

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra zoologie a ornitologická laboratoř



Pohyb a přežívání vyvedených mláďat lejska bělokrkého
(*Ficedula albicollis*)

Markéta Hainzlová

Diplomová práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Mgr. v oboru

Ochrana přírody

Vedoucí práce: Prof. Ing. Stanislav Bureš, CSc.

Olomouc 2013

Bibliografická identifikace

Hainzlová M. (2013): Pohyb a přežívání vyvedených mláďat lejska bělokrkého. Diplomová práce, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 39 s., 6 příloh, v češtině.

Abstrakt

Práce se zabývá studiem pohybu a přežívání mláďat lejska bělokrkého (*Ficedula albicollis*) během první tří týdnů po vyvedení, pomocí metody telemetrie. Výzkum probíhal na studijních plochách Dlouhá Loučka – Sovinec, Valšův Důl a Rabštejn v Nížkém Jeseníku. V letech 2008-2011 bylo vysílačkou opatřeno celkem 47 mladých lejsků z 11 hnízd a z toho u 6 hnízd byla pozorována rodičovská péče.

Mláďata se začala vzdalovat od hnízda 1. -7. den po vyvedení. Největší vzdálenost 2200 m od hnízda byla zaznamenaná 8. den, průměrně dosažená vzdálenost v tomto období byla kolem 700m. Sledování jedinci se většinou usadili v hustém ekotonovém společenstvu a po další dobu sledování setrvali na témže místě, pouze s nepatrnými přesuny. Zaznamenali jsme sourozence, kteří tvořili skupinky a pohybovali se z rodiště společně. U některých hnízd byla pozorována přítomnost rodičů až 12 dní od vyvedení.

Odhad mortality mláďat lejsků během prvních dvou týdnů po vyvedení se pohybuje kolem 28 - 64 %. Dokumentované případy úmrtí, byly převážně způsobeny predátory a špatnou tělesnou kondicí.

Klíčová slova: lejsk bělokrký, *Ficedula albicollis*, telemetrie, přežívání po vyvedení, pohnízdní rozptyl, rodičovská péče, predace, radiovysílačky, radioznačení, radio sledování

Bibliographical identification

Hainzlová M. (2013): Movement and survival of the collared flycatcher fledglings. Master's thesis, Department of Zoology and Laboratory of Ornithology, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc, 39 pp., 6 Appendices, in Czech.

Abstract

This thesis describes movement and survival of young Collared Flycatcher (*Ficedula albicollis*) during three first days after a fledgling, by telemetry method. The survey has conducted on study areas Dlouhá Loučka – Sovinec, Valšův Důl and Rabštejn in Low Jeseník. There was 47 young Collared Flycatchers from 11 nests in years 2008-2011, only 6 nests was observing in a parental care.

Young birds have started retreat from nest about 1.-7. day after fledgling. There was observed the biggest distance 2200m from nest the 8. day, their averagely achieved distance in this term was about 700m. The watched ones were generally reside in a dense community of forest edge and after longer time of observing they were staying on the same place only with the insignificant movements. We have observed the siblings which made a flock and moved from a birth place together. On some nests has been observed presence of parents until 12 days after the fledgling.

An estimate of mortality young Collared Flycatcher during first two weeks after the fledgling is from 28 – 64 %. The documented deaths were mainly caused by the predators and low body condition.

Keywords: Collared Flycatcher, *Ficedula albicollis*, telemetry, postfledging survival, postfledging dispersal, parental care, predation, radiotransmitters, radiotagging, radiotracking

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením prof. Ing. Stanislava Bureše, CSc. a pouze s použitím citované literatury.

V Ostravě dne 30. 04. 2013

.....

podpis

OBSAH

SEZNAM TABULEK	vii
SEZNAM OBRÁZKŮ	viii
SEZNAM PŘÍLOH	ix
PODĚKOVÁNÍ	x
1 ÚVOD	1
2 MOTIVACE A CÍLE	4
3 MATERIÁL A METODY	5
3.1 Charakteristika studijní plochy.....	5
3.1.1 Sovinec – Dlouhá Loučka a Dlouhá Loučka Valšův důl	5
3.1.2 Rabštějn.....	6
3.2 Biologie studovaného druhu	6
3.3 Přístroje užívané k telemetrickému sledování a jejich parametry	7
3.3.1 Radiový přijímač	7
3.3.2 Vysílačky a jejich instalace.....	8
3.4 Zaměrování mláďat.....	9
3.5 Analýza dat	10
4 VÝSLEDKY	11
4.1 Data z roku 2008	11
4.2 Data z roku 2009	12
4.3 Data z roku 2010	13
4.4 Data z roku 2011	15
4.5 Pohyb mláďat po vyvedení a rodičovská péče	16
4.6 Přežívání lejsků v prvních dvou týdnech po vyvedení	22
4.7 Příčiny úmrtí	24
5 DISKUZE	25
6 SOUHRN	28
7 POUŽITÁ LITERATURA	29
8 PŘÍLOHY	33

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Doplnující informace k hnízdům z roku 2008.....	11
Tab. 2: Doplnující informace k hnízdům z roku 2009.....	13
Tab. 3: Doplnující informace k hnízdům z roku 2010.....	14
Tab. 4: Doplnující informace k hnízdům z roku 2011.....	16
Tab. 5: Pohyb mládřat z hnízda A: vzdálenost od hnízda [m].....	17
Tab. 6: Pohyb mládřat z hnízda A: vzdálenost oproti předchozímu dni [m].....	17
Tab. 7: Pohyb mládřat z hnízda E (sezóna 2009): vzdálenost od hnízda [m].....	17
Tab. 8: Pohyb mládřat z hnízda E (sezóna 2009): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m].....	17
Tab. 9: Pohyb mládřat z hnízda G (sezóna 2010): vzdálenost od hnízda [m].....	17
Tab. 10: Pohyb mládřat z hnízda G (sezóna 2010): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m].....	18
Tab. 11: Pohyb mládřat z hnízda H (sezóna 2010): vzdálenost od hnízda [m].....	18
Tab. 12: Pohyb mládřat z hnízda H (sezóna 2010): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m].....	18
Tab. 13: Pohyb mládřat z hnízda I (sezóna 2010): vzdálenost od hnízda [m].....	18
Tab. 14: Pohyb mládřat z hnízda I (sezóna 2010): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m].....	18
Tab. 15: Pohyb mládřat z hnízda J (sezóna 2011): vzdálenost od hnízda [m].....	19
Tab. 16: Pohyb mládřat z hnízda J (sezóna 2011): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m].....	19
Tab. 17: Pohyb mládřat z hnízda K (sezóna 2010): vzdálenost od hnízda [m].....	19
Tab. 18: Pohyb mládřat z hnízda K (sezóna 2010): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m].....	19
Tab. 19: Průměrné vzdálenosti mládřat od hnízda za sezóny 2008, 2009, 2010 a 2011.....	20
Tab. 20: Průměrné vzdálenosti (m), které urazili ptáci oproti předchozímu dni.....	21
Tab. 21: Konzervativní odhad.....	22
Tab. 22: Liberální odhad.....	23

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Kaplan.Meierova křivka odhadu přežívání – Konzervativní odhad.....22

Obr. 2: Kaplan.Meierova křivka odhadu přežívání – Liberální odhad.....23

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Mapa hnízdního rozšíření lejska bělokrkého na území České republiky (převzato z Šťastný et al. 2006).....	33
Příloha 2: Mapa studijní plochy Dlouhá Loučka - Sovinec. Základní topografická mapa 1: 10 000 (Český úřad zeměměřičský a katastrální 2006).....	34
Příloha 3: Základní lesnická mapa 1: 10 000, používaná pro zaznačení pohybu mlád'at.....	35
Příloha 4: Mlád'ata v budce před nasazením vysílaček (vlevo nahoře) a hnízdní budka (vpravo nahoře); les ve kterém probíhalo sledování (dole).....	36
Příloha 5: Samec (nahore) a samice (dole) lejska bělokrkého opatření vysílačkou.....	37
Příloha 6: Přístroje používané k telemetrickému sledování: Vysílačka s poutky (nahore), radiový přijímač AOR AR 8000 (vlevo dole) a čtyřprvková Yagi anténa (vpravo dole).....	38
Příloha 7: Studijní plocha Rabštějn.....	39

PODĚKOVÁNÍ

Především bych ráda poděkovala Prof. Ing. Stanislavu Burešovi, CSc. za odborné vedení diplomové práce. Velké díky patří také Bohunce Harvanové, Honzovi Husákovi, Vendule Pírkové a Hance za nezbytnou pomoc při sběru dat v terénu. Také bych ráda poděkovala Liboru Prausovi za pomoc při zpracování statistické části práce. Nemenší dík patří mému příteli a rodině za všestrannou podporu.

1 ÚVOD

Období po vyvedení je jedním z nejméně prozkoumané fáze životního cyklu ptáků a je považováno za jeden z chybějících článků v našem chápání ptačí historie. Během období po opuštění hnízda se ptáci učí důležitým životním dovednostem, ale zároveň podstupují největší riziko úmrtnosti v jejich životě. Mají omezenou schopnost se pohybovat, což v tomto období může mít zásadní význam pro přežití (Davies & Restani 2006, Vitz & Rodewald 2010). Ptáci vyžadují různé typy krajiny pro různé typy chování nebo fáze životního cyklu. Mláďata mohou využívat jiné druhy přírodních stanovišť, než využívali jejich rodiče v průběhu hnízdění. Proto požadavky na stanoviště pro úspěšnou výchovu mladých nelze srovnávat s místy vhodnými pro hnízdění (Yackel Adams et al. 2001, Cohen & Lindell 2004, Davies & Restani 2006, Berkeley et al. 2007).

Studium přežití ptáků během fáze po vyvedení, může zlepšit odhady počtu ptáků, produktivity, zranitelnost a vliv na hnízdní úspěšnost (Powell et al. 1999, Berkeley et al. 2007). Mláďata mnoha druhů nejsou schopná většího pohybu po dobu nejméně prvních pár dnů po opuštění hnízda (Kershner et al. 2004), což je dělá zranitelnějšími vůči dravcům a podmínkám prostředí (např. teplota, déšť). Predace je obvykle více častá na okrajích lesů, než v jejich interiérech (Stański et al. 2008).

Ačkoli rozptyl mláďat po vyvedení z hnízda a jejich pohybové vzory byly popsány u několika druhů, faktory které mají vliv na tyto pohyby, jsou nejasné. Schopnost mláďat najít vhodnou lokalitu může mít zásadní význam pro jejich přežití (Vitz & Rodewald 2010). Rodiče s mláďaty zpěvných ptáků mají tendenci se pohybovat více přes zalesněné koridory, než přes bezlesé vykácené plochy. Ptáci opouštějí území v zájmu nalézt bezpečnější útočiště, kde je větší hustota vegetace (Bayne & Hobson 2001).

V mnoha studiích byla prokázána vysoká úmrtnost mláďat během prvních týdnů života. Úmrtnost sýkory koňadry je až 50% během prvních třech týdnů po opuštění hnízda (Naef-Daenzer et al. 2001). Struktura vegetace kolem každého hnízda by mohla být považována za potenciálně důležitý faktor ovlivňující pohyby, protože hustá vegetace obklopující hnízdo může pro mláďata znamenat malou motivaci k dalšímu pohybu z hnízdiště. Jakmile se letecké schopnosti mláďat zlepší, stávají se schopné pohybu na stanovištích i mimo jejich rodnou oblast (Naef-Daenzer et al. 2001, Berkeley et al.

2007, Vitz & Rodewald 2010). Ve věku 2 – 3 týdnů jsou schopna urazit až několik kilometrů z rodné oblasti. Jednou z funkcí rozptylu juvenilních jedinců může být seznámení se s fyziografickými parametry okolí, které zvýší jejich schopnost navrácení se zpět na hnízdiště. Před migrací se musí mláďata přepeřit a nabrat tukové zásoby, a pro toto nemusí být vhodné podmínky na hnízdištích (Morton 1992; Berkeley et al. 2007).

