

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V
PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Diplomová práce

2013

Bc. Edita Zoubková

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V
PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE**

**Hnízdní krypsis u jejky chocholaté: role
výstelky a chování rodičů**

**Nest crypsis in the Northern Lapwing: role of
nest lining and parental behaviour**

Diplomová práce

Vedoucí práce: prof. Mgr. Miroslav TMálek, Dr.

Praha 2013

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zoubková Edita

Ochrana přírody

Název práce

Hnízdní krypse u čejky chocholaté: role výstelky a chování rodičů

Anglický název

Nest crypsis in the Northern Lapwing: role of nest lining and parental behaviour

Cíle práce

Ptáci uplatňují různé strategie a taktiky minimalizující rizika hnízdních ztrát. U druhů hnízdících na zemi je diskutován význam krypse hnízda a vajec v kombinaci s taktickým chováním rodičů v přítomnosti predátora. Cílem práce je zhodnotit, zda nápadná výstelka (s primárně termoregulační funkcí) zhoršuje krypsi hnízda (dle principu trade-off) a zda časté rušení ovlivňuje únikovou reakci inkubujícího rodiče. Modelovým druhem je silně ubývající čejka chocholátá, hnízdící v ČR převážně v uniformních porostech polních kultur a trpící rušením v době hnízdění.

Metodika

Terénní část: sledování reakcí hnízdních čejek při opakovaných designovaných pochůzkách v prostoru hnízdišť se záznamem únikové vzdálenosti pomocí GPS a s fotodokumentací hnízdní krypse. Práce se software: virtuální manipulace s hnízdní výstelkou a hodnocení změny hnízdní krypse.

Harmonogram zpracování

IV.-V. 2012 Sběr terénních dat

VI.-VII. 2012 Vyhodnocení terénních dat

VIII.-XI. 2012 Softwarový experiment a jeho vyhodnocení

XII. 2012- I. 2013 Příprava podkladů pro DP (vč. shromáždění kompletní literatury)

II.-III. 2013 Příprava DP (průb. Konzultace pracovních verzí se školitelem)

IV. 2013 Odevzdání DP

Rozsah textové části

cca 30 stran + přílohy

Klíčová slova

čejka chocholatá, kryptické zbarvení, predace, antipredační chování, ochrana bahňáků, hnízdní biologie

Doporučené zdroje informací

Lloyd P, Plagányi E, Lepage D, Little RM, Crowe TM (2000) Nest-site selection, egg pigmentation and clutch predation in the ground-nesting Namaqua Sandgrouse *Pterocles namaqua*. *Ibis* 142:123-131
Martin TE, Scott J, Menge C (2000) Nest predation increases with parental activity: separating nest site and parental activity effects. *Proc R Soc Lond B* 267:2287-2293
Mayer PM, Smith LM, Ford RG, Watterson DC, McCutchen MD, Ryan MR (2009) Nest construction by a ground-nesting bird represents a potential trade-off between egg crypticity and thermoregulation. *Oecologia* 159:893-901
Merilaita S, Lyytinen A, Mappes J (2001) Selection for cryptic coloration in a visually heterogeneous habitat. *Proc R Soc Lond B* 268:1925-1929
Montgomery RD, Weatherhead PJ (1988) Risks and rewards of nest defence by parent birds. *Q Rev Biol* 63:167-187
Muchai M, du Plessis MA (2005) Nest predation of grassland bird species increases with parental activity at the nests. *J Avian Biol* 36:110-116
Westmoreland D (2008) Evidence of selection for egg crypsis in conspicuous nests. *J Field Ornithol* 79:263-268

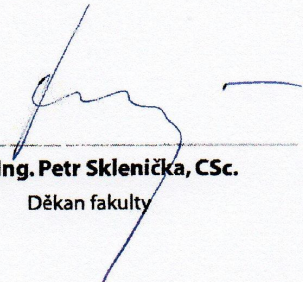
Vedoucí práce

Šálek Miroslav, prof. Mgr., Dr.


prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry




prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

V Praze dne 11.9.2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením prof. Mgr. Miroslava Tálka, Dr., dále prohlašuji, že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne: í í í í í

podpis: í í í í í í í

Podkování:

Na tomto místě bych chtěla předně podkovat vedoucímu mé diplomové práce prof. Mgr. Miroslavovi Málkovi, Dr. za výjimečný zájem, konstruktivní připomínky a množství času, které mi při tvorbě této práce vynaložil.

Také bych chtěla smrkovat podkování všem mým blízkým, za jejich trpělivost a podporu.

ABSTRAKT:

V této práci bylo hodnoceno, zda nápadná výstelka (patrně s primárně termoregulační funkcí) u ejky chocholaté (*Vanellus vanellus*) hnízdící na zemi skutečně zhoršuje krypsí hnízd a zda zastřešení hnízdících ptáků ovlivňuje jejich únikovou reakci při opuštění hnízda. Tedy, zda eventuální nepříznivá kombinace obou těchto jevů může být rizikovým faktorem hnízdění tohoto ubývajícího ptáčí druhu v naší zemědělské krajině. Práce sestávala z dotazníkového průzkumu hodnocení krypse hnízd s využitím uměle (pořítaných) manipulovaných výstelek dvaceti reálných hnízd a dále z přímých pozorování ptáků v terénu, při nichž byly sledovány reakce hnízdících ejek při opakovaných designovaných pochůzkách v prostoru hnízdiště s záznamem únikové vzdálenosti pomocí GPS. Při porovnání skóre odhaděte tří skupiny respondentů (zkoušení ornitologové, méně zkoušení pozorovatelé a laici) od sebe prokazovaly a pro další práci byly proto tyto skupiny slouženy. Dále se ukázalo, že virtuální odstranění výstelky vedlo k vysoce signifikantní změně v hodnocení stejně jako její přidání. Přítavba výstelky je tedy významným faktorem určujícím míru krypse hnízd ejek chocholatých. Opakované plašení nemělo statisticky prokazatelný vliv na únikovou vzdálenost ejek při opuštění hnízda. Bylo však zjištěno, že ptáci po týdnu inkubace odlétali na statisticky prokazatelně větší vzdálenost o průměrně 22 ± 16.7 (SD) m. Výsledky této práce jasně potvrdily, že velká výstelka u hnízd ejky chocholaté snižuje krypsí hnízd, avšak její opakované plašení inkubujících ptáků nevede k jejich excesivnímu chování. Úvahy o roli výstelky na rozdíl od chování rodičů při nadměrném rušení mají své místo v rozvaze o ekologii a ochraně druhu v zemědělské krajině.

Klíčová slova:

baháči, hnízdění, disturbance, experiment, zemědělská krajina

ABSTRAKT:

In my work it was evaluated if conspicuous nest lining (it has primarily regulatory function) of ground nesting Northern Lapwing worsens crypsis of nests and if frequent disturbance of birds has influence on their escape response when leaving the nest. If combination of two these phenomena can be risk factor for nesting of these declining bird species in agricultural landscape.

My work is composed from questionnaire survey where people evaluated crypsis of twenty real nests where nest linings were artificially manipulated and from the direct birdwatching in the field where reactions and behaviour of nesting *Vanellus Vanellus* were watched. It was used GPS system to record escape distance. The design birdwatching in the field was regularly repeated.

When I compared the estimate results of three groups of respondents(laics, experienced ornithologists and less experienced observers) there were no big differences among them, so I decided to bring them together. It was proved that virtual elimination of lining led to highly significant changes in evaluation and as well as when we added linings. Extension lining is the important factor determining the degree of crypsis of *Vanellus Vanellus*' nests. Re scaring of birds did not have significant effect for birds escape from their nests. It was found that after one week of incubation birds escaped later from their nests. The distance was on average 22 ± 16.7 (SD) m.

Results of this work clearly showed that high nest lining does not lead to their excessive behaviour. Considerations about the role of linings and parents behaviour during disturbance have some place in discretion about environment and species protection in the agricultural landscape.

KEYWORDS

shorebirds, breeding, disturbance, experiment, farmland

Hnízdní krypse u vejky chocholaté: role výstelky a chování rodi

1. ÚVOD

Reprodukce u pták je spojena s hnízdním, které patří ke kritickým obdobím životního cyklu. Hnízdní ztráty představují velký rizikový faktor ovlivňující početnost populace na úrovni ekologického času (Ricklefs 1969) a selekční faktor, modelující adaptace a životní historie druhů na úrovni času evolučního (Martin et al. 2000b). Jejich studium je proto důležitou součástí teoretického i prakticky orientovaného ekologického výzkumu.

V zájmu obrany a ochrany svých hnízd a mláďat ptáci uplatňují různé strategie a taktiky minimalizující rizika hnízdních ztrát (Lima 1993). Tyto strategie zahrnují zejména umisťování hnízd a diskrétní chování v jejich blízkosti. Druhy hnízdící v krovkách (např. pivoň nebo drozd) umisťují hnízda hlouběji mimo dosah a snadné objevení predátorem, zároveň však blíž otevřeného prostoru, odkud mohou snadno uniknout, pokud se predátor přiblíží (Matsuoka et al. 1997). Některé druhy upřednostňují vysoké stromy (např. straka obecná *Pica pica*) nebo tenké koncové větvičky (fluva hajní *Oriolus oriolus*), kde jsou lépe chráněny před většími predátory jako je kuna, kteří se na tyto kritické úseky pro svou hmotnost neodvažují. Zmíná straka zvyklá na ochranu hnízda stavbou husté stíšky z trnitých větviček, která znesnadňuje přístup predátorům. Ukazuje se ale, že význam stíšky může být složitější; sledované samice dávaly přednost samcům budujícím mohutnější kryt nad hnízdní kotlinkou, takže se tento stavební prvek uplatňuje i v pohlavním výběru, kde nepochybně indikuje schopnost samce bránit hnízdo před predátory (Soler et al. 2001). Extrémním případem jsou lemíci, kde výstelka a stavba hnízda představuje složitý komplex projevů, jejichž význam v pohlavním výběru je nepochybný (Doucet & Montgomerie 2003). Současná role hnízdní výstelky jak z hlediska funkčního tak ornamentálního zůstává nejasná u různých ptáčích druhů a je předmětem intenzivního ekologického výzkumu.

