledované proměnné by bylo vhodné srovnat městskou populaci s více záznamy populací lesních, a tak zjistit odlišnosti inkubačního chování nejen v noci, ale i během dne a také aktivitu při péči o mláďata.

7 Literatura

Beckerman A.P., Boots M., Gaston K.J., 2007. Urban bird declines and the fear of cats. *Animal Conservation*. 10:320–325.

Chamberlain D.E., Cannon A.R., Toms M.P., Leech D.I., Hatchwell B.J., Gaston K.J., 2009. Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis. 151:1– 18.

Davis, S. K., and Holmes T.G., 2012. Sprague’s Pipit incubation behavior. A. Ribic, F. R. Thompson III, and P. J. Pietz. Video surveillance of nesting birds. *Studies in Avian Biology* 43:67-76c

Dominoni D. M., Goymann W., Helm B. a Partecke J. 2013. Urban-like night illumination reduces melatonin release in European blackbirds (*Turdus merula*): implications of city life for biological time-keeping of songbirds. *Frontiers in zoology*, 10:60.

Dominoni D. M., Quetting M. a Partecke J. 2013. Long-term effects of chronic light pollution on seasonal functions of European blackbirds (*Turdus merula*).

Evans K. L., Gaston K. J., Frantz A. C., Simeoni M., Sharp S. P., McGowan A., Dawson D. A., Walasz K., Partecke J., Burke T. a Hatchwell B. J. 2009. Independent colonization of multiple urban centres by a formerly forest specialist bird species. *Proceedings of the Royal Society of London. Oikos*. 276:2403-2410

Evans K.L., Hatchwell B.J., Parnell M, Gaston K.J. 2010. A conceptual framework for the colonisation of urban areas: the blackbird *Turdus merula* as a case study. 85:643–667

Evans K.L., Chamberlain D.E., Hatchwell B.J., Gregory R.D., Gaston K.J. 2011. What makes an urban bird? 17:32–44.

Farner D. S., Donham R. S., Matt K. S., Mattocks P. W. J., Moore M. C. a Wingfield J. C. 1983. The nature of photorefractoriness. In *Avian endocrinology: environmental and ecological perspectives*. 149-166

- Fontaine, J. J. a T. E. Martin 2006. Parent birds assess nest predation risk and adjust their reproductive strategies. *Ecology Letters* 4:428-434
- Fuller R.A., Tratalos J, Gaston K.J., 2009. How many birds are there in a city of half a million people? *Diversity Distributions*. 15:328–337.
- Kempnaers B., Brgström P., Loës P., Schlicht E. and Vlacu M., 2010: Artificial Night Lighting Affects Dawn Song, Extra-Pair Siring Success, and Lay Date in Songbirds. *Current Biology*. 20:1735–1739.
- Kendeigh, S. C. 1952. Parental care and its evolution in birds. *Illinois Biological Monographs* 22:1-356.
- Lima, S. L., N. C. Rattenborg, J. A. Lesku, C. J. Amlaner 2005. Sleeping under the risk of predation. *Animal Behaviour* 70: 723-735.
- Londono, G. A., D. J. Levey and S. K. Robinson 2008. Effects of temperature and food on incubation behaviour of the northern mockingbird, *Mimus polyglottos*. *Animal Behaviour*. 76:669-677.
- Lundberg P. 1985: Dominance behaviour, body weight and fat variations, and partial migration in European blackbirds *Turdus merula*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 17: 185-189.
- Luniak, M. 2004. Synurbization–adaptation of animal wildlife to urban development. In *Proc. 4th Int. Symposium Urban Wildl. Conserv. Tucson* 50-55.
- Marzluff J. M. 2001. Worldwide urbanization and its effects on birds. In *Avian ecology and conservation in an urbanizing World* (eds. Marzluff J. M., Bowman R. a Donnelly R.), Springer Science and Business Media, New York, US. 12:331-364.
- Mason C. F. 2000: Thrushes now largely restricted to the built environment in eastern England. *Diversity and Distribution* 6:189-194.