Protože let na dlouhé vzdálenosti je energeticky náročný, může znamenat vysoké riziko úmrtnosti. Nedospělí jedinci se vzdálili z rodného území krátce po dosažení nezávislosti na rodičích (Barbraud et al. 2003). Fyzický stav mláďat je hlavní determinantou jejich následného přežití a nástupu do reprodukcující se populace. Důležité je načasování a synchronizace rozmnožování, dostupnosti potravy a predčního tlaku (Naef-Daenzer & Grüebl 2008). Potrava a hnízdní dutiny jsou nejdůležitější zdroje a proto také důvodem mezidruhové agrese zpěvných ptáků. Soutěž o potravu může nakonec vést k mezidruhové teritorialitě. Lejscí si silně konkurují se sýkorami nejen o místo k hnízdění, ale také o potravu (Krist 2004).

Hnízdní budky mohou být pro ptáky velmi lákavé, a ti pak dávají přednost studijním plochám před svými původními hnízdišti v okolí (Paclík & Reif 2005). Ptáci hnízdící v budkách usnadňují pozorování a výzkum. Je víc než pravděpodobné, že faktory které ovlivňují reprodukční úspěch a určují výběr budoucího místa pro naklazení vajec, jsou bezpečnost a zamezení predace (Mitrus et al. 2007).

Nicméně je velmi obtížné zjistit frekvenci a charakteristiky ptačích pohybů samotným pozorováním (Anders et al. 1997, Vega Rivera et al. 2003). Závěry spojené s nedávnými technologickými pokroky a rostoucími znalostmi různých aspektů ptačí ekologie, zdůrazňují potřebu vyvinout komplexnější chápání prostorové ekologie pěvců (Murray 2006). Teprve v poslední době, s rozvojem techniky radiotelemetrie, mohou být malí pěvci studováni ve své životné fázi po vyvedení s rodiči (Berkeley et al. 2007). Pokračující výzkumy dalších aspektů ptačí ekologie vedly k lepšímu porozumění a uznání významu exteritoriálních pohybů jednotlivců. Terénní studie spojené s těmito pokroky poznání značně usnadnil vývoj miniaturizovaných vysílačů, což umožnilo vědcům překonat mnoho překážek, které bránily sběru nezkreslených pohybových údajů (Whitaker, & Warkentin 2010). Radiotelemetrie je klíčová technika k analýze toho jak zvířata využívají prostor a čas v reakci na faktory životního prostředí. Tato technika byla vyvinuta krátce po vynálezu polovodičových zesilovačů. První polní studie na volně žijících zvířatech byla zaznamenána v roce 1960. Radiové značení by v žádném

případě nemělo ovlivnit zdraví nebo chování zvířete. Vysílačky byly sestaveny tak aby se zmenšila jejich velikost a hmotnost a tím snížily případné dopady na zvířatech. Nevýhodou je silné potlačení mikrovlnného signálu hustou vegetací, která značně omezuje použití této techniky (Briner et al. 2003, Naef-Daenzer et al. 2005). Dalším klíčovým bodem v radiovém označení drobných pěvců je minimalizovat objem obalu (Obrecht et al. 1988 in Naef-Daenzer 1993). Připevnění vysílačky na ptáka je velmi obtížné, je třeba přistupovat s opatrností a důkladností. Důvody nedostatku dat jsou zřejmé. Dlouhodobě vizuálně sledovat a dokumentovat pohyb většiny druhů drobných pěvců jde velmi obtížně a u čerstvě vyvedených mláďat, skrytých v husté vegetaci, je to prakticky nemožné, přestože je rodiče dosud intenzivně krmit (Yackel Adams et al. 2001, Praus 2007).

2 MOTIVACE A CÍLE

Tato diplomová práce navazuje na mou bakalářskou práci, ve které jsem se zabývala hlavně rešerší a metodikou na stejné téma.

Lejssek bělokrký je jedním z modelových druhů, na kterém se provádí různé studie. Ovšem jako u mnoha jiných druhů pěvců je známo jen málo o životě mlád'at po vyvedení a jejich rozptylu. Proto jsem si tuto problematiku vybrala jako téma studie bakalářské a diplomové práce, která poslouží k doplnění těchto informací. Tato práce je především rešerší vědeckých článků, doplněna o vlastní pozorování a výsledky ze získaných telemetrických dat.

Cílem je přispět k poznání chování nejen mlád'at, ale i rodičů mladých lejsků. Dále k rozptylu mlád'at z hnízdiště a doby jejich závislosti na rodičích.

Dalším z cílů je uvedení základních metod terénního výzkumu a uplatnění telemetrických metod v praxi. Získání potřebných zkušeností s ověřováním a vyhodnocováním získaných dat.

Tyto údaje a výsledky snad přispějí k objasnění opomíjených a kritických fází života lejsků a ptáků obecně.

3 MATERIÁL A METODY

3.1 Charakteristika studijní plochy

Studijní plochy se nachází v Nížkém Jeseníku, jednom z nejstarších geologických celků střední Evropy. Rozprostírá se východně od Hrubého Jeseníku, mezi jižním Hornomoravským úvalem a severní Slezskou nížinou. Nejvyšší, západní část Nížkého Jeseníku, dosahuje až 800m. Směrem k východu se šikmo svažuje a klesá na výšku 350m k západu, prudce do nížiny Hané na výšku 250m.

3.1.1 Sovinec – Dlouhá Loučka a Dlouhá Loučka Valšův důl

Tato lokalita leží v listnatých lesích podhůří Jeseníků, přibližně 25km severně od Olomouce. Vegetační období trvá 140-160 dnů. Poloha lokality je dána zeměpisnými souřadnicemi 49°50'N, 17°15'E, nadmořskou výškou 300-500m a jihovýchodní až severozápadní expozicí (Král & Krause 1989).

Lesní porosty jsou tvořeny skupinami lesních typů Fagi - Querceta typica a Querci - Fageta typica. Dominantními dřevinami je dub zimní (*Quercus petraea*), zastoupený přibližně 50% a buk lesní (*Fagus sylvatica*), zastoupený asi 40% (Král & Krause 1989).

Ve stromovém patře jsou dále zastoupeny habry obecné (*Carpinus betulus*), lípy (*Tilia spp.*), místy modřiny opadavé (*Larix decidua*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jedle bělokorá (*Abietis alba*). Pouze částečné je zastoupení monokultur smrku ztepilého (*Picea abies*). Bylinné patro dominantně pokrývají například bika hajní (*Luzula nemorosa*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), netykavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), netykavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), brčál menší (*Vinca minor*), jahodník obecný (*Fragaria vesca*), kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*).

Studium hnízdní biologie lejska bělokrkého probíhá na lokalitě Sovinec – Dlouhá Loučka nepřetržitě již od roku 1973 (Král 1982).*

* Část charakteristiky studijní plochy převzata z ověřeného internetového zdroje www.enviweb.cz

3.1.2 Rabštejn

Druhá lokalita, Rabštejn, je vymezena zeměpisnými souřadnicemi 49°57'9.39" s. š., 17°9'13.48" v. d., nadmořská výška v této oblasti je 677 m n. m. u Rabštejnského potoka a 803 m n. m. u odbočky na zřícenině Rabštejn. Přírodní památka Rabštejn je skalní útvar jižní až jihovýchodní expozice se smíšeným lesním porostem s přirozenou druhovou skladbou – bučinou s jilmem drsným, jasanem ztepilým. V nižší části se vyskytují bukové kmenoviny s vtroušenými modřín, jasanem a smrky. Ve vyšších částech se nalézá společenstvo suťových a roklinových lesů, kam patří javor klen, javor mléč, jasan ztepilý, buk lesní, keřové patro reprezentují zimolez černý a růže alpská (Míček 2002).

Na lokalitě Rabštejn bylo vyvěšeno, kontrolováno celkem 75 budek a byl pozorován nárůst početnosti lejska bělokrkého (Burešová 2010).

3.2 Biologie studovaného druhu

Ficedula albicollis (Temminck, 1815) – Lejsek bělokrký

Lejsek bělokrký je malý pěvec dorůstající délky 12-13,5 cm a váhy 10-17 g. Vzhledově se lejsek bělokrký podobá lejsku černohlavému a velikostně je o něco málo menší než vrabec. Samec ve svatebním šatu má nápadné černobílé zbarvení. Svrchu je sytě černý s bílým čelem, s širokým bílým límečkem kolem krku, dvojitým bílým zrcátkem v křídle a bělavým kostřecem. Spodina je čistě bílá. Samice má vrch hlavy a hřbet šedohnědé, kostřec šedý. Spodina včetně spodních krovek ocasních bělavá (Mullarney et al. 2004, Šťastný et al. 2011).

Je druhem s evropským typem rozšíření. Celá Evropská populace byla odhadnuta na více než 1,4 milionů hnízdících párů (Šťastný et al. 2006). Lejsek bělokrký je rozšířen zejména ve střední a východní Evropě, od východní Francie a jižního Německa na východ až do Ukrajiny a jihozápadního Ruska. Tah lejska bělokrkého probíhá jižním a jihovýchodním směrem přes Středomoří do zimovišť ve východní a jižní Africe (Hromádka *in* Cepák 2008). U nás se vyskytuje od dubna do září. Blízce příbuzný je lejsek černohlavý, s kterým má velmi podobné chování a hnízdění. Ve styčných územích se pravidelně vyskytují smíšené páry s částečně plodnými potomky - samci. Jako kompetičně silnější se prosazuje lejsek bělokrký. Jedním z možných důvodů je

fakt, že lejssek bělokrký začíná v průměru hnízdit dříve než lejssek černohlavý, který je také menší (Saetre & Saether 2010).

Hnízdo bývá umístěno v dutině stromu nebo v hnízdní budce. Základ hnízda je z pravidla ze suchého zetlelého listí a suchých trav. Snůška obsahuje nejčastěji 6 světle modrých vajec. Délka inkubace od snesení posledního vejce je nejčastěji 13 dní (Šťastný et al. 2011).

Počátek hnízdění a velikost prvních snůšek, bývají průkazně ovlivňovány odlišným vývojem teplotních poměrů v jednotlivých hnízdních sezonách. Průměrné hodnoty morfologických znaků hnízdních populací se mohou měnit dle hnízdních lokalit v závislosti na délce vegetačního období a věkovém složení populace (Bureš a Král 1995). Populace na lokalitě Sovinec – Dlouhá loučka hnízdí téměř na hranici své ekologické niky a navíc v hybridní zóně lejska bělokrkého a lejska černohlavého (Král & Krause 1989).

Potrava je téměř výhradně živočišná a je získávána převážně vysoko v korunách stromů sbíráním z listů nebo i lovem v letu. Její nejdůležitější složkou jsou housenky motýlů (*Lepidoptera*), dvoukřídlí (*Diptera*) a blanokřídlí (*Hymenoptera*) (Bureš 1986).

Skladba potravy se také odvíjí od porostu místa výskytu a místní vegetace. Zdrojem vápníku pro tvorbu vajec a růst mláďat jsou stejnonožci (stínky až 7% potravy z lužních lesů), mnohonožky a drobní plži jsou loveni jen ojediněle (Bureš 1986).

3.3 Přístroje užívané k telemetrickému sledování a jejich parametry

Radiotelemetrie je klíčová technika k analýze toho jak zvířata využívají prostor a čas v reakci na faktory životního prostředí. Aplikace vysílaček by v žádném případě neměla ovlivnit zdraví a chování zvířete.