Má se za to, že některé druhy přednostně vybírají k hnízdním místům pro predátory nezajímavá, kde predátoři nenacházejí dostatek potravy, a proto se jim

vyhýbají. Zkušenost ptáků a dobrá znalost okolního terénu umožní ujet na kterém druhu m volit taková místa pro hnízdní, kde je riziko predace menší, protože tato místa jsou mimo lovecké okruhy predátorů. Tato taktika byla prokázána například u bramborníka hnědého (*Saxicola rubetra*) nebo skřivana polního (*Alauda arvensis*) (Antczak 2005). Ptáci se na zvýšený predaturní tlak adaptují například úkladem optimalizací polohy hnízda. Ve vlhkých loukách a mokřadních biotopech například se ejky chocholaté (*Vanellus vanellus*) a vodouš rudonozí (*Tringa totanus*) vyhýbali hnízdní v blízkosti liniových struktur, protože na nich často posedávali krkavcovití ptáci a doslova skenovali okolní krajinu. Stejně tak se prokázalo, že uhýbají obecní (*Lanius collurio*) jen velmi neradi hnízdili v místě blízkém teritoriu strak nebo vran. Dokonce i v rámci krkavcovitých samotných se projevila určitá nejistota v hnízdní strak obecných v blízkosti vraních hnízd (Suvorov 2012). Výběr umístění hnízda s ohledem na aktuální rizika predace na stanovišti vyplývající z individuální zkušenosti ptáků a jejich znalosti místních společenstev predátorů jsou v patřičném jevu mnohem rozdílnějšími, než se doposud předpokládalo.

U druhů hnízdících na zemi sehrává významnou roli schopnost maskovat hnízdo před nepříjemnými predátory - generalisty pohybujícími se a sbírajícími potravu na zemi, jako jsou například liška obecná *Vulpes vulpes*, lasicovité šelmy (Mustelidae), ale i četní ptáci, zejména krkavcovití (Corvidae), moták pochop *Circus aeruginosus* a mnohé další (MacDonald and Bolton 2008). Důležitá je proto nejen ukrytí hnízda před predátory orientujícími se viděním, ale i před predátory, jejichž hlavním smyslem je zrak. Na významu zde proto nabývá krypse hnízd nebo samotných vajec snižující riziko objevení predátorem. Druhy umisťující svá hnízda v otevřeném terénu na zemi mohou spoléhat buď na úkryt hnízda ve vegetaci kombinovaný s krypsí inkubujícího rodiče, jako je tomu například u kachen a kurů (Albrecht a Klva 2004) nebo na krypsi vajec, jako například u baháka (Bulla et al. 2012).

Krypse jako fenomén je znám dobře z celé živočišné říše, její sledování u ptáků je ale méně časté než například u bezobratlých. U krypse není důležitá aby potenciální kořist co nejvíce splynula s podkladem či prostředím ve kterém žije ale i například to aby kontrastní vzory narovnali obrys kořisti a tak snadněji unikla oči predátora.

Variabilita v barvě vajec je důsledkem evolučních postupů sobení ptáků s různými vlivy prostředí, ve kterých žijí, stejně jako fyziologie jejich tělesných procesů.

Barva vajec je tedy určována proximálními a ultimálními faktory. (Velová et al. 2009, Hanley et al. 2010)

První zmínky o morfologické funkci zbarvení vajec se objevují před více než 100 lety (Newton 1893 ex Kilner 2006)

Ukazuje se zároveň, že ptáci si mohou být do určité míry v domě vlastního kryptického zbarvení nebo kryptického zbarvení svých vajec a tomu mohou přizpůsobovat i chování i výběr mikrohabitatu při umístění hnízda v terénu (Lovell 2013). Podle toho mohou také reagovat s předstihem i zpozděním při opuštění hnízda v kritických situacích, pokud se blíží nepřítel, nebo při jeho obraně s ohledem na to, nakolik se cítí při jeho daném umístění bezpečně. To může být velmi důležité v krajině pozemné lovem, kde ptáci nenachází dostatek vhodných hnízdních příležitostí a reagují díky tomu nepříjemnými situacím, v nichž se ocitají v přítomnosti predátorů, což může vést k fatální vysoké predaci hnízd i jejich samotných. Populace takových druhů pak mohou být velmi zranitelné a následkem toho i rychle ubývající.

1.1 Hnízdní krypte

Fenomén hnízdní krypte je často zmiňován, ale studií na toto téma není mnoho. S tím je spojeno zejména skvrnitost vajec. K nenápadnosti sněženek u ptáků hnízdících na zemi přispívá maskovací zbarvení jednotlivých vajec, která připomínají podnět substrát, na kterém ptáci hnízdí. Vejce ptáků hnízdících na zemi bývají olivově flutohnědá s drobnými a velkými černými nebo černohnědými skvrnkami (Hudec & Mašný 2005). Jedno z hlavních vysvětlení pro skvrnitost vajec je právě ochrana před predátory (Gosler et al. 2005), avšak bylo vysloveno několik dalších (alternativních) hypotéz o významu zbarvení vajec, které jsou stále předmětem výzkumu (Hanley D. & Doucet S. M. 2009).

Stavba a umístění hnízda u více zranitelných druhů (tj. menší velikosti nebo hnízdících na zemi) je víceméně podřízena minimalizaci rizika predace, a tak jakékoliv prvky zvyšující toto riziko musí být posuzovány jako trade-offs, tedy situace, v nichž ptáci váhají ztráty proti ziskům vyplývajícím z přítomnosti určitého prvku. Charakteristickým příkladem je kulíčník (*Charadrius dubios*), jehož hnízdo je obloženo kamínky. Hnízda jsou sice více viditelná a jsou tak zranitelnější vůči predátorům orientujícím se zrakem, ale zato lépe odrážejí sluneční záření, což je

výhodné při vyplašení v době intenzivního slunečního svitu, nebo vejce obklopená takovými kamínky jsou méně vystavena mofnému působení a poškození embrya (Mayer et al. 2009).

Výstelka hnízda sama o sobě je tedy důležitý prvek, který má kromě adaptivní výhody z hlediska termoregulace a jiných i nová rizika predace pro druhy hnízdící na zemi a zejména v prostředí, na které nejsou tyto druhy plně adaptovány, například v kulturní krajině střední Evropy.

1.2 Chování rodičů

Kromě výběru hnízdního teritoria, umístění hnízd a hnízdní krypse je významnou taktikou hnízdících ptáků během inkubace a krmení mláďat také diskrétní chování v blízkosti hnízd (Muchai a DuPlessis 2005). Touto problematikou se zabývá Skutchova hypotéza (Skutch 1949), dle níž, nakolik rodiče svou aktivitou v blízkosti hnízd, například krmením mláďat, upozorují potenciální predátory na přítomnost snadné kořisti (Muchai a DuPlessis 2005). Je tedy zřejmé, že predátoři vyhledávají různé taktiky při vyhledávání kořisti včetně rodičů pečujících o svá hnízda. Znamení význam pro úspěšné vylíhnutí a přežití mláďat má přítomnost kvalita inkubace a s ní spojené nasazování odletů za potravou v době snížené aktivity predátorů (Cresswell 2011) svědčí o tom, že ptáci rodiče jsou velmi limitováni možnostmi, které jim stanoví s ohledem na přítomnost predátorů a další okolnosti dovolují. Behaviorální složka tedy vytváří nezanedbatelný soubor faktorů ovlivňujících riziko predace a výsledného reprodukčního úspěchu (Martin et al. 2000b).

V podobném duchu zvýšených rizik pro inkubující rodiče lze pak interpretovat i opakované návraty k hnízdům pozorovatelem. Predátoři tím mohou být totiž upozorováni na přítomnost hnízd, tedy možných potravy, a to nejen samotnou osobou pozorovatele, ale i prostřednictvím pozmanných reakcí inkubujících rodičů na přítomnost lovců v blízkosti hnízda. Touto reakcí může být například hlasité varování, rozílené nebo jinak nápadné chování nebo dokonce předčasný únik z hnízda, díky kterému zůstává hnízdo po příliš dlouhou dobu nehlídané a tím otevřeně riziku predace (Kreisinger and Albrecht 2008). Predátoři tedy aktivně vyhledávají hnízda a pravděpodobně vyvolávají rozmanité signály včetně pohybu pozorovatelů v blízkosti hnízd. Po odchodu pozorovatele může predátor pátrající po kořisti navštívit inkriminované místo s vyšetřením pachových stop nebo

dokonce pomocí vizuální paměti (Ezárová 2012). Na významu zde proto nabývá krypte hnízd nebo samotných vajec v kombinaci s taktickým chováním rodičů v přítomnosti predátora.