- Møller, A. P. 1988. Nest predation and nest site choice in passerine birds in habitat patches of different size: a study of magpies and blackbirds. *53*:216–221.
- Møller A. P. 2008: Flight distance of urban birds, predation, and selection for urban life. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 63:63-75.
- Partecke J., Schwabl I. & Gwinner E. 2006: Stress and the city: Urbanization and its effects on the stress physiology in European blackbirds. *Ecology* 87:1945-1952.
- Partecke J. a Gwinner E. 2007. Increased sedentariness in European Blackbirds following urbanization: a consequence of local adaptation? *88*:883-890.
- Richardson T.W., Gardali T., Jenkins S.H., 2009. Review and meta-analysis of camera effects on avian nest success. *73*:287–293.
- Sims V., Evans K.L., Newson S.E., Tratalos J., Gaston K.J. 2008. Avian assemblage structure and domestic cat densities in urban environments. *Diversity Distributions*. 14:386–399.
- Slay, Christy; Ellison, Kevin; Ribic, C.A. 2012; Smith, Kimberly; and Schmitz, Carolyn, "Nocturnal Activity of Nesting Shrubland and Grassland Passerines" 259.
- Smith, P. A., I. Tulp, H. Schekkerman, H. G. Gilchrist a M. R. Forbes. Shorebird incubation behaviour and its influence on the risk of nest predation. *Animal Behaviour* 84:835-842.
- Svensson E. 1995. Avian reproductive timing: when should parents be prudent? *Animal Behaviour* 49:1569-1575.
- Szymczak, J. T., W. Kaiser, H. W. Helb, B. Beszczynska 1996. A study of sleep in the European blackbird. *Physiology & Behavior* 60:1115-1119.