3.3.1 Radiový přijímač

K výzkumu jsme potřebovali radiový přijímač, který by měl nízkou hmotnost, citlivou anténu a dostatečný výkon. Naším parametrům vyhovoval ruční širokopásmový přenosný komunikační přijímač AOR AR 8000. Jde sice o zastaralý model, ale k

našemu výzkumu byl dostačující. Tento přijímač je napájen tužkovými bateriemi, takže v případě vybití se dají nahradit novými a nemusíme řešit problém s velkou spotřebou energie a možným selháním techniky v terénu. Má relativně jednoduché ovládání, s možností uložení frekvencí vysílaček do paměti. Rozsah kmitočtu je ovšem větší a proto je nutné si dávat pozor při výběru vysílaček a jejich frekvenčního rozsahu. Proto mláďatům z jednoho hnízda a jejich rodičům, případně i dalším jedincům, kteří by se mohli pohybovat v jejich blízkosti, vybíráme a nasazujeme vysílačky, které mají rozdíly rozsahu kmitočtu minimálně 20 Hz.

Příslušenstvím k přijímači je malá anténa, kterou jsme používali, pokud jsme chtěli zaměřit, nebo spíš dohledat vysílačku na krátkou vzdálenost (několik metrů). K zaměřování na větší vzdálenosti jsme použili směrovou čtyřprvkovou Yagi anténu 173 MHz. Správným nastavením polohy antény jsme mohli zaznamenávat pohyby lejsků v terénu i na větší vzdálenosti. Pokud byla anténa v poloze vertikální, měla větší rozsah příjmu signálu vysílačky a mohli jsme zjistit, zda se pták označený vysílačkou nachází v našem dosahu. Při horizontální poloze antény jsme zjistili směr, ze kterého signál přichází.

Signály byly detekovány za ideálních podmínek až do vzdálenosti cca 700m, ale detekční vzdálenost se mění v závislosti na topografii a hustotě vegetace. Doba sledování rodičů s mláďaty byla vždy provedena v průběhu jednoho dne.

3.3.2 Vysílačky a jejich instalace

Využili jsme dostupnosti miniaturizovaných vysílaček, které se skládají z několika komponentů – obalu, baterie, paměťového drátu sloužícího jako anténa, baterie a samotných obvodů vysílačky. Kompletní vysílačka váží cca 0,5g a životnost baterie je 18-22dní. Zvýšit životnost baterie jde pouze úměrně s její hmotností, což si nemůžeme dovolit vzhledem k poměru hmotnosti sledovaného druhu a vysílačky (Caccamise & Hedin 1985, Bro et al. 1999, Conway & Garcia 2005).

Rozsah signálu musel být v hustém pokrytí až 300m, protože malí ptáci mají rozsáhlou oblast aktivity. Díky rychlým pulsům signálu, asi 3/4 sekundy, najdeme přesný jeden směr výskytu ptáka během několika vteřin od jeho zaregistrování, načež lokalizujeme pozici do kříže z druhého směru. Obvyklá tepová frekvence nad 1s u obyčejných vysílačů není dostačující, protože malí ptáci se často a rychle přesunují (Naef-Daenzer 1993).

V naší studii jsme použili vysílačky od britské firmy Biotrack. Hlavním požadavkem je, aby váha radiovysílačky nepřekročila 5% hmotnosti ptáka. Vysílačky Biotrack splňují tento požadavek s váhou cca 0,5g (Conway & Garcia 2005). K upevnění vysílaček na mláďata lejsků a jejich rodiče, byla zvolena ověřená metoda úchyty pomocí popruhů přes křídla (Rappole & Tipton 1991). Takto nesli ptáci na zádech, jakoby batůžek tvořený vysílačkou. Pro vytvoření poutek byla použita bavlnka o šíři cca 0,5mm, která byla dostatečně pevná, aby vydržela celou dobu studie (3 týdny), ale po nějaké době se samovolně rozpadla a jedince nezatěžovala po celý život. Vytvořily se dvě smyčky, které jsme k vysílačce připevnili rychleschnoucí epoxidovou pryskyřicí. Výsledné popruhy měly tvar osmičky s rozpětím 4,3cm. Jako anténa vysílače slouží paměťový drát. Ten má vlastnost vracet se do lineární polohy, což předchází možnému vytváření uzlů, ohýbání a poskytnutí nejlepšího signálu (Briner et al. 2003).

Samotnému nasazení vysílaček předcházela několika denní kontrola budek na studijních plochách. Bylo třeba zjistit, v kterých hnízdí lejsků bělokrký. Bylo nutné podchytit první snůšky, abychom mohli vypočítat datum líhnutí. Ve věku přibližně 14 dnů se mláďata kontrolovala, zda jsou dost vyvinutá, opeřená a připravena k vylétnutí. Vysílačky se na ptáčata nasazovaly den před předpokládaným vylétnutím z budky. Odchyt rodičů probíhal ve stejnou dobu. Kromě vysílačky připevněné na popruhy přes křídla, jsme mládě okroužkovali, změřili délku tarsu, ocasu a křídla.

3.4 Zaměřování mláďat

Zaměřování mláďat začalo probíhat den po nasazení vysílaček na mláďata a jejich rodiče. Nastala i situace, kdy mláďata byla ještě druhý den v hnízdě, ale ve většině případů už byla venku, v okolí hnízda. Zaměřování probíhalo každý den, bez ohledu na počasí či hodinu sledování. Při příchodu na lokalitu jsem si postupně navolila do přijímače frekvence vysílaček, specifické pro každé mládě. Pokud se mi podařilo zaznamenat signál, směr a místo, kde se mládě či rodič nachází, zaznamenala jsem si pozici do mapy (lesnická 1: 10000). Pokud signál mláděte přicházel několik dní ze stejného místa, bylo pravděpodobné předpokládat úmrtí mláděte a bylo třeba dohledat vysílačku pomocí malé přídavné antény na přijímači. Ne vždy byla vysílačka dohledatelná, stalo se, že signál vycházel z nory nebo z pod obydlí. Přesné zaměření mláděte také znesnadňovaly odrazy vegetace nebo skal.

3.5 Analýza dat

Cílem bylo sledovat přežití mládřat a sledovat jejich pohybové vzory. Vzhledem k tomu, že osud mláděte nemohl být určen vždy, když došlo ke ztrátě signálu, byly vypočteny nízké a vysoké odhady přežití. Jelikož jsem měla nízký počet sledovaných ptáků, všechny získané hodnoty jsem sloučila dohromady za celé období výzkumu čtyř let. Odhad přežívání mládřat po vyvedení z hnízd byl počítán s použitím neparametrické Kaplan-Meierovy metody (Kaplan & Meier 1958), zobecněné pro různé časy vstupů a výstupů jedinců do analýzy (Pollock et al. 1989). Z důvodu velkého počtu ptáků s nejasným osudem, bylo raději nutné křivku přežívání spočítat dvakrát, a to v konzervativním a liberálním odhadu. V konzervativním testu považuji za uhynulé nejen ptáky prokazatelně mrtvé, ale i nezaměřené do konce funkčnosti vysílaček. Do liberálního testu zahrnu pouze případy dohledaných vysílaček, se stopami po predaci a nalezená uhynulá mládřata. Ptákům nezvěstným a se ztracenými vysílačkami byl přidělen status „censored“. Pro oba modely byl vypočten odhad denní a konečné míry přežívání pro stanovené období (14 dní od vyvedení).

K určení konfidenčních intervalů byla použita Greenwoodova rovnice pro odhad variance každého odhadu přežívání a přilehlých konfidenčních intervalů (Cox & Oakes 1984), protože dolní interval spolehlivosti nepřekročil hodnotu 0 a horní interval spolehlivosti nepřekročil hodnotu 1.

4 VÝSLEDKY

4.1 Data z roku 2008¹

V roce 2008 bylo označeno celkem 11 mlád'at ze tří hnízd, z toho u dvou hnízd byla sledována rodičovská péče. Celkem bylo použito 15 vysílaček, byly nasazeny na mladé lejsky a rodiče 6.6.2008. Následující den byl zjištěn úhyn celého hnízda, 4 mlád'ata i s rodiči pravděpodobně sežrala kuna (tab. 1, hnízdo C). Na hnízdo A zaútočil stejný den také predátor, kde zabil samici s jedním mladým. Od tohoto dne klesl počet sledovaných mlád'at na 6 jedinců. Z rodičů zůstal na živu pouze samec z hnízda A, který již 8.6.2008 nebyl zaměřen (pravděpodobně odletěl mimo sledované území. Dne 12.6.2008 (6. den po vyvedení), byly nalezeny vysílačky od tří mlád'at. U jedné vysílačky byly ostatky mláděte, u dalších dvou vysílaček byla přetřhaná poutka. Jedno z mlád'at téhož hnízda se několik dní nehýbalo, předpokládali jsme úmrtí mláděte, avšak vysílačka nebyla dohledatelná (osud nejasný). Zbylá dvě mlád'ata (tab. 1, hnízdo A) se držela po celou dobu spolu. Mezi 9. – 10. dnem udělala velký přesun v rozsahu asi 1000 m od hnízda. Signály jejich vysílaček jsme ztratili 12. den po vyvedení. Hledání pokračovalo do 22. 6. 2008 a pak jsme usoudili, že lejscí pravděpodobně odlétli mimo sledované území, přesto je považujeme za přeživší mlád'ata.

Tab.1.: Doplnující informace k hnízdům z roku 2008

2008							
Hnízdo A							
	číslo kroužku	Frekvence vysílačky	Nasazení vysílačky	Váha (g)	Délka křídla	Délka ocasu (mm)	Osud
M1	S419814	173.281	6.6.2008	13,4	53	21	přežilo
M2	S419821	173.672	6.6.2008	14,8	49	21	přežilo
Hnízdo B - rodičovská péče							
M3	S419818	173.781	6.6.2008	13	51	22	predace
M4	S419815	173.240	6.6.2008	12,2	49	18	predace
M5	S419817	173.949	6.6.2008	14,2	48	20	nejasný osud
M6	S419813	173.815	6.6.2008	15,2	44	13	predace
M7	S419816	173.367	6.6.2008	14,8	50	18	predace
♀ ²	F82246	173.878	6.6.2008				predace
♂	S312295	173.320	6.6.2008				nejasný osud

¹ Data z let 2008 a 2009 byla získána a zpracována ve spolupráci s Bohumilou Harvanovou

² ♀♂ označení samice a samce (rodičovský pár)

Hnízdo C - rodičovská péče							
M8	S419921	173.206	6.6.2008	13,8	56	24	Predace
M9	S419922	173.834	6.6.2008	13,8	53	24	Predace
M10	S419924	173.230	6.6.2008	13	56	25	predace
M11	S419920	173.915	6.6.2008	12,5	57	26	predace
♀	S298977	173.391	6.6.2008				predace
♂	S236000	173.706	6.6.2008				predace

4.2 Data z roku 2009

Nasazeno bylo 12 vysílaček na mláďata, a dále 4 vysílačky na 2 páry rodičů, ve třech hnízdech. Sledování začalo 5. 6. 2009, kdy byly v hnízdě D (Tab. 2) vysílačkami označeny 3 mláďata a rodiče. Mláďata v tomto hnízdě urazila maximální vzdálenost 30m od hnízda i s rodiči. 13. 6. byla nalezena vysílačka jednoho z mláďat a následně 15. 6. došlo k úhynu druhého mláděte, signál rodičů byl zachycen tentýž den. Následující dva dny byl sledován pouze samec, pak došlo k úplné ztrátě signálů obou rodičů. Poslední mládě se pohybovalo jen málo bez jakékoliv blízkosti rodičů. Od 17. 6. – 25. 6. se signál ozýval pořád ze stejného místa, vysílačku nebylo kvůli odrazům od vegetace možné dohledat (nejistý osud).