S rostoucí urbanizací a přítomností lovců se zvyšuje riziko disturbancí, tj. rušení při hnízdní (Madsen 2009). Druhy mohou být velmi citlivé a hnízdo opouští pouze jediným sebemenším vyplašením, zejména pak v době snášení, kdy investice vložené do hnízdní jsou ještě nízké a vyplašení z hnízda v té době mohou rodiče vnímat jako signál o špatně zvoleném umístění hnízda. Takové hnízdo rodiče předem opouští a zalobí novou snůšku (Hudec 1983). Jiné druhy jsou sice naopak tolerantní na opakované rušení, to s sebou však může nést riziko opakovaného podchlazení vajec, které může vést až k jejich zastuzení a úhynu embrya, popřípadě dochází k neřádnému prodloužení inkubačního období, což může vést opět ke zvýšenému riziku predace jak kvůli celkové delší době expozice hnízda tak proastěji pohyby rodičů v okolí hnízda, čímž mohou případně predátory na hnízdo upozornit.

Je dále známo, že vzdálenost úniku z hnízda velmi kolísá v rámci druhu v závislosti na individuálních zkušenostech, vku jedinců, dále v bezpečném umístění hnízda, rizikovosti konkrétního predátora objevivšího se v blízkosti hnízda, a také stadiu nasezení (Albrecht a Klvaňa 2004). Je známo, že snůšky více nasezené krátce před líhnutím, do nichž již rodiče investovali více energie, stejně rodiče sledují a hnízdo opouští méně ochotně, a je zde i nižší riziko opuštění při opakovaném plašení (Hudec 1983).

Dosavadní výsledky výzkumu v tomto směru jsou ovšem útržkovité a zejména nedostatečné v kulturní krajině silně pozmeněné intenzí lovců, přestože jde z hlediska ochrany přírody o vcelku závažnou problematiku. Zde si ptáci nedokázali vzhledem k rychlosti změny v prostředí i struktuře společnosti vypracovat dostatečně efektivní adaptace na změny prostředí a mohou proto podléhat velkým ztrátám v důsledku predace. K tomu může přispívat i to, že zhoršené podmínky pro reprodukci jsou v kulturní krajině ještě více limitovány v porovnání s přirozeným prostředím nenarušeným intenzí nebo přítomností lovců.

1.3 Modelový druh ejka chocholatá

ejka chocholatá (*Vanellus vanellus*) je v t-í a nápadný pták z ádu bah ák (Charadriiformes), eledi kulíkovitých (Charadriidae). Dosahuje velikosti holuba (asi 32 cm) s kovov t pytivým ernozeleným ope ením na h bet kontrastující s bílou spodinou a ernobílou obli ejovou maskou. Charakteristická vzty itelná chocholka na hlav dala ejce její druhové jméno. Sami ka je zbarvená stejn jako same ek, je v-ak mén kontrastní a na hrudi má bíle skvrnitou pásku. P i letu ejku poznáme podle pomalých, plácavých úder k ídel, která jsou zaoblená. Ocas je bílý s erným koncovým lemem a ocasní krovky jsou sko icov hn dě.

ejka chocholatá je roz-í ená tém po celé Evrop , nehnízdí pouze v Portugalsku a v Itálii. V R je roz-í ena po v t-in území, zejména v niř-ích polohách podél ek a v rybní ních oblastech (TMastný et al. 2006). Prost edím ejky je otev ená krajina s loukami, pastvinami a poli, siln zalesn ým krajinám se vyhýbá. Jde o siln ubývající druh ve v t-in Evropy (Pakkala et al. 1997) a tento negativní trend se nevyhnul ani ěské republice (TMastný et al. 1997).

V roce 2012 prob hl monitoring ej ích hnízdi- v R (Kubelka et al. 2012). Bylo shromářd no 1162 záznam z více neř 800 lokalit po celé R (obrázek 1). ejka chocholatá (*Vanellus vanellus*) je charakteristickým pta ím druhem zem d ěské krajiny, jehoř po etnost v-ak v posledních desetiletích výrazn poklesla. V na-í krajin dnes m řeme potkat p ibliřn pouhou 1/6 po etnosti pár hnízdících v 80. letech 20. století. Proto je na-í prioritou co nejlépe porozum t pořadavk m i problém m hnízdících ejek a zmapovat d leřitá ej í hnízdi-t vhodná pro jejich ochranu formou ú inného agro-environmentálního opat ení. Za tímto ú elem bylo dvakrát provedeno celostátní mapování ej ích hnízdi-

ejka hnízdí jednotliv nebo ve skupinách (volné kolonie), na otev ených, spí-e vlh ích plochách, umoř ujících hnízdícím pták m dostate ný výhled do vzdálen j-řho okolí. Hnízdní kotlinku si ejka vyhrabává v p d nebo jí umis uje do trs vegetace. Sn -ku tvo í v naprosté v t-in 4 vejce, mén ěsto 3, výjime n 2 nebo i 5 vajec typicky hru-kovitého tvaru. Vejce bývají olivov řlutohn dá s drobnými ař velkými ernými nebo ernohn dými skvrnami, na tupém pólu hust ji koncentrovanými (Hudec & TMastný 2005). Na inkubaci se podíleří oba partne i,

v t-ínu inkubace v-ak zaji-uje samice (Cramp 1990). Na hnízd sedí 24-27 dní. Hnízdo samo o sob je velmi kryptické, asto v-ak bývá vystláno nápadn velkým množstvím suchých rostlinných zbytk , které nenápadnost hnízda opticky snižují (obrázek 2). Hnízdní výstelka je v-ak velmi variabilní; zatímco n která hnízda jsou bohat vystlána, v jiných hnízdech výstelka tém chybí. P í iny této variability nebyly studovány a nejsou známy. Mnoho hnízd umíst ěných v uniformních porostech obilnin nebo v orani-tích, v nichfl ptáci v sou asné dob s oblibou hnízdí (Kubelka et al. 2012), mohou být díky této výstelce velmi nápadná, cofl vede k domn nce, fle tato výstelka m fle zvy-ovat riziko predace vizuáln se orientujícími predátory. Pokud ejka opou-tí hnízdo p i odchodu za potravou, po vypla-ení nebo p i st ídání partner , opatrn z hnízda asto sleze a skoro p ikr ená odchází kus dál a tam teprve vzlétne. Stejným zp sobem si po íná p i návratu. P istane opodál a pomalu jde p -ky sm rem k hnízdu. Ov-em nejd íve je obejde ze strany a stále pozoruje okolí. Jestlifle je v-e v po ádku, zamí í k hnízdu. U n j se zastaví, nenápadn se rozkro í, na epý í pe í a usedne. Hlavu má stále vzty enou a bedliv pozoruje okolí. Po vylíhnutí z stávají mlá ata pouze jeden afl dva dny poblífl hnízda. Obvykle se v-ak od n j rychle vzdalují, protofle jsou rodi i odvád na na potravní stanovi-t . Je-t dal-ích p t následujících týdn nejsou schopna letu a z stávají tak velmi zranitelná v í predátor m.

ejka hnízdí v R p eváfln v uniformních porostech polních kultur a trpí ru-ením v dob hnízd ní. Sou asný zp sob obhospoda ování luk je naprosto odli-ný od d ív j-ího, který se u nás praktikoval do 60. let 20. století. ejky jsou v hnízd ní daleko úsp -n j-í tam, kde se na vlhkých lukách ve vegeta ním období pase dobytek a tráva se nekosí. Extensivní pastva udržuje optimální vý-ku vegetace a sou asn zvy-uje potravní nabídku. Bohuffel dnes se na tradi ních hnízdi-tích na nivních loukách pase jen minimáln (Záme ník et al.2013)

Protofle jsou hnízda ejek vystavena vysokému riziku predace (Martin 1993a), vyvinuly se u ní n které morfologické a behaviorální adaptace snižující míru predace. Zejména jde o kolonialitu. Pokud mohou (je-li jich dostate ný po et a najdou-li vhodnou lokalitu), hnízdí ejky v koloniích, protofle jim to umofl uje kooperovat p i odráflení útok predátor (p edev-ím pta ích) a prokazateln tak

snířovat míru predace jejich hnízd (Berg et al. 1992, Třlek & Třmilauer 2002). Ztráty na jejich sněžkách bývají nejastěji spojovány s predací a se zemřelými pracemi, p řípádě s pasením dobytka (Baines 1990, Sheldon et al. 2007).

ejka uřlívá dvě hlavní strategie, jak ochránit hnízdo před predací. Kromě aktivní obrany hnízda jde o krypsí. Jak vlastní hnízda tak i vejce ejek mají kryptické zbarvení, na rozdíl od inkubujících rodičů, kteří sedí na hnízdech nekrytých. Ptáci mohou ovlivnit krypsí hnízda podle toho do jakého prostředí ho umístí. Může to být jen malá jamka s minimálním množstvím materiálu tak, jak je to u ejky obvyklé, nebo naopak může být skryté ve vegetaci. Ptáci hnízdící v dutinách nemusí problém krypsí věceřit. Co se týče aktivní obrany hnízda, je známo, že kolonialita nebo společné hnízdní více párů výrazně zefektivňuje obranu hnízd, alespoň před ptáčími predátory (Birkhead 1977, Třlek & Třmilauer 2002). Při společném hnízdní se zvyšuje pravděpodobnost včasného odhalení predátora a zároveň se sniřují nároky na hnízdícího jedince, který může ponechat část ostráživosti na svých susedech. Po odhalení blířícího se predátora pak mohou hnízdící ptáci vyřlívát aktivní obrany svých susedů a zahánějí společného nepřítele, čímž se výrazně zvyšuje efektivnost antipredačního chování. Společné hnízdní však s sebou může přinést i jistá negativa. V této agregaci ptáků může snáze upoutat pozornost predátor. To může mít dramatický dopad například v případě, že predátor je příliš silný na to aby jej hnízdící ptáci zahnali, i kdyřl by jejich počet byl v této. Takový predátor (v našich podmínkách se zpravidla jedná o řelmy) pak může objevenou kolonii postupně úplně vysbírat (Seymour et al. 2003, Třorek 2011). ejka v případě ptáčího predátor volí v tétoinou nálety eventuálně i stětí s ptáčími predátorem (kán, pochop, vrána), aby uchránila své hnízdo. Efektivnost této strategie prokázali ve své studii například Eriksson & Gotmark (1982). Pokud se jedná o v tétoho predátora, například lišku, ejka volí taktiku odvádění pozornosti od hnízda. Takováto rozdílná volba odpovědi podle typu hrozícího nebezpečí byla pozorována i u jiných ptáčích druhů jako například u p říbuzného ejky chocholaté kulířka pastvinného (*Charadrius montanus*) (Walker 1955).