8 Seznam grafů

Graf 1 Čas večerního návratu na hnízdo

Graf 2 Čas ranního odletu

Graf 3 Doba nočního klidu

Graf 4 Počet probuzení v průběhu noci

Graf 5 Počet nočních probuzení

Graf 6 Podíl doby probuzení na době nočního klidu

Graf 7 Doba probuzení

9 Seznam tabulek

Tabulka 1 Souhrn výsledků proměnných

10 Přílohy

Tabulka souhrnu získaných dat z analyzovaných hnízd

hnízdno	prostředí	začátek	konec	počet nocí	den	počet probuzení	poslední odlet	večerní návrat	ranní odlet	doba nočního klidu	východ slunce	západ slunce	doba od východu slunce	doba probuzení	počet probuzení na hodinu nočního klidu	podíl doby probuzení na době nočního klidu (%)
1.	urb	27.4.2014	29.4.2012	2	117	23.5	20.10:00	20.20:28	5:00:56	8:38:27	4:45:00	19:12:00	9:33:00	1:08:46	2.72	13.23
2.	urb	26.4.2012	28.4.2012	2	116	21.5	20.10:15	20.31:08	4:54:20	8:33:12	4:47:00	19:10:00	9:37:00	1:17:53	2.56	15.48
3.	urb	14.6.2012	21.6.2012	5	168	21	20:37:02	20:42:39	4:12:44	7:30:05	3:50:00	20:12:00	7:38:00	0:48:20	2.80	10.77
4.	urb	1.7.2013	4.7.2013	3	183	12.3	20.21:51	20.35:05	4:26:28	7:51:23	3:55:00	20:12:00	7:43:00	0:50:01	1.57	10.70
5.	urb	14.6.2013	16.6.2013	2	165	15	21:04:24	21:17:16	4:28:46	7:11:38	3:50:00	20:10:00	7:40:00	0:26:16	2.09	6.09
6.	urb	26.4.2014	29.4.2014	3	117	13.3	21:09:44	20:27:03	5:04:42	8:37:39	4:45:00	19:12:00	9:33:00	1:52:50	1.54	21.82
7.	urb	16.4.2013	21.4.2013	3	109	18.6	19:46:43	19:57:21	5:23:34	9:26:13	5:00:00	18:59:00	10:01:00	1:02:22	1.97	10.92
8.	urb	18.6.2013	21.6.2013	3	170	17.3	20:05:02	20:12:41	4:19:12	8:06:31	3:50:00	20:12:00	7:38:00	0:13:52	2.13	2.79
9.	urb	14.5.2013	15.5.2013	1	134	15	19:42:22	19:51:02	4:41:28	8:01:11	4:16:00	19:37:00	8:39:00	0:16:18	1.70	3.07
10.	urb	7.6.2013	10.6.2013	3	159	17.6	20:29:31	20:39:11	4:40:22	8:01:11	3:52:00	20:06:00	7:46:00	0:30:47	2.19	6.40
11.	urb	25.4.2013	28.4.2013	3	116	10	20:15:10	20:29:39	4:46:27	8:26:48	4:47:00	19:10:00	9:37:00	0:15:52	1.18	3.20
12.	urb	25.4.2013	28.4.2013	3	116	13	20:05:15	20:15:50	5:03:02	8:47:11	4:47:00	19:10:00	9:37:00	0:14:07	1.48	2.66
13.	urb	9.4.2014	12.4.2014	3	100	17.6	19:38:31	19:48:40	5:33:00	9:44:20	5:19:00	18:45:00	10:34:00	1:06:42	1.81	11.46
14.	urb	5.5.2014	12.5.2014	4	128	16	20:05:08	20:09:44	4:58:14	8:48:30	4:26:00	19:28:00	8:58:00	1:00:37	1.82	11.26
15.	urb	19.4.2014	22.4.2014	3	110	16.6	19:04:10	20:05:16	5:15:36	9:10:20	4:58:00	19:01:00	9:57:00	0:13:53	1.81	2.53
16.	urb	30.4.2014	5.5.2014	5	122	13.2	19:53:43	20:02:10	4:40:55	8:38:45	4:36:00	19:19:00	9:17:00	0:18:18	1.53	3.54
17.	urb	9.4.2014	15.4.2014	6	101	16.8	19:55:26	19:59:20	5:38:05	9:38:44	5:17:00	18:47:00	10:30:00	0:19:55	1.74	3.46
18.	urb	9.4.2014	16.4.2014	5	102	15	19:43:42	19:49:03	5:35:37	9:46:34	5:15:00	18:48:00	10:27:00	1:38:27	1.53	16.81
19.	urb	12.5.2014	16.5.2014	4	134	15.7	20:29:50	20:33:39	4:47:19	8:13:39	4:16:00	19:37:00	8:39:00	0:07:36	1.91	1.55
20.	urb	5.6.2015	7.6.2015	2	156	15.5	20:56:36	21:11:24	4:23:28	7:12:04	3:54:00	20:04:00	7:50:00	0:04:47	2.15	1.10
21.	les	27.5.2015	30.5.2015	3	148	13.3	19:43:56	19:54:09	4:28:08	8:33:59	4:00:00	19:55:00	8:05:00	0:05:08	1.55	1.00
22.	les	22.5.2015	25.5.2015	3	143	16.5	19:22:49	19:33:04	4:40:55	9:07:51	4:05:00	19:49:00	8:16:00	0:02:35	1.81	0.47
23.	les	23.4.2015	25.4.2015	2	113	16	19:55:28	20:02:43	5:13:30	9:10:47	4:52:00	19:05:00	9:47:00	0:04:01	1.74	0.73
24.	les	26.4.2015	28.4.2015	2	116	16.5	19:28:22	19:47:58	5:12:20	9:24:22	4:47:00	19:10:00	9:37:00	0:07:04	1.75	1.25
25.	les	3.6.2015	5.6.2015	2	154	9	19:57:06	20:05:41	4:50:37	8:44:56	3:55:00	20:02:00	7:53:00	0:02:28	1.03	0.47
26.	les	30.4.2015	3.5.2015	3	121	13.3	19:10:14	19:18:02	5:11:59	9:53:58	4:37:00	19:18:00	9:19:00	0:03:33	1.34	0.60
27.	les	27.5.2015	28.5.2015	1	147	11	19:20:02	19:26:33	4:56:59	9:30:26	4:01:00	19:54:00	8:07:00	0:03:24	1.16	0.60
28.	les	8.5.2015	11.5.2015	3	129	14	19:51:33	20:06:58	4:52:25	8:49:06	4:24:00	19:30:00	8:54:00	0:02:33	1.59	0.48
29.	les	10.6.2015	13.6.2015	3	161	13	19:23:08	19:40:05	4:31:55	8:51:50	3:51:00	20:08:00	7:43:00	0:02:22	1.47	0.45

Poslední odlet = poslední opuštění hnízda před zdáčením nočního klidu. Večerní návrat = návrat z posledního odletu z hnízda. Ranní odlet = první opuštění hnízda po nočním klidu. Počet probuzení = kolikrát byla inkubující samice bděla v průběhu noci. Bdělost = úprava hnízda nebo změna polohy inkubující samice. Doba probuzení = souhrn hodnot všech jednotlivých probuzení za noc. Všechny tyto uvedené hodnoty představují průměr za každé hnízdo.