Na pět mláďat v hnízdě E (Tab. 2) byly vysílačky nasazeny 6.6.2009. Mláďata se pohybovala kolem hnízda do vzdálenosti kolem 400m. Osmý den po vyvedení došlo ke ztrátě dvou signálů, ale jelikož už předešlé dny byl signál velmi špatný, mohlo jít o poruchu vysílaček. Zbylá tři mláďata se držela spolu a letěla z lesa na rozhraní s loukou Výhledy. Třináctý den po vyvedení přelétla skupinka mláďat louku Výhledy do protějšího lesa, pohyb činil cca 250m přes bezlesou plochu. Druhý den se vrátila zpět na původní pozici. 23. 6. se jedno mládě oddělilo a 25. - 26. 6. došlo ke konci funkčnosti vysílaček.

Abychom získali větší množství dat, rozhodli jsme se přesunout na další studijní plochu Dlouhá Loučka – Valšův Důl. Na hnízdo F (Tab. 2) byly vysílačky nasazeny 12. 6. 2009 čtyřem mláďatům a jejich rodičům. Hned další den došlo k úmrtí dvou mláďat. Zbylá dvě mláďata se pohybovala kolem hnízda i s rodiči. Zaregistrovali jsme krmení jednoho z mláďat rodiči. Samec se u hnízda vyskytoval spíše střídavě. U mladých nedošlo skoro k žádnému většímu přesunu. Sledování skončilo 3. července.

Tab. 2.: Doplnující informace k hnízdům z roku 2009

2009							
Hnízdo D- rodičovská péče							
	číslo kroužku	Frekvence vysílačky	Nasazení vysílačky	Váha (g)	Délka křídla	Délka ocasu (mm)	Osud
M12	S312365	173.992	5.6.2009	12	50	18	predace
M13	S312366	173.875	5.6.2009	10,8	45	15	nejasný osud
M14	S312367	173.924	5.6.2009	11,6	50	19	predace
♀	S382649	173.219	5.6.2009				nejasný osud
♂	S298989	173.846	5.6.2009				nejasný osud
Hnízdo E							
M15	S461398	173.732	6.6.2009	15,6	56	23	přežilo
M16	S461397	173.818	6.6.2009	16,4	56	23	přežilo
M17	S461400	173.290	6.6.2009	17,8	57	24	nejasný osud
M18	S461396	173.245	6.6.2009	15,2	54	20	přežilo
M19	S461399	173.965	6.6.2009	16,8	58	23	přežilo
Hnízdo F -rodičovská péče							
M20	S312381	173.308	12.6.2009	11,8	49	18	přežilo
M21	S312382	173.801	12.6.2009	10	48	17	13.6. úhyn
M22	S312383	173.864	12.6.2009	10,7	49	16	přežilo
M23	S312384	173.277	12.6.2009	10	47	16	13.6. úhyn
♀	F91346	173.338	12.6.2009				přežila
♂	F73093	173.941	12.6.2009				nejasný osud

4.3 Data z roku 2010

V roce 2010 jsme se s výzkumem přesunuli na lokalitu Rabštejn, kvůli vysoké predaci hnízd plchy v předchozích lokalitách. Vysílačkami bylo opatřeno 15 mlád'at, bohužel se nám nepodařilo ani u jednoho hnízda odchytit rodičovský pár.

V hnízdě H (Tab. 3) byly vysílačky nasazeny na 5 mlád'at 17. 6. 2010. Hned následující den nebyla dvě mlád'ata zaměřena. Mohlo dojít k poruše vysílaček nebo odnesení mlád'at predátorem mimo dosah signálu (osud nejasný). Další tři mlád'ata se pohybovala společně. Od 6. do 12. dne po vyvedení se mlád'ata držela přibližně na stejném místě, asi 500m od hnízda, v remízku. 13. den se jedno ze skupiny mlád'at zaměřit nepodařilo, další dvě ptáčata tentýž den přelétají asi o 300m. 18. den po vyvedení se dostávají až na vzdálenost přibližně 900m od hnízda. Drží se v hustých porostech.

Dne 17. 6. 2010 byly také nasazeny vysílačky na hnízdo I (Tab. 3). Vysílačkami byli opatřeny 4 mlád'ata. Dva mladí lejsci byli několik dní zaměřování na stejném místě, 5. den byly nalezeny vysílačky i s ostatky mlád'at. Zbylá dvě mlád'ata se od prvního dne držela pospolu a pohybovala se zhruba 150m za den. Od 10. do 13. dne setrvala na

jednom místě. 14. den po vyvedení jedno mládě přelétlo cestu na protější svah, přibližně na vzdálenost 800m od hnízda. Do konce sledování setrvala na svých místech.

Na hnízdo G (Tab. 3) byly vysílačky nasazeny 23. 6. 2010 šesti mládřatům. Třetí den po vyvedení urazila tři mládřata najednou vzdálenost kolem 1400m od hnízda. Od 8. dne se tyto mládřata slučují do skupinky a pohybují společně, přelety v mezích na loukách. 10. den již tato skupinka nebyla zaměřena, předpokládáme přesun mimo naši studijní oblast. Další tři mládřata z téhož hnízda se držela spolu na stejném místě 3. – 7. den po vyvedení. Ptáčata se nacházela 260m od hnízda ve skalách, proto nebylo možné přesně zaznamenat pohyby, signál se odrážel a místy ztrácel. Dvě z těchto mládřat zůstala na tom samém místě až do konce sledování, usoudili jsme, že mládřata nejsou naživu, vysílačky nedohledány. Poslední z mládřat 8. den po vyvedení odlétlo ze skal směrem k první skupině. Bylo zaměřeno naposledy 12. den po vyvedení 1280m od hnízda.

Tab. 3.: Doplnující informace k hnízdům z roku 2010

2010							
	Číslo kroužku	frekvence vysílačky	nasazení vysílaček	Váha (g)	Délka křídla	Délka ocasu	
Hnízdo G							
M24		173.715	23.6.2010				nejasný osud
M25		173.232	23.6.2010				přežilo
M26		173.736	23.6.2010				nejasný osud
M27		173.197	23.6.2010				nejasný osud
M28		173.817	23.6.2010				predace
M29		173.913	23.6.2010				predace
Hnízdo H							
M30		173.882	17.6.2010				nejasný osud
M31		173.852	17.6.2010				nejasný osud
M32		173.979	17.6.2010				přežilo
M33		173.256	17.6.2010				přežilo
M34		173.757	17.6.2010				přežilo
Hnízdo I							
M35		173.279	17.6.2010				přežilo
M36		173.782	17.6.2010				přežilo
M37		173.945	17.6.2010				predace
M38		173.322	17.6.2010				predace

4.4 Data z roku 2011

Tento rok jsme vysílačky nasadili 12. 6. 2011 na 9 mlád'at lejska bělokrkého ze dvou hnízd. Rodičovská péče byla sledována u obou skupin mlád'at.

Na mlád'ata v hnízdě J (Tab. 4) bylo nasazeno 6 vysílaček. První den po vyvedení se mlád'ata držela pospolu jen pár metrů od hnízda, byla zaznamenána přítomnost obou rodičů. Dvě mlád'ata se držela pospolu celou dobu sledování max. 250m od hnízda. Osmý den po vyvedení byl v jejich blízkosti zaměřen samec, druhý den následovala ztráta signálu obou mlád'at. Třetí mládě se předešlé skupinky drželo jeden den, posléze byl opět ztracen signál. Další skupinka tří mlád'at se přesunula do hustého podrostu blízko stavení, asi 300m od hnízda. Dvě z těchto mlád'at byla po dobu 4. – 9. dne zaměřování v zahradě u tohoto stavení, 7. a 9. den byla zaznamenána přítomnost samice. Vzhledem k tomu, že nebyl zaznamenán pohyb mlád'at po několik dnů, rozhodli jsme se pokusit dohledat vysílačky. Signál vysílaček vycházel z pod kůlny a staré králíkárně, usoudili jsme, že mlád'ata byla predována. Jediné dále se pohybující mládě od 4. dne po vyvedení utvořilo dvojčlennou skupinku s mládětem z hnízda K (Tab. 4). Osmý den po vyvedení bylo mládě zaměřeno ve skalách na protějším svahu asi 560m od hnízda. Signál se od skal odrážel, nebylo možné posoudit, zda se mládě pohybuje. Poslední den zaměřování byl zaznamenán přesun několik metrů nad skálu do jehličnatého lesa. Rodiče již nebyli zaměřeni.

Dne 12. 6. 2011 byly nasazeny vysílačky na tři mlád'ata a jejich rodiče (hnízdo K, Tab. 4). Dvě z mlád'at nebyla již druhý den zaměřena. Jediné přeživší mládě se od 5. dne pohybovalo společně s jedním mládětem z hnízda J. Přítomnost samice byla zaznamenávána až do 10. dne po vyvedení, samec nezaměřen od prvního dne. Mládě 9. den přelétlo do skal na protějším svahu, signál bylo opět problematické zaměřit kvůli četným odrazům. 15. den od vyvedení bylo sledování ukončeno.

Byla prokázána rodičovská péče o mlád'ata u obou hnízd.

Tab. 4.: Doplnující informace k hnízdům z roku 2011

2011	Číslo kroužku	frekvence vysílačky	nasazení vysílaček	Váha (g)	Délka křídla	Délka ocasu	
Hnízdo J - rodičovská péče							
M39	S312486	173.240	12.6.2011	13	55,5	23	nejasný osud
M40	S312484	173.940	12.6.2011	13,5	55,5	21	nejasný osud
M41	S312481	173.910	12.6.2011	13,6	54,5	22	přežilo
M42	S312485	173.725	12.6.2011	13,9	55	21	nejasný osud
M43	S312482	173.995	12.6.2011	13,6	52	19	predace
M44	S312483	173.855	12.6.2011	14,9	56	23,5	predace
♀	S312191	173.275	12.6.2011				přežila
♂	S312469	173.337	12.6.2011				přežil
Hnízdo K - rodičovská péče							
M45	S312487	173.358	12.6.2011	11,6	56,5	23	přežilo
M46	S312488	173.385	12.6.2011	11	55	23	nejasný osud
M47	S312489	173.796	12.6.2011	11,5	55	21	nejasný osud
♀	S312369	173.220	12.6.2011				nejasný osud
♂	S312468	173.264	12.6.2011				nejasný osud

4.5 Pohyb mládřat po vyvedení a rodičovská péče

Vysílačkami bylo opatřeno celkem 45 mládřat z 11 hnízd a 12 dospělých jedinců z 6 hnízd v rámci sledování rodičovské péče. Vzdálenosti přeletů a vzdálenost od hnízda byly variabilní u každého jedince. Největší vzdálenost od hnízda byla zaznamenaná u tří mládřat z hnízda G (sezóna 2010) a to 2200m 8. den po vyvedení a 1050m 9. den po vyvedení u hnízda A (sezóna 2008). Průměrná vzdálenost mezi 8. a 9. dnem se pohybuje kolem 600m. Mládřata se rozdělovala do skupinek po 2 – 3 jedincích. Přesuny byly převážně do hustých porostů, keřů a mladých lesíků. Před dalším rozptylem z hnízdiště se mladí lejsci zdržovali v ekotonových společenstvech a pohybovali se ve vzrostlých lesích, vysoko v korunách stromů.

Rodičovská péče byla prokázána u čtyř hnízd ze šesti. Dvě hnízda byla napadena predátorem, přežil pouze jeden samec, který opustil studijní plochu. Samec nebo samice byli zaměřováni u mládřat přibližně do 10. dne po vyvedení. U jednoho hnízda bylo dokonce pozorováno krmení jedním z rodičů.