ejka si může přeďnostně vybrat k hnízdní místo blízko okraje pole například z důvodu v tétoho množství zdrojů potravy. Okrajové části polí a luk ovšem nabízejí úkryty predátorům. Pro ejku zde vzniká tzv. ekologická past, protože se zde vystavuje zvýšenému predacímu tlaku. To znamená čím je více krajina fragmentovaná tím problematičtější je pro ejku najít vhodné místo k hnízdní a tím

více je v i ní zvýhodn n predátor. Predátor tak m fle hloub ji pronikat do jádrového biotopu a zv t-ovat tak negativní p sobení okrajového biotopu. Okrajový efekt a hnízdní predace je tudífl pro ejku velkým rizikem. Vzhledem ke krypsi hnízd v porovnání s inkubujícími rodi i lze p edpokládat, fle hnízdící ejky musejí být tolerantní v i opakovanému pla-ení z hnízd, protofle toto pla-ení je patrn daleko ast j-í nefflu pták sedících na hnízdech ve skrytu a s v domím dobrého ukrytí. Tato hypotéza ale nebyla dosud testována. Pokud ejky spoléhají více na krypsi hnízd, m la by tato být významným initelem v reproduk ní úsp -nosti ejky chocholaté. Je proto pot eba zvařovat v-echny aspekty této kryptise. Jedním z nich je také výstelka hnízda, d leflitá z hlediska termoregulace, která se v-ak m fle projevovat negativn z hlediska nenápadnosti hnízda v prost edí zem d lsky obhospoda ovaných ploch. Ani tato hypotéza o mořném negativním vlivu hnízdní výstelky na krypsi hnízda s potenciálním dopadem na riziko hnízdní predace nebyla dosud d kladn testována. V d t, jak se chovají ejky v blízkosti hnízda, je pro nás velice d leflité z hlediska druhové ochrany i z d vodu celkového pochopení v-ech rizik týkajících se hnízdní predace a o celkového fungování populací i reproduk ních strategií druh .

2 Cíle práce

Modelovým druhem v této práci byla zvolena ejka chocholatá, hnízdící nekryt v otev ených plochách a budující zde kryptická hnízda, asto v-ak nápadn vystlaná suchým rostlinným materiálem. ejka je vystavena silným disturbancím ze strany lov ka; hnízdí v siln exponovaných plochách a to nejen z hlediska zem d lství, ale i predace, navíc v uniformních porostech plodin kde vytvá í výstelku hnízda a ufl tém neviditelnou nebo afl velmi nápadnou. Kombinace umíst ní a ukrytí hnízda spolu s chováním rodi v p ítomnosti predátora hraje roli v celkové hnízdní úsp -nosti. Dobré znalosti této problematiky jsou proto p edpokladem efektivní ochrany tohoto pta ího druhu v zem d lsky obhospoda ované krajin . Cílem této práce bylo zhodnotit, zda (1) nápadná výstelka (patrn s primárn termoregula ní funkcí) skute n zhor-uje krypsi hnízd a (2) zda asté ru-ení hnízdících pták ovliv uje jejich únikovou reakci p i opou-t ní hnízda. Tedy, zda eventuální nep íznivá kombinace obou t chto jev m fle být rizikovým faktorem hnízdní tohoto ubývajícího pta í druhu v na-í zem d lské krajin . Tedy, zda úvahy o roli

výstelky a chování rodičů a potomků v nadměrném rušení mají místo v rozvaze o ekologii a ochraně druhů v zemědělské krajině střední Evropy.

3 METODIKA

Práce sestávala z dotazníkového průzkumu hodnocení krypte hnízd s využitím uměle (pořítavě) manipulovaných výstelek (kap. Výstelka) a dále z průběžných pozorování ptáků v terénu, při nichž byly sledovány reakce hnízdících ptáků na opakovaných designovaných pochůzkách v prostoru hnízdiště se záznamem únikové vzdálenosti pomocí GPS (kap. Plánění).

3.1 Studijní území

Pro terénní část: sledování reakcí hnízdících ptáků na opakovaných designovaných pochůzkách v prostoru hnízdiště se záznamem únikové vzdálenosti pomocí GPS byly vybrány lokality v jižních částech, které patří mezi významná hnízdiště ptáků v ČR (Kubelka et al. 2012). Konkrétně šlo o území Písecka s lokalitami: Putim (obrázek 3), Račice (obrázek 4), Protivín (obrázek 5), Selibov (obrázek 6) a Třebíče (obrázek 7) s centrem nedaleko Heřmanova Benešovského Mlýna (obrázek 8) 49°14'23.92"S 14° 9'16.38"E. Celá tato oblast je již mnoho let využívána jako hnízdiště ptáků a jiných druhů bahýlek díky podmíněným biotopům, na kterých ptáky hnízdí a sbírají potravu; zde byly shromážděny údaje pro několik předchozích prací zaměřených na ekologii ptáků chocholát (Čížková 2012, Bulla et al. 2012, Těšilek a Cepáková 2006). V blízkosti hnízd pro tuto práci byla nalezena v blízkosti rybníka Čelabince. Ten je jedním z největších rybníků v eskobudjovické (resp. Budjovicko-vodánské) rybníční pánvi Rybník je součástí NPR Čelabinec a Čelabinecké tůňky a leží asi 7 km jihozápadně od Písku a asi 2 km jihozápadně od Putim v prostoru mezi Putimí, Račicemi a Sudoměřem. (Bílek 2007)

3.2 Výstelka

Základní data, tedy fotografie reálných ptákových hnízd byla použita z předchozího roku (Těšilek 2011). Tato data byla sebrána v eskobudjovické pánvi v jižních

echách. Každá fotografie byla pořízena z výšky 3m (vystříženo z videosekvence pořízené fotoaparátem na teleskopické tyči). Z dostupného vzorku bylo použito deset náhodně vybraných hnízd s velmi nápadnou výstelkou a deset hnízd bez výstelky (obrázky 9 a 28). Snímky s bohatou výstelkou jsem v programu gimp-2.6.12 upravila na hnízda s téměř neviditelnou výstelkou následovně. Pomocí funkce klonování (selektivní kopírování z obrázku do vzorku pomocí nástroje) jsem z každé fotografie nabrala různé vzory z okolí hnízda a překryla jimi výstelku tak, aby na fotografii zůstala pouze snímka a minimum výstelky. Dále jsem použila z předchozího roku deset hnízd s téměř neviditelnou výstelkou a upravila na velmi nápadnou. To bylo provedeno stejnou funkcí klonování; jako vzor jsem zde nabrala sporou výstelku z každé fotografie a rozložila ji kolem hnízda na velmi bohatou. Touto virtuální manipulací jsem získala celkem 40 fotografií hnízd, z toho dvacet velmi nápadných a dvacet téměř neviditelných (v každé kategorii 10 reálných a 10 manipulovaných). Tato hnízda jsem náhodně přidala do dotazníku (obrázek 29). Po přidání obrázků bylo známo tak, aby respondenti nebyli schopni zjistit, ze skupiny hnízd bylo manipulováno a ani rozlišit odpovídající dvojice manipulovaných a nemanipulovaných hnízd. O smyslu dotazníku nebyli předem informováni. Cílem dotazníku bylo, aby respondenti zařadili každé hnízdo do jedné ze čtyř kategorií dle předloženého vzoru velmi nápadné (obrázek 30), nápadné (obrázek 31), nenápadné (obrázek 32), neviditelné (obrázek 33).

Celkem 57 respondentů vyplnilo dotazník. Respondenti byli rozděleni do tří kategorií. První kategorii tvořili úplní laici v oboru zoologie, kteří nikdy neviděli žádné hnízdo, ve většině případů ani jednu samotnou. V této kategorii bylo 27 dotazovaných. Do druhé kategorie byli zařazeni respondenti (N = 14), kteří viděli několik jejich hnízd v terénu a této problematice se jistě alespoň okrajově dotkli. Poslední kategorii respondentů (N = 16) tvořili zkušení ornitologové, kteří viděli i sami na desítky jejich hnízd.

Porovnání skóre odhadů krypte mezi skupinami respondentů bylo provedeno jednocestnou analýzou variance (ANOVA). Statistická pravděpodobnost odhadu změny viditelnosti (krypte) hnízd respondenty byla testována jednovýbovým t-testem. Před testováním parametrickými metodami byla ověřena normalita dat, v případě byla provedena logaritmická transformace. Výpočty byly provedeny v programu Statistica 9.0.

3.3. Plašení

Vzhledem k tomu, že se jednalo o pilotní studii bez předefinované znalosti reakce ejky na opakované plašení, byl pro experiment vybrán z opatrnosti jen malý vzorek hnízdících ptáků. Bylo respektováno všeobecné pravidlo, že rušení lidmi má být významně snižovat reprodukční úspěch (Lloyd et al. 2007). Ke sledování byla vybrána hnízda tak, aby plašení ptáků na jedné ploše neovlivnilo chování ptáků na žádné z ostatních sledovaných ploch. Pouze v jediném případě, kde byla dvě hnízda blízko sebe, bylo nutné ptáky vyplašit vícekrát.

Sledování jsem započala na přelomu měsíce března a dubna v r. 2012. Inkubujícího rodiče na vytipovaných hnízdech jsem při každé kontrole vyplašila z hnízda. Zaznamenávala jsem čas kontroly, pohlaví inkubujícího rodiče, svou pozici v době odchodu na lokalitu a zejména pak v okamžiku odletu rodiče z hnízda. Každé hnízdo bylo navštíveno první a druhý den vždy ráno, v poledne a ve večer, tj. probíhlo celkem šest plašení z hnízd během dvou dnů. Osmý den byli ptáci plašeni pouze jednou, a to ve večer. Při každé návštěvě hnízda jsem vycházela ze stejného, předem vybraného místa, kde bylo možno ejku na hnízde sledovat a pohybovat se, aniž by ejka opustila hnízdo nebo změnila své dosavadní chování. Měření (tj. identifikaci početných bodů) jsem prováděla přístrojem GPS Oregon450t pro. Vzdálenosti jsem později odečetla po stažení dat v programu MapSource Application (tabulka X1).

Zajímalo mne, zda se po opakovaném plašení projeví vliv dne v rámci každého hnízda. Ve smíšeném modelu s náhodným efektem hnízda (protože probíhala opakovaná měření na jednotlivých hnízdech) jsem proto porovnávala vliv dne (1., 2. a 8.), pořadí plašení v rámci dne (ráno, poledne, večer) a jejich interakce. Reakce ptáků 8. den v porovnání s předchozími dvěma dny po týdnu bez plašení byla navíc testována samostatně citlivým párovým t-testem, posuzujícím změny v rámci každého hnízda. Normalita rozdílů hodnot vzdálenosti odletu ptáků z hnízd od pozorovatele byla dosažena logaritmováním.

4 VÝSLEDKY

4.1 Výstelka

Rozd lení fotografií hnízd je do ty skupin A, B, C a D (tabulka X2) podle druhu výstelky a manipulace. Každá skupina obsahuje 10 fotografií.

Tabulka X2. rozd lení fotografií

A	nápadná v.originál
B	upravená na nenápadnou
C	upravená na nápadnou
D	nenápadná originál

Respondenti, kte í hodnotili výstelky hnízd, byli rozd leni do 3 skupin. Na jejich hodnocení nem lo vliv do které skupiny spadali. (tabulka X3)

Tabulka X3. rozd lení respondent do 3 skupin

HN	Pr m r celkov	pr m r skupiny 1	SD	pr m r skupiny 2	SD	pr m r skupiny 3	SD
1.	1,65	1,81	0,08	1,64	0,70	1,38	0,62
2.	2,70	2,78	0,04	2,71	1,17	2,56	1,04
3.	1,09	1,15	0,03	1,00	0,46	1,06	0,41
4.	1,58	1,48	0,05	1,79	0,69	1,56	0,62
5.	1,14	1,07	0,03	1,29	0,50	1,13	0,45
6.	1,65	1,67	0,01	1,57	0,70	1,69	0,64
7.	2,09	1,89	0,10	2,50	0,92	2,06	0,82
8.	1,28	1,41	0,06	1,29	0,55	1,06	0,48
9.	1,60	1,52	0,04	1,64	0,67	1,69	0,62
10.	1,68	1,63	0,03	1,93	0,75	1,56	0,66
11.	2,89	2,78	0,06	3,00	1,23	3,00	1,13
12.	2,75	2,78	0,01	2,93	1,22	2,56	1,07
13.	2,33	2,30	0,02	2,21	0,98	2,50	0,91
14.	3,68	3,78	0,05	3,71	1,59	3,50	1,42
15.	3,54	3,56	0,01	3,57	1,54	3,50	1,38
16.	3,51	3,48	0,01	3,50	1,51	3,56	1,37
17.	2,68	2,93	0,12	2,57	1,14	2,38	1,01
18.	3,18	3,15	0,01	3,43	1,41	3,00	1,24
19.	2,46	2,19	0,14	2,71	1,02	2,69	0,96
20.	3,09	2,93	0,08	3,21	1,30	3,25	1,20
21.	2,19	2,15	0,02	2,36	0,96	2,13	0,86
22.	2,95	2,44	0,25	3,43	1,22	3,38	1,17
23.	2,77	2,56	0,11	3,14	1,19	2,81	1,08
24.	1,63	1,56	0,04	1,79	0,71	1,63	0,64
25.	1,54	1,44	0,05	2,00	0,73	1,31	0,63
26.	1,93	1,85	0,04	2,21	0,86	1,81	0,76

27.	2,40	2,37	0,02	2,64	1,07	2,25	0,94
28.	1,63	1,48	0,08	1,79	0,68	1,75	0,64
29.	2,07	1,85	0,11	2,43	0,89	2,13	0,81
30.	2,35	2,04	0,16	2,64	0,97	2,63	0,93
31.	3,56	3,44	0,06	3,79	1,54	3,56	1,39
32.	2,95	2,78	0,08	3,14	1,25	3,06	1,15
33.	3,19	3,22	0,01	3,36	1,41	3,00	1,24
34.	3,07	3,07	0,00	3,29	1,36	2,88	1,20
35.	3,23	3,26	0,02	3,21	1,39	3,19	1,25
36.	2,75	2,56	0,10	3,21	1,21	2,69	1,08
37.	3,44	3,41	0,02	3,50	1,49	3,44	1,34
38.	2,84	2,70	0,07	3,14	1,23	2,81	1,11
39.	3,28	3,11	0,08	3,36	1,37	3,50	1,28
40.	3,18	3,26	0,04	3,14	1,36	3,06	1,22
SD	0,74	0,75	0,00	0,76	0,32	0,77	0,29

Porovnání skóre odhad kypse soubor hnízd pro všechny tři skupiny respondentů ukázalo, že se tyto skupiny od sebe prakticky neližily (jednocestná ANOVA: všechny $F < 2,10$; $df = 2$ a 27 ; $P > 0,14$) a pro další práci byly proto tyto skupiny slouženy. Je ale zajímavé, že trend v průměrných skóre byl vždy stejný (a statisticky nepřekážný): méně zkušený šejka ō (ornitolog) měl tendenci vnímat hnízda jako spíše nenápadná v porovnání jak s amatéry, tak i zkušenými šejka iō. Hlavní otázkou v této části práce bylo otestovat, jak změnilo hodnocení kypse hnízda manipulace s výstelkou, tj. odstranění výstelky u hnízd, kde přítomna byla (A ō B) a naopak její přidání, kde ve skutečnosti nebyla (D ō C). Ukázalo se, že odstranění výstelky vedlo k vysoce signifikantní změně v hodnocení (t-test pro jeden průměr: $t = -8.152$, $df = 9$, $P < 0.0001$) stejně jako její přidání (t-test pro jeden průměr: ($t = 6.718$, $df = 9$, $P < 0,0001$). Přítomnost výstelky je tedy významným faktorem určujícím míru kypse hnízd šejek chocholatých.

4.2 Plašení

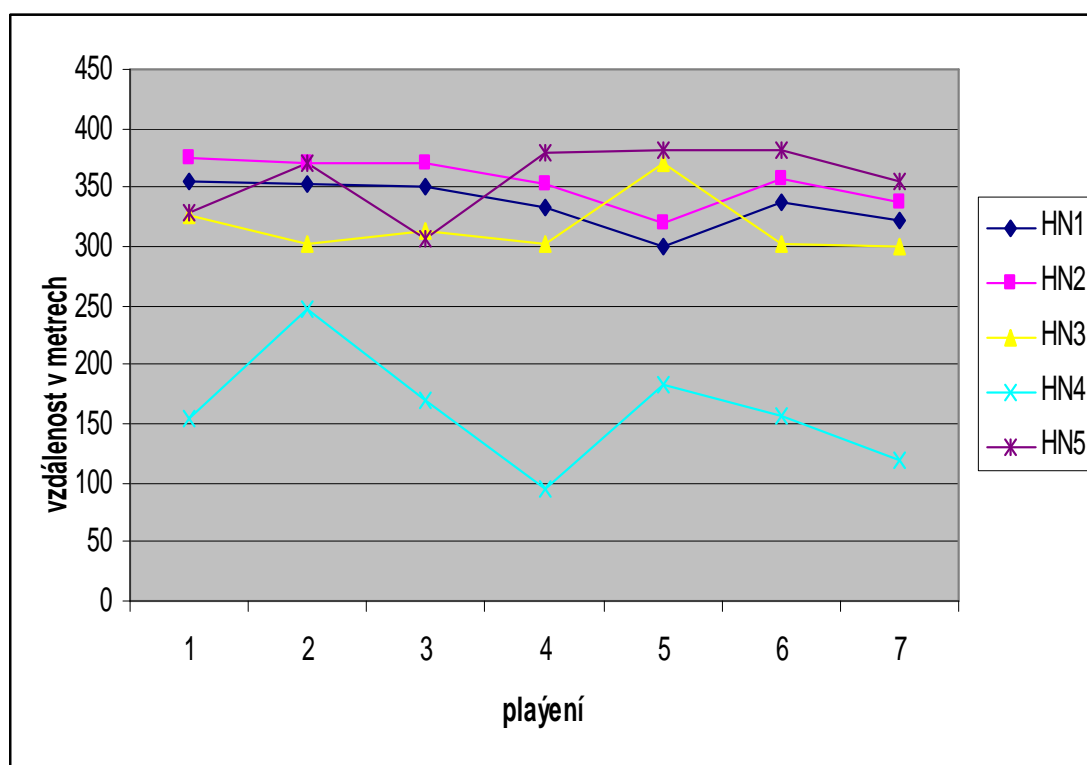
Protože ačkoliv i výjimky, kdy inkuboval samec, byly vždy sledovány pouze inkubující samice, zahrnula jsem do celkového hodnocení vzhledem k malému vzorku data i tyto výjimečně registrované samce.