Tab.5: Pohyb mlád'at z hnízda A: vzdálenost od hnízda [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
M1 ₍₂₈₁₎	NV	15	50	80	350	360	500	580	800	1050	880	930	970
M2 ₍₆₇₂₎	NV	0	40	70	350	400	470	580	800	1050	880	930	970

Tab.6: Pohyb mlád'at z hnízda A: vzdálenost oproti předchozímu dni [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
M1 ₍₂₈₁₎	NV	15	35	30	270	10	200	100	430	440	220	120	80
M2 ₍₆₇₂₎	NV	0	40	30	300	90	120	120	430	440	220	120	80

Tab. 7.: Pohyb mlád'at z hnízda E (sezóna 2009): vzdálenost od hnízda [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
M3 ₍₇₃₂₎	NV	0	- ³	130	100	100	300	100	80	85	120	150	200	400	270	170	150	160	280	330
M4 ₍₈₁₈₎	NV	20	2	100	100	100	300	100	80	85	120	150	200	400	270	170	150	160	300	330
M5 ₍₂₉₀₎	NV	20	-	120	120	180	250	???												
M6 ₍₂₄₅₎	NV	0	-	100	100	200	300	100	80	85	120	150	200	400	270	170	150	160	150	
M7 ₍₉₆₅₎	NV	20	-	150	100	100	100	???												

Tab. 8 Pohyb mlád'at z hnízda E (sezóna 2009): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
M3 ₍₇₃₂₎	NV	0	-	130	30	0	250	300	50	5	50	25	50	250	230	100	20	130	130	150
M4 ₍₈₁₈₎	NV	20	18	100	0	0	250	300	50	5	50	25	50	250	230	100	20	130	170	150
M5 ₍₂₉₀₎	NV	20	-	120	0	200	50	???												
M6 ₍₂₄₅₎	NV	0	-	100	0	200	50	300	50	5	50	25	50	250	230	100	20	60	30	
M7 ₍₉₆₅₎	NV	20	-	150	50	0	0	???												

Tab. 9 Pohyb mlád'at z hnízda G (sezóna 2010): vzdálenost od hnízda [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
M22 ₍₇₁₅₎	NV	5	125	1380	1380	1380	1670	???	2200	2200	???		
M23 ₍₂₃₂₎	NV	5	125	260	260	???	???	260	830	910	???	???	1280
M24 ₍₇₃₆₎	NV	5	125	1530	1530	1900	1900	???	2200	2200	???		
M25 ₍₁₉₇₎	NV	5	125	1380	1380	1380	1670	???	2200	2200	???		
M26 ₍₈₁₇₎	NV	5	125	260	260	260	260	260	???	???	???	260	260
M27 ₍₉₁₃₎	NV	5	125	260	260	???	???	260	???	???	???	260	260

³ Porucha techniky⁴ Mládě tento den nebylo zaměřeno

Tab. 10 Pohyb mlád'at z hnízda G (sezóna 2010): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
M22 ₍₇₁₅₎	NV	5	120	1370	0	0	300	???	500	0	???		
M23 ₍₂₃₂₎	NV	5	120	150	0	???	???	0	760	250	???	???	250
M24 ₍₇₃₆₎	NV	5	120	1540	0	400	0	???	300	0	???		
M25 ₍₁₉₇₎	NV	5	120	1370	0	0	300	???	500	0	???		
M26 ₍₈₁₇₎	NV	5	120	150	0	0	0	0	???	???	???	0	0
M27 ₍₉₁₃₎	NV	5	120	150	0	???	???	0	???	???	???	0	0

Tab. 11 Pohyb mlád'at z hnízda H (sezóna 2010): vzdálenost od hnízda [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
M28 ₍₈₈₂₎	NV	???																
M29 ₍₈₅₂₎	NV	???																
M30 ₍₉₇₉₎	NV	5	10	-	10	350	540	540	540	540	540	540	540	300	530	930	???	930
M31 ₍₂₅₆₎	NV	5	10	-	120	160	540	540	540	540	540	540	???					
M32 ₍₇₅₇₎	NV	5	10	-	10	350	540	540	540	540	540	540	540	300	530	890	890	890

Tab. 12 Pohyb mlád'at z hnízda H (sezóna 2010): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
M28 ₍₈₈₂₎	NV	???																
M29 ₍₈₅₂₎	NV	???																
M30 ₍₉₇₉₎	NV	5	5	-	0	0	330	200	0	0	0	0	0	330	260	400	???	0
M31 ₍₂₅₆₎	NV	5	5	-	100	50	110	0	0	0	0	0	0	???				
M32 ₍₇₅₇₎	NV	5	5	-	0	0	330	200	0	0	0	0	0	330	260	400	0	0

Tab. 13 Pohyb mlád'at z hnízda I (sezóna 2010): vzdálenost od hnízda [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
M33 ₍₂₇₉₎	NV	10	10	-	150	350	380	540	580	520	520	520	520	520	780	780	780	780
M34 ₍₇₈₂₎	NV	10	10	-	300	350	380	540	580	520	520	520	???	520	710	710	???	710
M35 ₍₉₄₅₎	NV	10	10	100	100	† ⁵												
M36 ₍₃₂₂₎	NV	10	10	100	100	†												

Tab. 14 Pohyb mlád'at z hnízda I (sezóna 2010): vzdálenosti oproti předchozímu dni [m]

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
M33 ₍₂₇₉₎	NV	10	0	-	150	350	140	170	50	150	0	0	0	0	320	0	0	0
M34 ₍₇₈₂₎	NV	10	0	-	280	350	140	170	50	150	0	0	???	0	190	0	???	0
M35 ₍₉₄₅₎	NV	10	0	100	0	†												
M36 ₍₃₂₂₎	NV	10	0	100	0	†												

⁵ Dohledána vysílačka, úmrtí mláděte

Tab. 19 Průměrné vzdálenosti mlád'at od hnízda za sezóny 2008, 2009, 2010 a 2011

Den po vyvedení	Počet mlád'at(hnízd)	Průměrná vzdálenost(m)	Rozsah
1.	40(11)	19,75	5 – 130
2.	33(11)	69,24	5 – 230
3.	30(9)	263,33	10 – 1530
4.	35(10)	267,71	10 – 1530
5.	31(10)	319,35	30 – 1900
6.	28(10)	417,5	30 – 1900
7.	24(9)	297,08	30 – 800
8.	24(9)	594,16	30 – 2200
9.	22(9)	647,95	30 – 2200
10.	15(8)	424	120 – 930
11.	17(9)	440,58	150 – 970
12.	16(9)	446,25	150 – 970
13.	10(6)	324	150 – 560
14.	11(6)	412,72	150 – 780
15.	10(5)	466	150 – 930
16.	7(4)	364,28	150 – 890
17.	8(4)	512,5	150 – 930
18.	5(2)	200	150 – 300
19.	4(2)	210	150 – 300
20.	2(1)	150	150

V tabulce (Tab. 19) je vidět, že největší vzdálenosti od hnízda bylo dosaženo 5. – 8. dnem po vyvedení. Průměrně největší dosažená vzdálenost od hnízda je kolem 650m 9. dne po opuštění hnízda. Od tohoto dne nedocházelo k dalšímu vzdalování, spíše vracení se směrem k hnízdišti.

Tab. 20 Průměrné vzdálenosti (m), které urazili ptáci oproti předchozímu dnu

Den po vyvedení	Počet mlád'at(hnízd)	Průměrná vzdálenost(m)	Rozsah
1.	40(11)	19,75	5 – 130
2.	33(11)	52,81	5 – 240
3.	30(9)	220,83	0 – 1540
4.	35(10)	62,57	0 – 330
5.	31(10)	74,51	0 – 400
6.	28(10)	91,07	0 – 330
7.	24(9)	74,16	0 – 300
8.	24(9)	152,08	0 – 760
9.	22(9)	65,68	0 – 440
10.	15(8)	52,66	0 – 220
11.	17(9)	47,94	0 – 120
12.	16(9)	54,38	0 – 250
13.	10(6)	111	0 – 330
14.	11(6)	126,36	0 – 320
15.	10(5)	109	0 – 400
16.	7(4)	25,71	0 – 130
17.	8(4)	35	0 – 150
18.	5(2)	56,66	0 – 170
19.	4(2)	50	0 – 150
20.	2(1)	0	0

V Tab. 20 můžeme vidět přehled vzdáleností, které mlád'ata urazila oproti předchozímu dnu. Největší uražená vzdálenost 1540m byla naměřena u jednoho z mlád'at. Průměrná největší dosažená vzdálenost přibližně 220m byla naměřena 3. dne po vyvedení a následně 8. a 14. den. Další dny byly překonávány jen menší vzdálenosti nebo mlád'ata setrvala na místě. Data jsou zkrácena nulovými hodnotami, tedy dny kdy se mlád'ata nepřekonala žádnou vzdálenost, nemožného zaměření jedinců nebo zjištěním pozdějšího úmrtí mláděte.

4.6 Přežívání lejsků v prvních dvou týdnech po vyvedení

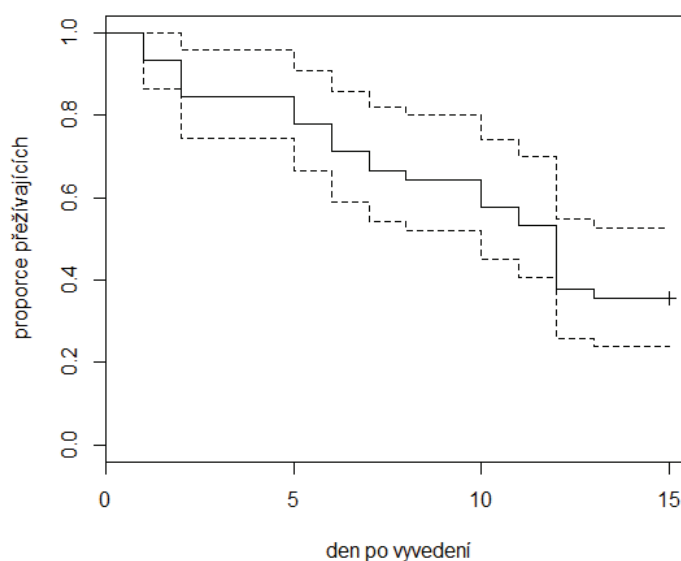
Kaplan-Meierova metoda odhadu přežívání byla vypočtena pro všechny roky sledování dohromady (2008 - 2011) z důvodu malého počtu jedinců pro jednotlivé sezóny. K tomu byl použit statistický program R.

Tab. 21 Konzervativní odhad

den po vyvedení	proporce přežívajících	\pm SE	Spodní CI 95%	Horní CI 95%
1	0,933	0,0372	0,863	1,00
2	0,844	0,054	0,745	0,957
5	0,778	0,62	0,665	0,909
6	0,711	0,0676	0,59	0,857
7	0,667	0,0703	0,542	0,82
8	0,644	0,0714	0,519	0,801
10	0,578	0,0736	0,45	0,742
11	0,533	0,0744	0,406	0,701
12	0,378	0,0723	0,26	0,55
13	0,356	0,0714	0,24	0,527

V konzervativním odhadu přežívání pro 45 mladých lejsků vyšel odhad konečné míry přežívání za prvních čtrnáct dnů od vyvedení 0,36 (95 % CI 0,24 – 0,53) se střední chybou průměru podle Greenwoodovy rovnice 0,0714.

Obr. 1.: Kaplan.Meierova křivka odhadu přežívání – Konzervativní odhad



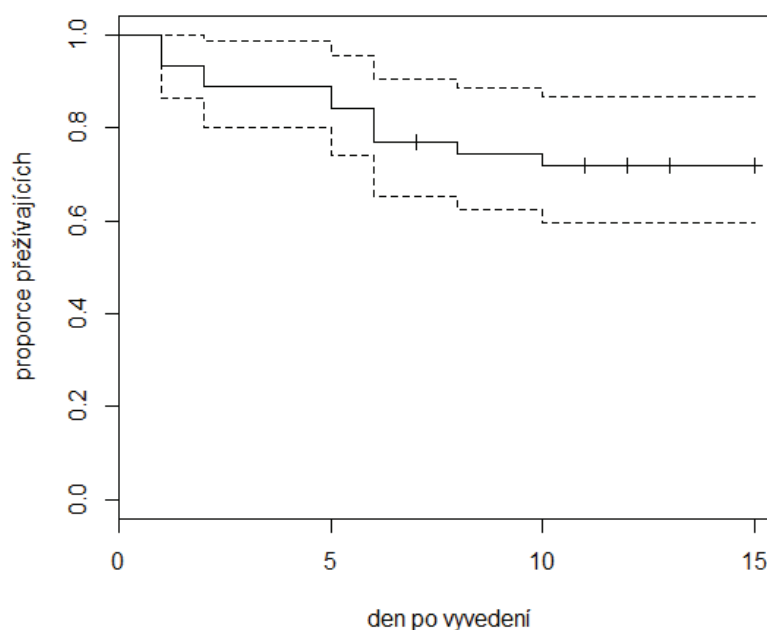
Schodovitě sestupující křivka (obr. 1) znázorněna plnou čarou představuje konzervativní odhad tzv. funkce přežívání (survival function, někdy též survivor function). Tato funkce nám pro daný den po vyvedení ptáčet (který lze odečíst na horizontální ose) ukazuje pravděpodobnost (na svislé ose), že se mládě daného dne dožije. Odhady hodnoty funkce pro různé dny, ve kterých byla pozorována změna v počtu žijících mláďat, jsou spočteny Kaplan-Meierovou metodou. Dvě schodovitě sestupující křivky (obr. 13) znázorněné přerušovanou čarou představují spodní a horní hranici intervalu spolehlivosti (CI 95%).

Tab. 22 Liberální odhad

den po vyvedení	proporce přežívajících	± SE	Spodní CI 95%	Horní CI 95%
1	0,933	0,0372	0,863	1,00
2	0,889	0,0468	0,802	0,986
5	0,842	0,0548	0,741	0,957
6	0,77	0,064	0,654	0,906
8	0,744	0,0669	0,624	0,888
10	0,719	0,0693	0,595	0,868

V liberálním odhadu byla konečná míra přežívání 0,72 (95 % CI 0,60 – 0,87) se střední chybou průměru podle Greenwoodovy rovnice 0,0693.

Obr. 2.: Kaplan.Meierova křivka odhadu přežívání – Liberální odhad



Schodovitě sestupující křivka (obr. 2) znázorněna plnou čarou představuje liberální¹⁶ odhad tzv. funkce přežívání. Zbylé dvě schodovitě sestupující křivky znázorněné přerušovanou čarou představují spodní a horní hranici intervalu spolehlivosti (CI 95%).

4.7 Příčiny úmrtí

Z celkového počtu 47 označených mlád'at lejska bělokrkého za rok 2008-2011, bylo prokazatelně predováno 16 mlád'at, 2 mlád'ata zemřela v budce následkem špatné tělesné kondice a zjištěno 13 případů neznámého osudu (porucha vysílačky, předčasné vybití baterie, ztráta vysílačky, odnesení vysílačky s mládětem mimo studovanou plochu, nebo přelet na delší vzdálenost). Predace za celé období sledování činní 34% a celková úmrtnost mlád'at je 28 – 64 %. Mlád'at s nejasným osudem bylo 27,6%. Naživu zůstalo prokazatelně 16 mlád'at lejska bělokrkého (34%).

Hlavním predátorem mladých lejsků v období po vyvedení je kuna.

5 DISKUZE

Vysoké návratnosti telemetricky sledovaných ptáků v příštím roce zpět na rodiště dokládají, že zvolena hmotnost vysílačky ani způsob upevnění prostřednictvím popruhů pod křídly mláďata nijak významně neomezuje (Praus 2007). Bylo zjištěno, že nezatěžuje křídla, což zajišťuje bezproblémovost letu a jistotu, že bude jedinec schopen migrace (Powell et al. 1998, Haramis & Kearns 2000). Stejných poznatků bylo dosaženo i v jiných studiích používající metodu radiotelemetrie (Davis et al. 1999, Naef-Daenzer et al. 2001). Na větší druhy ptáků bylo v některých studiích použito připevnění vysílačky přilepením přímo na kůži nebo peří (např. Powell et al. 2005, Whittier & Leslie 2005, Anich et al. 2009), ale tato metoda není u právě vyváděných mláďat pěvců vhodná, protože peří ještě není dorostlé a snadno vypadává i s vysílačkou (Bureš in verb).

Při většině ztrát, ke kterým dochází v prvních dnech po opuštění hnízda, jsou mláďata ještě zcela závislá na rodičovské péči (Naef-Daenzer et al. 2001). Mladí lejsci bělokrci dosahovali největších vzdáleností od hnízda mezi 3. – 8. dnem po vyvedení a to až 2200m. Průměrně vzdálenosti denních přeletů během prvního týdne po vyvedení se pohybují kolem 100m. Mláďata se drží spíše v nižších partiích porostu a větší hustotou vegetace. Mláďata drozda náhorního během prvního týdne po opuštění hnízda seděla na nebo blízko k zemi a byla vzácně pozorována při létání. Do konce druhého týdne po vyvedení byly pozorovány lety $\leq 30\text{m}$ a častěji sedávali na nižších stromech (Cohen & Lindell 2004). Yackel Adams et al. (2001) ve své studii uvádí, že ptáčata strnádky skřivanovité (*Calamospiza melanocorys*) ve věku 6 dnů po vyvedení byly schopny krátkých letů až 25m od hnízda a kolem 13 dne do vzdálenosti 100m. Během prvních tří týdnů po vyvedení, se mláďata byla schopna přesunout až 800m od hnízda. Mláďata lindušky préríjní zůstávala během prvního týdne po vyvedení do 100m od hnízda (Davis & Fisher 2009). Berkeley et al. (2007) uvádí nejvyšší umrtnost v průběhu prvního týdne po vyvedení mláďat papežka královského (*Spiza americana*), pouze 33 % mláďat přežilo první 4 týdny po vyvedení z hnízda. Cohen & Lindell (2004) ve své studii uvádí, že k většině úhynů došlo během prvního týdne po opuštění hnízda, kdy ptáci měli malou schopnost letu. K zlepšení došlo v průběhu třetího týdne, kdy

schopnost letu byla lepší a rodiče mládřata stále krmili. Stejně tak u mládřat lejska byl zaznamenán největší počet úmrtí během prvního týdne po vyvedení. Odhad mortality během prvních čtrnácti dnů po vyvedení se pohybuje kolem 28 – 64%.

Stejně jako bylo pozorováno u mládřat lejsků bělokrkých sezení bez hnutí na stromech a keřích i mladí jedinci strnádky prvních pár dnů od opuštění hnízda sedávali bez hnutí na zemi nebo nízké vegetaci. Rodiče se u mládřat lejsků zdržovali zhruba do 10. dne, pak už u mládřat nebyl zaměřen samec ani samice. Bylo zjištěno, že mládřata od prvních dnů vytváří skupinky 2 – 3 jedinců a pohybují se od hnízdiště společně.

Úmrtnost mládřat po vyvedení z hnízda je nejvyšší během prvních dvou týdnů. Ptáčata v této fázi života ještě nemají dostatek zkušeností, vyvinuté antipredační chování, nejsou pohybově tak schopní jako dospělí jedinci a chybí jim vyspělost dobré termoregulace organismu (Yackel Adams et al. 2001). Tyto dramatické úmrtnosti ihned po vyvedení jsou pravděpodobně důsledkem špatného pohybu a letových dovedností těchto mladých ptáků (Naef-Daenzer et al. 2001, Cohen & Lindell 2004, Kershner et al. 2004, Berkeley et al. 2007). Predace lejsků bělokrkých byla hlavní příčinou úmrtí, jak tomu bylo i u mnoha jiných druhů v ostatních studiích (Powell et al. 1999, Yackel Adams et al. 2001, Cohen & Lindell 2004, Kershner et al. 2004, Berkeley et al. 2007). Whittier & Leslie (2009) popisuje příčinu smrti predaci, nemoci, úmrtí související s počasím nebo neznámé příčiny. Predace mládřat lejsků během prvního týdne po vyvedení činila 17,7 %. U strnádky skřivanovité do 15 dnů od opuštění hnízda, zemřelo 39 % sledovaných mládřat a to především díky predaci (Yackel Adams et al. 2001). Pokles mortality pozorovaný během druhé části období po vyvedení je v rozporu s některými studiemi, kde úmrtnost je vysoká bezprostředně po vyvedení a pak znovu když se mládřata osamostatňují od rodičů nebo se vzdálí ze svých rodných oblastí. Tento přechod k nezávislosti může být kritickou fází životní historie mládřat, musí si začít sami shánět potravu, musí být ostražití, protože klesá obrana ze strany rodičů (Berkeley et al. 2007).

Dutinoví ptáci hnízdící v budkách jsou vystaveni riziku predace. Predace zůstává nejčastější příčinou neúspěchu hnízdění v dutině. V některých případech je dokonce velmi intenzivní, například v polském listnatém lese bylo během sezóny vyplněno až 69% hnízd lejska bělokrkého (Walankiewicz 2002, Stański et al. 2008).

Mnozí predátoři (např. plši) se naučili vyhledávat hnízda v budkách a hledat v nich pravidelný příjem své potravy a také místo k odpočinku.

Celkové ztráty za celou dobu hnízdění v předhůří Jeseníků v letech 1973 – 2004 činily až 52,1 % na vejcích i mládětech. V ČR se významně na ztrátách podílejí kuna lesní, strakapoud velký a myšice lesní. V předhůří Jeseníků se na ničení hnízd s mláděty i vejci nejvíce přičiní plši velcí, lesní a plšík lískový. Mláděta se stávají nezávislými 10-14 dní po vyvedení a ztráty po tuto dobu jsou 25-40% (Šťastný et al. 2011).

Ztráty vznikají i při silném dešti nebo při deštivém a současně chladném počasí.

Nastal pouze jeden případ, kdy mláděta zemřela na hnízdě vlivem předčasně nasazených vysílaček. Jinak nebyl pozorován jiný negativní vliv vysílaček na mláděta a jejich rodiče.

Telemetrické studie se často vyznačují malou velikostí výběrového souboru nebo krátkým trváním. Oba atributy vedou k nízkému počtu uhynulých zvířat, a tím k nepřesnosti odhadu přežití (Murray 2006). Proto byla tato diplomová práce součástí dlouhodobější studie pro získání dostatečného počtu dat.