Sledování /plašení jsem započala na celkem 13 hnízdech. První dva dny jsem měření ukončila s kompletními výsledky pro osm hnízd. Protože však zbývající tři byla předována a jedno zničeno zemědělskou technikou a navíc v konečném vzorku

8. den byla další tři hnízda nalezena předovaná, zůstalo pro kompletní vyhodnocení pouze 5 hnízd.

Vzdálenosti, na kterou ptáci opouštěli snůšky, kolísala mezi 95 m a 438 m, průměrná hodnota pro všechny odlety byla $303,7 \text{ m} + 94,9 \text{ (SD) m}$ (všechny hodnoty pro všechna hnízda a kontroly). vzdálenost odlet se však lišila mezi hnízdy (obr. 00). Většina odlet probíhala na vzdálenost 300 až 400 m bez viditelného trendu k rostoucí nebo klesající vzdálenosti v průběhu času. Výjimkou bylo hnízdo .4, kde ptáci odlétali na vzdálenost 100 až 250 m. Toto hnízdo se nacházelo 59m od okraje pole, ostatní hnízda byla vzdálena od okraje HN 1=190m, HN2=175m, HN3=244m, HN5=188m, kde pozorovatel vstupoval do pole u HN1=359m, HN2=379m, HN3=345m, HN4=326m a HN5=391m.

Obr. 00. vzdálenosti odlet inkubujících rodičů z jednotlivých hnízd (1 až 5) v poadí pláčení (1-7).



Bylo otestováno, zda se při opakovaném pláčení projeví vliv těchto opakovaných návratů v rámci jednotlivých hnízd. Ve smíšeném modelu s náhodným efektem hnízda byl porovnáván souasně den (1.2. a 8.), poadí pláčení v rámci dne

(ráno, poledne, večer) a jejich interakce. Výsledkem analýzy je, že žádný z těchto testovaných faktorů se neprojevil jako statisticky významný (tabulka X4).

Tabulka X4. Výsledky GLM vlivu denní doby a dne na odlet rodiče z hnízda po opakovaném plašení u pěti sledovaných hnízd ježky

Prediktor	Odhad (Estimate)				
	Estimate	SE	ChiSq	df	P
Den	-0.037	0.0449	0.144	1,4	0.704
Denní doba	-0.008	0.0147	0.019	1,4	0.891
De:Denní doba	0.015	0.0208	0.603	1,5	0.438

Nakonec bylo testováno, zda se liší reakce 8. den v porovnání s předchozími dny u kontrolami po týdnu existence hnízda bez plašení. Tento časový posun je biologicky významný, neboť dochází ke změně struktury (růstu) vegetačního pokryvu (vedoucí k lepší krysi inkubujících ptáků) a také snůžky jsou více nasezeny a stávají se mnohem cennější pro inkubující rodiče. Bylo zjištěno, že ptáci odlétali na statisticky významně menší vzdálenost o průměrně 22 ± 16.7 (SD) m (párový t-test v rámci hnízda: $t = -2.946$, $df = 4$, $p = 0.042$).

5 DISKUSE

Krypsí objekt (zde hnízdo) je možné manipulovat přímo v přírodě na reálných hnízdech, ale jsou i práce, kde se manipuluje virtuálně (např. Nguyen 2007). Tento koncept byl přijat pro tuto diplomovou práci. Z důvodu šetření o pilotní studii, byla zvolena virtuální manipulace s výstelkou. Při manipulaci s výstelkou v terénu na reálných hnízdech by jsme vystavovali vejce zbytečnému stresu a dokonce i možnosti opouštění snů.

Výsledky prokázaly, že Krypsí hnízda významným způsobem určuje výstelka, která pokud je velká, zvyšuje riziko predace (Torek 2011), a i když se ví, že výstelka má pravděpodobně termoregulační funkci (Mayer et al. 2009), tato hypotéza musí být dále testována. Pokud tomu tak skutečně je, rodiče mohou mít trade-off mezi velkou a dobře termoregulující výstelkou a nenápadností hnízda, což pro ně které z nich, pokud se rozhodnou špatně, má fatální následky. Není však jasné, zda jde o ranou nebo irreverzibilní formu behaviorální plasticity (Vedder 2012), je nutno testovat. To je zajímavé pro teoretické poznání. Z ochranného hlediska bude velice zajímavé zjistit, v kterém prostředí se jak která taktika uplatňuje, což může být důležité i z hlediska praktické ochrany hnízd; je totiž lépe chránit méně rizikové než rizikovější skupiny při daném nastavení agroenvironmentálních titulů.

Naopak se ukázalo, že vejce nemění své únikové chování z hlediska vzdálenosti odletu při odcházení z hnízda po opakovaném plašení, které je nepříjemné změnou taktiky opouštění hnízda. Z hlediska ochrany je toto zjištění dobré znamením a možná důvod, proč vejce i přes obrovský tlak stále přetrvává v zemědělské krajině. Z ochranného hlediska je to pro nás dobrý signál, lze tedy přímo hledat a chránit hnízda (třeba ty emi kvůli zemědělství), nikterak to nevede k opouštění snů. Lze tedy hledat a znát hnízda bez výrazné změny v chování rodičů z hlediska odchodu od snů. Hypotéza, že nadměrné plašení vede k předčasnému opouštění hnízda a tím je hnízdo vystaveno větší predaci i opakovanému podchlazení vajec, nebyla v této práci na vejce chocholátě podpořena.

I v této práci bylo prokázáno, že s postupující sezonou se odlet z hnízda zkracoval v souladu s dříve prokázanou rostoucí vazbou ke snůce vzhledem k předchozím investicím do ní (Albrecht a Klva 2004). Tento fakt však může souviset i s rostoucí vegetací, v níž se ptáci mohou lépe schovat. Tyto dva faktory lze

ale rozklíčovat například porovnáním ploch s vegetací (ozimy, louky, epka) a bez ní (orani-t , ja iny). Toto je ale p edm tem dal-ího zkoumání.

Na HN4 byly zaznamenány odlety mezi 100 a 250 metry na rozdíl od ostatních hnízd, kde se odletová vzdálenost pohybovala mezi 300 a 400 m. To může znamenat, že i vzdálenost umístění hnízda od okraje pole ovlivňuje úletovou vzdálenost. Toto hnízdo se nacházelo pouhých 59 m od okraje pole ostatní hnízda byla vzdálena kolem 200 m. Proto je potřeba tuto vzdálenost v dalších sledováních zohlednit. Bylo by určitě velice přínosné v novat se této problematice detailněji a zjistit, zda opravdu inkubující ejka na hnízd , které se nachází velice blízko okraje pole i louky, z stává na hnízd déle, protože je na ast jí ru-ení zvyklá (habituována) nebo si nemůže dovolit p i každém sebemenším vyru-ení opustit hnízdo například z důvodu astého podchlazování sn ěky. Z uvedeného vyplývá otázka pro další výzkum - je závislá vzdálenost hnízda od kraje na vzdálenosti na kterou ejka odlétá z hnízda?

Protože ve většině případů byly při inkubaci zjištěny hlavně samice v souladu s dosavadními poznatky o hnízdní ekologii druhu (Lislevand et al. 2004), jsou výsledky poplatné chování samic. Pouze ve těchto případech na se na hnízd zdržoval samec; tato pozorování byla vzhledem k malému vzorku dat rovněž v len na do hodnocení.

Je zcela zřejmé, že výstelka je negativní prvek z hlediska viditelnosti/krypsie hnízda, a může tedy být riziková z hlediska predace. Pták může ale e-ít trade-off, protože výstelka může mít izolaci funkci, udržovat delší dobu teplo v hnízd po odchodu inkubujícího rodiče a tím snižovat energetické nároky rodiče při inkubaci. Dobrá výstelka by mohla také zkracovat celkovou dobu inkubace, což sníží riziko predace (Palacios & Martin 2004).

Zajímavé by bylo testovat krypsi souasn s únikovou vzdáleností po vypla-ení na hnízd a efektem biotopu, protože viditelnost hnízd se může li-ít například mezi loukami a orani-ti, dále vzdál od okraje plochy atd. V této práci byl však k dispozici malý vzorek o-lo o pilotní studii respektující dosavadní neznalosti, vyhnutí se riziku případných zrát na hnízdech, pokud by byli ptáci citliví. Jde o téma vhodné pro samostatnou studii nebo navazující DP.

6 ZÁV R

1. Bylo prokázáno, že odstranění výstelky z hnízda ejky chocholaté vedlo k vysoce signifikantní změně v hodnocení kypse hnízda stejně jako při idání výstelky. Přítavba výstelky je tedy významným faktorem určujícím míru kypse hnízd ejek chocholatých.
2. Při porovnání skóre odhad míry kypse se od sebe prakticky neliily v jednotlivých skupinách respondentů.
3. Opakované plnění inkubujících ejek neovlivnilo jejich únikovou vzdálenost při opuštění hnízda. Ejka patří mezi méně citlivé druhy na disturbance a je proto možné opakovaně navštívit hnízdiště (např. při hledání a značení hnízd v zájmu jejich ochrany před zničením zemědělci) bez rizika neřádných změn v chování ptáka.
4. Ptáci odlétali na statisticky prakticky kratší vzdálenost s rostoucí reprodukční hodnotou (tj. více nasezené snůžky).