6 SOUHRN

- telemetrické sledování lejska bělokrkého probíhalo v letech 2008 – 2011 na lokalitách Dlouhá Loučka – Sovinec, Valšův Důl a Rabštejn
- vysílačkami bylo opatřeno 47 mlád'at (11 hnízd) a 6 rodičovských párů
- mlád'ata opouští rodiště mezi třetím až osmým dnem po vyvedení
- rodičovská péče o mlád'ata byla prokázána u 4 hnízd
- samec se samicí se zdržují u svých potomků až do 10. dne po vyvedení
- mlád'ata se sdružují do sourozeneckých skupin po dvou až třech jedincích
- sourozenci spolu zůstávají až 20 dnů po vyvedení z hnízda
- největší úmrtnost byla zaznamenaná první týden po vyvedení
- jedním z hlavních důvodů mortality je predace
- Predace mlád'at lejsků během prvního týdne po vyvedení činila 17,7 %.
- hlavním predátorem mladých lejsků po vyvedení byla kuna
- životnost vysílaček je dostatečná do období osamostatnění se mlád'at
- naměřené hodnoty přesunových vzdálenosti jsou patrně podhodnocené velkým počtem nezvěstných ptáků
- dosah vysílačky v husté vegetaci a nerovném terénu je nedostačující
- odhad mortality během prvních čtrnácti dnů po vyvedení se pohybuje kolem 28 – 64%
- telemetrická metoda sledování je vhodná pro studium života malých pěvců, první dny po vyvedení z hnízd

7 POUŽITÁ LITERATURA

- ANDERS, D. A., DEARBORN, C. D., FAABORG, J. & THOMPSON III, R. F. 1997: Juvenile survival in a population of neotropical migrant birds. *Conservation biology* 11: 698–707.
- ANICH, N. M. , BENSON, T. J. & BEDNARZ, J. C., 2009: Effect of radio transmitters on return rates of Swainson's Warblers. *Journal of field ornithology* 80(2): 206–211.
- BARBRAUD, CH., JOHNSON, R. A. & BERTAULT, G. 2003: Phenotypic correlates of postfledging dispersal of greater flamingos: the importance of body condition. *Journal of animal ecology* 72: 246–257.
- BERKELEY, L. I., MCCARTY, J. P. & WOLFENBARGER, L. L., 2007: Postfledging survival and movement in dickcissels (*Spiza americana*): Implications for habitat management and conservation. *The Auk* 124(2): 396–409
- BUREŠ, S. 1985: Dilčí výsledky studia potravy lejska bělokrkeho (*Ficedula albicollis* Temm.). *Zpravy MOS* 43: 9–17.
- BUREŠ, S. & KRÁL, M., 1995: Age, time and space related variability of biometric characteristics of collared flycatcher (*Ficedula albicollis*) females. *Folia Zool.* 44: 315–323.
- BUREŠOVÁ, V., 2010: Změny hybridní zóny lejska bělokrkého (*Ficedula albicollis*) a lejska černohlavého (*Ficedula hypoleuca*). Diplomová práce, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř PřF UP, Olomouc.
- BRINER, T., AIROLDI, J-P., DELLSPERGER, F., EGGIMANN, S. & NENTWIG, W., 2003: A new system for automatic radiotracking of small mammals. *Journal of Mammalogy* 84(2): 571–578.
- BRO, E., CLOBERT, J. & REITZ, F. 1999: Effects of radiotransmitters on survival and reproductive succes of gray partridge. *Journal of wildlife management* 63: 1044–1051.
- CACCAMISE, D. F. & HEDIN, R. S., 1985: An aerodynamic basis for selecting transmitter loads in birds. *Wilson bull.*, 97(3): 306–318.
- CEPÁK, J. A KOL. 2008: Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Aventinum, Praha: 452–456.
- COHEN, E. B. & LINDELL, C. A., 2004: Survival, habitat use and movements of fledging White-Throated Robins (*Turdus assimilis*) in a costarician agricultural landscape. *The Auk* 121: 404–414.

- COCHRAN, W. W. & LORD, R. D., 1963: A radio-tracking system for wild animals. *Journal of wildlife management* 27: 9–24.
- CONWAY, C. J. & GARCIA, V., 2005: Effects of radiotransmitters on natal recruitment of burrowing owls. *Journal of wildlife management* 69(1): 404–408.
- COX, D. R. & OAKES, D. 1984: *Analysis of survival data*. Chapman & Hall, New York.
- DAVIES, J. M. AND RESTANI, M, 2006: Survival and movements of juvenile burrowing owls during the postfledging period. *The Condor* 108 (2): 282–291.
- HARAMIS, G. M. & KEARNS, G. D., 2000: A radio transmitter attachment technique for soras. *Journal of field ornithology* 71(1): 135–139.
- HUDEC, K. ET AL. 2005: *Ptáci 3/II.*, 2. vyd. Praha : ACADEMIA, 1233 s.
- KAPLAN, E. L. & MEIER, P. 1958: Nonparametric estimation from incomplete observatoins. *Journal of American statistical association* 53: 457–481.
- KERSHNER, E. L., WALK, J. W. & WARNER, R. E., 2004: Postfledging movements and survival of juvenile Eastern Meadowlarks (*Sturnella magna*) in Illinois. *Auk* 121: 1146–1154.
- KRÁL, M., KRAUSE, F., 1989: Charakteristika lužní a submontánní populace lejska bělokrkého (*Ficedula albicollis* Temm.) na Moravě. *Zprávy MOS* 49: 37–44.
- MITRUS, C., WALANKIEWICZ. W. & CZESZCZEWIK, D., 2007: Frequency of nest-hole occupation and breeding success of Collared Flycatchers *Ficedula albicollis*. *Ibis* 149: 414–418
- MÍČEK, M. 2002: Analýza vlivu lesního hospodaření na lesní ekosystémy v CHKO Jeseníky. *Hnutí Duha a Přátelé Jeseníků – SOJKA*.
- MORTON, M. L., 1992: Effects of sex and birth date on premigration biology, migration schedules, return rates and natal dispersal in the mountain White-Crowned Sparrow. *The Condor* 94: 117–133.
- MULLARNEY, K., SVENSSON, L., ZETTERSTROM, D. & GRANT, J. P. 2004: *Prakticka určovací příručka: Ptáci Evropy, severní Afriky a Blízkeho Vychodu*. Svojtka & Co., Praha.
- MURRAY, D. L., 2006: On Improving Telemetry-Based Survival Estimation. *Journal of wildlife management* 70(6): 1530–1543.
- NAEF-DAENZER , B., 1993: A new transmitter for small animals and enhanced methods of home-range analysis. *Journal of wildlife management* 57: 680–689.

- NAEF-DAENZER, B., FRÜH, D., STALDER, M., WETLI, P. & WEISE, E., 2005: Miniaturization (0.2-g) and evaluation of attachment techniques of telemetry transmitters. *Journal of experimental biology* 208: 4063–4068.
- NAEF-DAENZER, B., WIDMER, F. & NUBER, M., 2001: Differential post-fledging survival of great and coal tits in relation to their condition and fledging date. *Journal of animal ecology* 70: 730–738
- PACLÍK, M. & REIF, J., 2005: Hnízdění ptáků ve stromových dutinách. *Sylvia* 41: 1–15.
- POWELL, L. A., LANG, J. D., KREMENTZ, D. G. & CONROY, M. J., 2005: Use of radio-telemetry to reduce bias in nest searching. *Journal of field ornithology* 76(3): 274–278.
- POWELL, L. A., LANG, J. D., KREMENTZ, D. G. & CONROY, M. J., 1998: Effects of radio transmitters on migrating wood thrushes. *J. Field Ornithol.*, 69(2): 306–315
- PRAUS, L., 2007: Rozptyl a přežívání mladých lejsků rodu *Ficedula* po vyvedení z hnízd. Diplomová práce, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř PřF UP, Olomouc.
- RAPPOLE, J. H. & TIPTON, A. R. 1991: New harness design for attachment of radio transmitters to small passerines. *Journal of field ornithology* 62: 335–337.
- SAETRE, G-P A SAETHER, S. A. 2010: Ecology and genetics of speciation in *Ficedula* flycatchers. *Molecular ecology* 19: 1091–1106.
- STAŇSKI T., WALANKIEWICZ W., CZESZCZEWIK D., 2008: Absence of edge effects on nest predation in the Collared Flycatcher *Ficedula albicollis* in the primeval forest of Białowieża National Park, NE Poland. *Acta Ornithol.* 43: 92–96.
- ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, K. & HUDEC, K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventium, Praha.
- VEGA RIVERA, J. H., MCSHEA, J. W. & RAPPOLE H. J. 2003: Comparison of breeding and postbreeding movements and habitat requirements for the scarlet tanager (*Piranga olivacea*) in Virginia. *The Auk* 120: 632–644.
- WALANKIEWICZ, W., 2002: Breeding losses in the Collared Flycatcher *Ficedula albicollis* caused by nest predators in the Białowieża National Park (Poland). *Acta Ornithol.* 37: 21–26.
- WHITAKER, M. D. & WARKENTIN, G. I., 2010: Spatial ecology of migratory passerines on temperate and boreal forest breeding grounds. *The Auk* 127(3): 471–484.

WHITTIER, B. J. & LESLIE, M. D., 2009: Survival and Movement of Chicks of the Least Tern (*Sterna antillarum*) on an Alkaline Flat. *The Southwestern Naturalist* 54(2): 176–181.

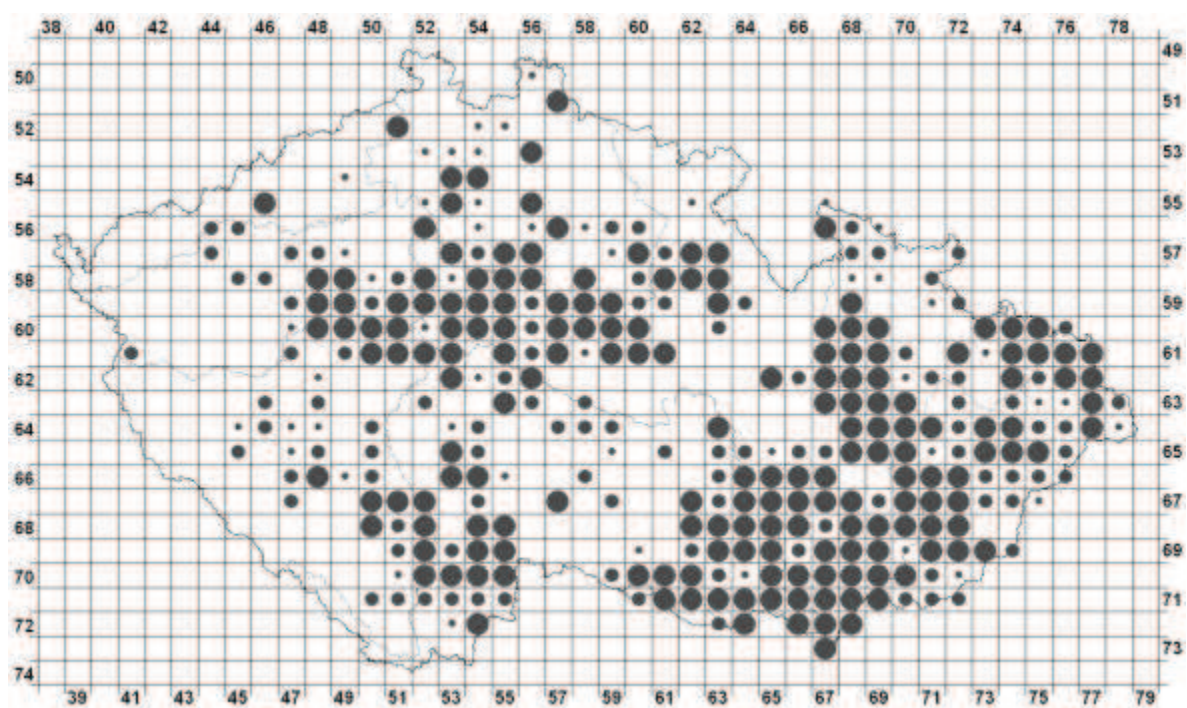
WHITTIER, B. J. & LESLIE, M. D., 2005: Efficacy of using radio transmitters to monitor least tern chicks. *The Wilson Bulletin* 117(1): 85–91.

YACKEL ADAMS, A. A., SKAGEN, K. S. & ADAMS, D. R., 2001: Movements and survival of lark bunting fledglings. *The Condor* 103: 643–647.