7 LITERATURA

Albrecht T., Klva a P.; 2004 Nest crypsis, reproductive value of a clutch and escape decisions in incubating female mallards *Anas platyrhynchos* Ethology Volume: 110 Issue: 8 Pages: 603-613 DOI: 10.1111/j.1439-0310.2004.00992.x

Antczak, M.; 2005: Breeding ecology of the great grey shrike *lanius excubitor* in western Poland, diserta ní práce, eské Bud jovice

Baines D.; 1990: The roles of predation, food and agricultural practice in determining the breeding success of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) on upland grasslands. J. Anim. Ecol.59: 915-929.

Berg A., Linberg T. & Källebrink K. G.; 1992: Hatching success of lapwings on farmland:differences between habitats and colonies of different size.

Bílek, M.; 2007. P írodní rezervace eflabinec.
<http://www.jiznicechy.org/cz/index.php?path=priir/rezabin.htm>

Birkhead T.R.; 1977: The effect of habitat and density on breeding success in the Common Guillemot *Uria aalge*. J. Anim. Ecol. 46: 751-764.

Bulla M., Mílek M., Gosler A.G.; 2012: Eggshell spotting does not predict male incubation but marks thinner areas of a shorebird's shells

Cramp S.; 1990: The birds of Western Palearctic. Vol 3, Oxford University Press, Oxford

Cresswell W.; 2011 Predation in bird populations. Journal of Ornithology 152 (Suppl 1):S251-S263

Doucet S. M., Montgomerie R.; 2003: Multiple sexual ornaments in satin bowerbirds: ultraviolet plumage and bowers signal different aspects of male quality BEHAVIORAL ECOLOGY Volume: 14 Issue: 4 Pages: 503-509 DOI: 10.1093/beheco/arg035

Eriksson M.O.G. & Gotmark F.; 1982: Habitat selection: do passerines nest in association with lapwings *Vanellus vanellus* as defence against predators? *Ornis Scandinavica* 13: 189-192.

Gosler A. G., Higham J. P., Reynolds S. J.; Why are birds' eggs speckled? Ecology letters Volume: 8 Issue: 10 Pages: 1105-1113 DOI: 10.1111/j.1461-0248.2005.00816.x Published: OCT 2005

Hanley D. & Doucet S. M.; 2009: Egg coloration in Ring-billed Gulls (*Larus delawarensis*):
A test of the sexual signaling hypothesis. Behavioral Ecology and Sociobiology 63:719-729.

Hanley D., Doucet S. M., Dearbon D.C.; 2010 A blackmail hypothesis for the evolution of conspicuous egg coloration in birds, Source: AUK Volume: 127 Issue: 2 Pages: 453-459 DOI: 10.1525/auk.2009.09090

Hudec K. & TMastný K.; 2005: Fauna R *ó* Ptáci II/1. Academia, Praha

Hudec K.; 1983: Fauna SSR Ptáci3/II, Academia Praha

Kilner R. M.; 2006: The evolution of egg colour and patterning in birds. *Biol. Rev.* 81: 383-406.

Kreisinger J., Albrecht T.; 2008 Nest protection in mallards *Anas platyrhynchos*: untangling the role of crypsis and parental behaviour Source: FUNCTIONAL ECOLOGY Volume: 22 Issue: 5 Pages: 872-879 DOI: 10.1111/j.1365-2435.2008.01445.x

Kubelka V., Zámečník V., Těšilek M.; 2012: Monitoring ejky chocholaté (*Vanellus vanellus*) v České republice v roce 2008: výsledky a efektivita práce dobrovolníků. *Sylvia* 48, 1623.

Lima S. L.; 1993 Ecological and evolutionary perspectives on escape from predatory attack: a survey of North American birds. *Wilson Bull* 105:1–47

Lislevand T., Byrkjedal I., Gronsol G. B.; 2004 Incubation behaviour in Northern Lapwings: Nocturnal nest attentiveness and possible importance of individual breeding quality Source: *ETHOLOGY* Volume: 110 Issue: 3 Pages: 177-192 DOI: 10.1111/j.1439-0310.2004.00967.x

Lloyd P., Baudains T. P.; 2007 Habituation and habitat changes can moderate the impacts of human disturbance on shorebird breeding performance DOI: 10.1111/j.1469-1795.2007.00126.x

Llovel P. G., Ruxton G. D., Langridge K. V., Spencer K. A.; 2012 Egg-Laying Substrate Selection for Optimal Camouflage by Quail, *CURRENT BIOLOGY* Volume: 23 Issue: 3 Pages: 260-264 DOI: 10.1016/j.cub.2012.12.031

MacDonald M. A., Bolton M.; 2007 Predation on wader nests in Europe BOU Annual Meeting on Birds as Predators and as Prey Location: Univ Leicester, Leicester, ENGLAND
Source: *IBIS* Volume: 150 Supplement: 1 Pages: 54-73 DOI: 10.1111/j.1474-919X.2008.00869.x

Madsen J., Tombre I., Eide N. E.; 2009 Effects of disturbance on geese in Svalbard: implications for regulating increasing tourism

Martin T.E.(a); 1993 Nest Predation Among Vegetation Layers and Habitat Types: Revising the Dogmas. *The American Naturalist* 141 (6): 897-913.

Martin T.E., Scott J., Menge C.(b); 2000 Nest predation increases with parental activity: separating nest site and parental activity effects. Proc R Soc Lond B 267:2287 2293

Matsuoka S. M., Handel C. M., Roby D. D.; 1997 Nesting ecology of Townsend's Warblers in relation to habitat characteristics in a mature boreal forest Source: CONDOR Volume: 99 Issue: 2 Pages: 271-281 DOI: 10.2307/1369933

Mayer P. M., Smith L. M., Ford R. G., Watterson D. C., McCutchen M. D., Ryan M. R.; 2009 Nest construction by a ground-nesting bird represents a potential trade-off between egg crypticity and thermoregulation. Oecologia 159:893 901

Muchai M., du Plessis M. A.; 2005 Nest predation of grassland bird species increases with parental activity at the nest Journal of avian biology Volume: 36 Issue: 2 Pages: 110-116 DOI: 10.1111/j.0908-8857.2005.03312.x

Newton A.; 1893 A Dictionary of Birds. A. C.Black, London.

Nguyen, L. P.; 2007 Using Digital Photographs to Evaluate the Effectiveness of Plover Egg Crypsis. <http://www.bioone.org/doi/full/10.2193/2006-471>

Pakkala T., Mälek M., Tiainen J.; 1997 Vanellusvanellus Lapwing. In: Hage-meijer W. J.M. & Blair M. J. (eds): The EBCC Atlas of European Breeding Birds Their Distribution and Abundance. T.A.D.Poyser, London:2726273.

Palacios M. G., Martin T. E.; 2004 Parasites, predators, and the evolution of incubation period in birds. Annual Meeting of the Society-for-Integrative-and-Comparative-Biology Location: New Orleans

Ricklefs R. E.; 1969 An analysis of nesting mortality in birds. Smithson Contrib. Zool. 9:1-48

ezá ová K.; 2012 Vliv rodi na riziko hnízdní predace u ejky chocholaté. Diplomová práce, ESKÁ ZEM D LSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Seymour A., Harris S., Ralston C., White P. C. L.; 2003 Factors influencing the nesting success of Lapwings *Vanellus vanellus* and behaviour of Red Fox *Vulpes vulpes* in Lapwing nesting sites. *ó Bird Study* 50: 396-46.

Sheldon R. D., Chaney K., Tyler G. A.; 2007 Factors affecting nest survival of Northern Lapwings (*Vanellus vanellus*) in arable farmland: an agri-environment scheme prescription can enhance nest survival, *Bird Study* 2007/54, 168-175.

Skutch A. F.; 1949 Do tropical birds rear as many young as they can nourish? *ó Ibis* 91: 430-455.

Soler J. J., de Neve L., Martinez J. G., Soler M.; 2000 Nest size affects clutch size and the start of incubation in magpies: an experimental study. 8th International Behavioral Ecology ZURICH, SWITZERLAND Source: BEHAVIORAL ECOLOGY Volume: 12 Issue: 3 Pages: 301-307 DOI: 10.1093/beheco/12.3.301

Suvorov P. Svobodová J., Koubová M., Dohnalová L.; 2012 Ground Nest Depredation by European Black-Billed Magpies *Pica pica*: An Experimental Study with Artificial Nests full access. *Acta Ornithologica*, ro . 47, . 1, s. 55-61. ISSN: 0001-6454.

Šálek M., Cepáková E.; 2006 Do northern lapwings and little ringed plover rely on egg crypsis during incubation? *Folia Zoologica* 55/1

Šálek M., Šmilauer P.; 2002 Predation on northern lapwing *Vanellus vanellus* nests: the effect of population density and spatial distribution of nests. *ó Ardea* 90 (1): 51-60.

Štastný K., Bejček V., Hudec K.; 2006 Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum, Praha

Tomáškovič V.; 2011 Rizika hnízdní predace ejky chocholaté: vliv krypse hnízd a koloniality. Diplomová práce, JIHO ČESKÁ UNIVERZITA V PRAZE
BUDĚJOVICÍCH

Veřelová B., Hořák D.; 2009 Příčiny proměnlivosti ve zbarvení ptáčích vajec, Causes of variability in avian eggshell coloration, http://www.birdlife.cz/wpimages/other/sylvia45_3Veřelova.pdf.