Elektronické zdroje

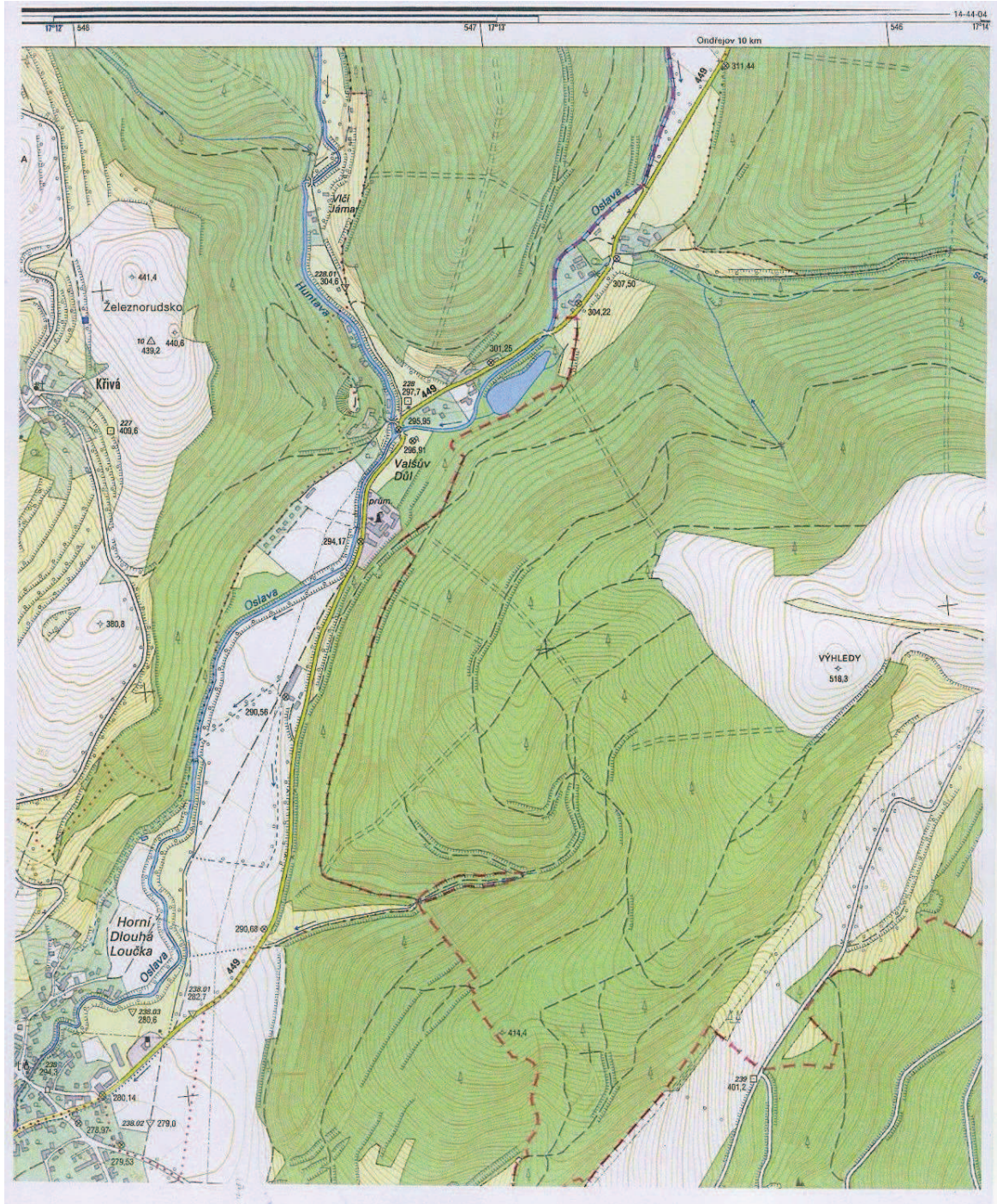
Přírodní park Sovinecko, biologie, česká flora i fauna [on-line]. 2007 [cit. 2013-03-23].
WWW: <http://www.enviweb.cz/clanek/archiv/66707/prirodni-park-sovinecko>.

8 PŘÍLOHY

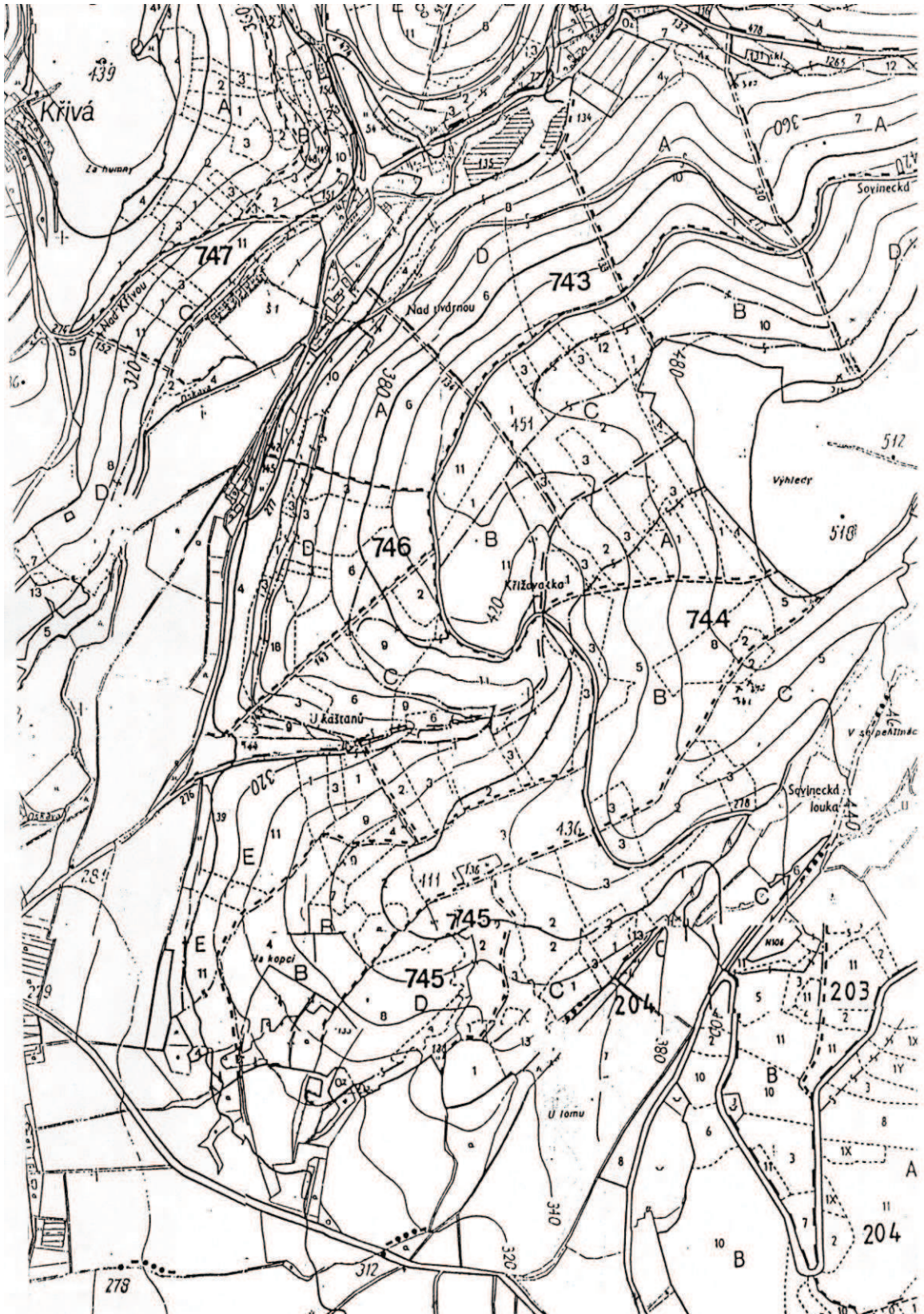


Příloha č. 1 Mapa hnízdního rozšíření lejska bělokrkého na území České republiky (převzato z Šťastný et al. 2006)

Příloha č. 2 Mapa studijní plochy Dlouhá Loučka - Sovinec. Základní topografická mapa 1: 10 000 (Český úřad zeměměřičský a katastrální 2006).



Příloha č. 3 Základní lesnická mapa 1: 10 000, používaná pro zaznačení pohybu mláďat

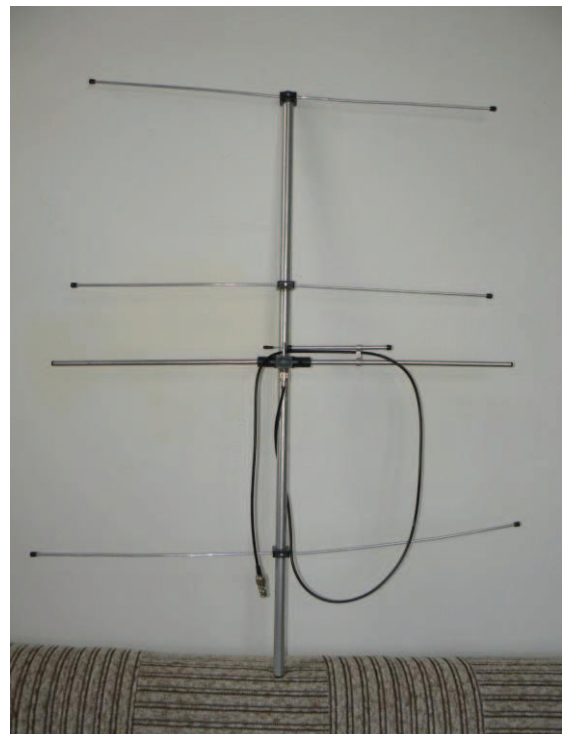
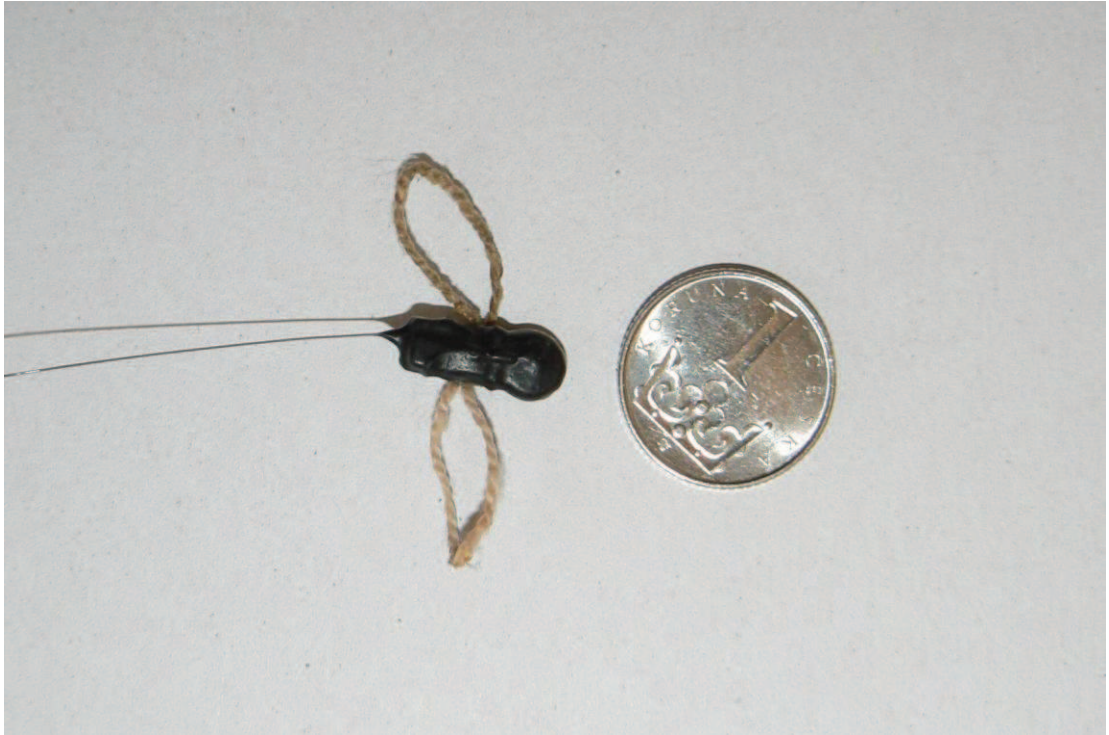




Příloha č.4 Mláďata v budce před nasazením vysílaček (vlevo nahoře) a hnízdní budka (vpravo nahoře); les ve kterém probíhalo sledování (dole)



Příloha č. 5 Samec (nahore) a samice (dole) lejska bělokrkého opatřeni vysílačkou



Příloha č. 6 Přístroje používané k telemetrickému sledování: Vysílačka s poutky (nahore), radiový přijímač AOR AR 8000 (vlevo dole) a čtyřprvková Yagi anténa (vpravo dole)



Příloha 7: Studijní plocha Rabštejn