Vedder O.; 2012 Individual birds advance offspring hatching in response to increased temperature after the start of laying OECOLOGIA Volume: 170 Issue: 3 Pages: 619-628 DOI: 10.1007/s00442-012-2335-7

Walker L. W.; 1955 Mountain plover. Audubon Mag. 57:210-212

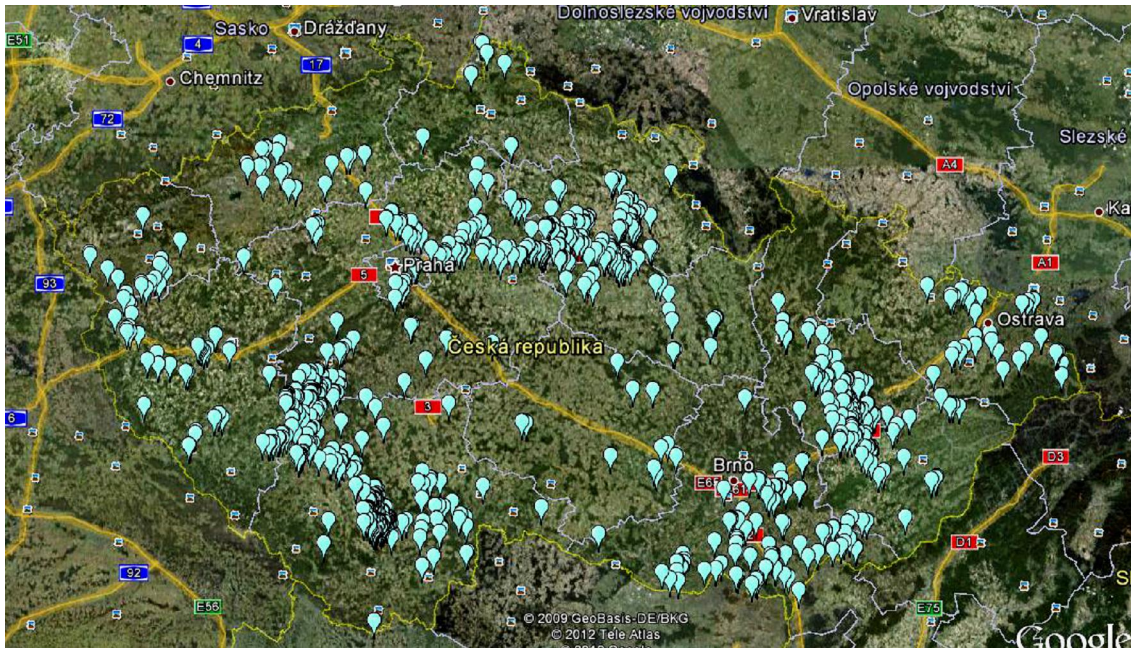
Zámečník V., Kubelka V., Těšilek M.; 2013 Mapování hnízdiček ejky chocholaté (Vanellus vanellus) v roce 2013, <http://www.cso.cz/cejka.html>

8 SEZNAM P ÍLOH:

- Obrázek 1 Rozmístění včel 1162 kontrol lokalit na celém území ČR v roce 2012
- Obrázek 2 Hnízdo vystlané nápadně velkým množstvím suchých rostlinných zbytků
- Obrázek 3 Lokalita Putim
- Obrázek 4 Lokalita Račice
- Obrázek 5 Lokalita Protivín
- Obrázek 6 Lokalita Selibov
- Obrázek 7 Lokalita Týčice
- Obrázek 8 Písecko, vybrané lokality
- Obrázek 9 HN1 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 10 HN2 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 11 HN3 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 12 HN4 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 13 HN5 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 14 HN6 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 15 HN7 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 16 HN8 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 17 HN9 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 18 HN10 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou
- Obrázek 19 HN11 Nenápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 20 HN12 Nenápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 21 HN13 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 22 HN14 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 23 HN15 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 24 HN16 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 25 HN17 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 26 HN18 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 27 HN19 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 28 HN20 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou
- Obrázek 29 Dotazník-tabulka pro hodnocení krypte hnízd
- Obrázek 30 velmi nápadná výstelka vzor
- Obrázek 31 nápadná výstelka vzor
- Obrázek 32 nenápadná výstelka vzor
- Obrázek 33 téměř neviditelná výstelka vzor
- Tabulka X1 s odlety včel z hnízda v metrech

9 P ÍLOHY:

Obrázek 1 Rozmíst ní v-ech 1162 kontrol lokalit na celém území R v roce 2012



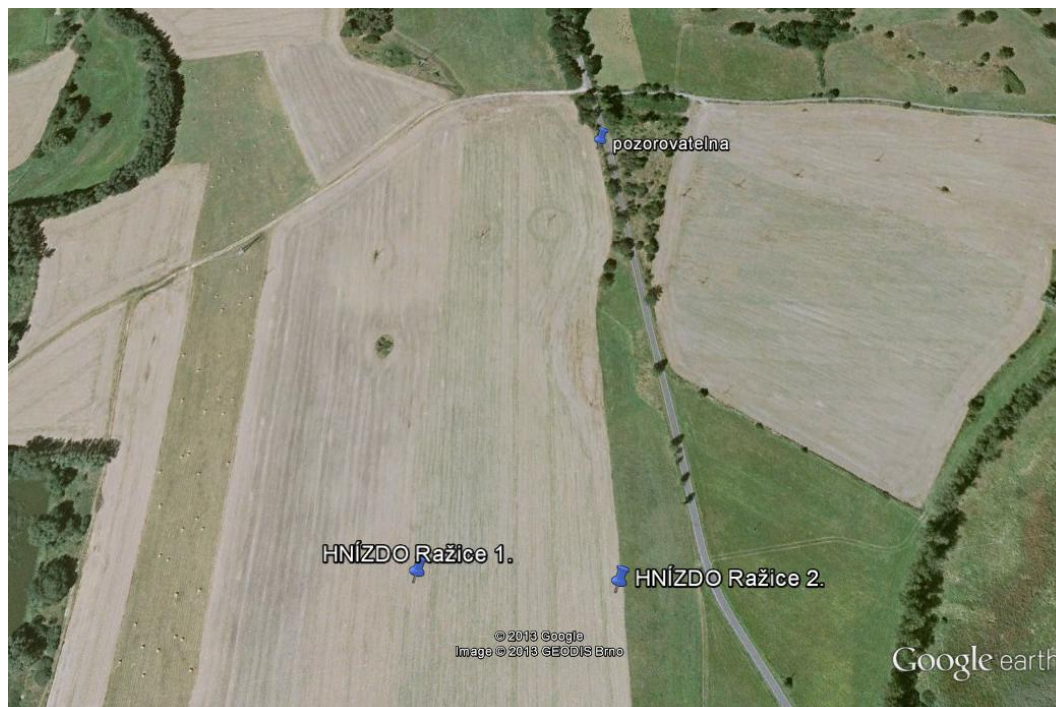
Obrázek 2 Hnízdo vystlané nápadn velkým množstvím suchých rostlinných zbytků



Obrázek 3 Lokalita Putim



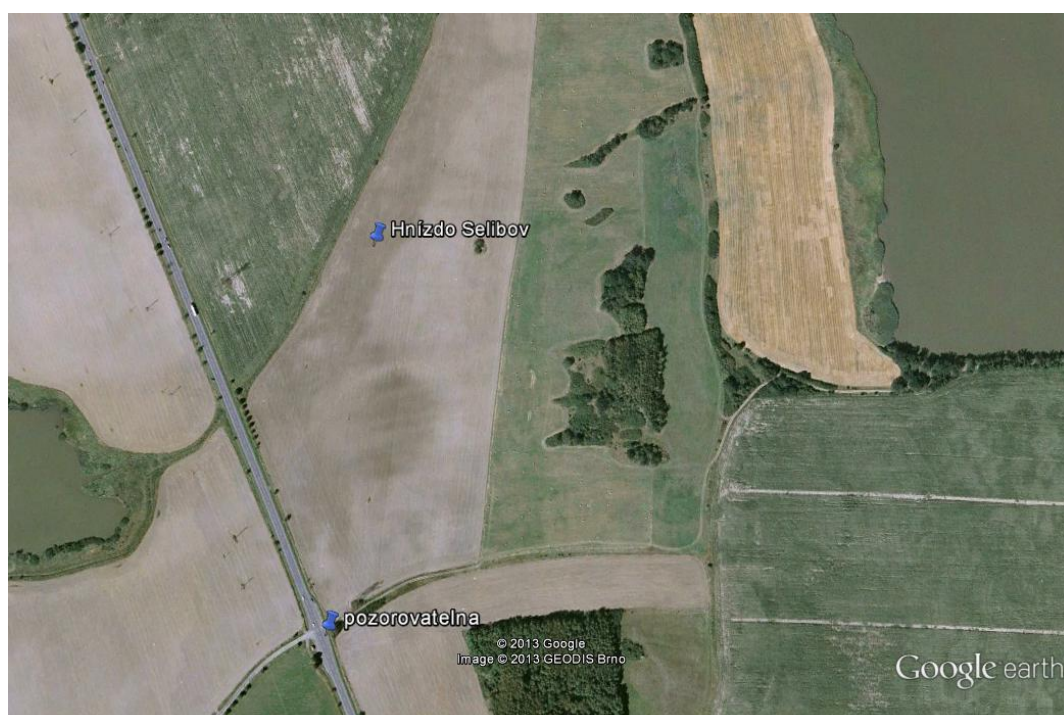
Obrázek 4 Lokalita Ražice



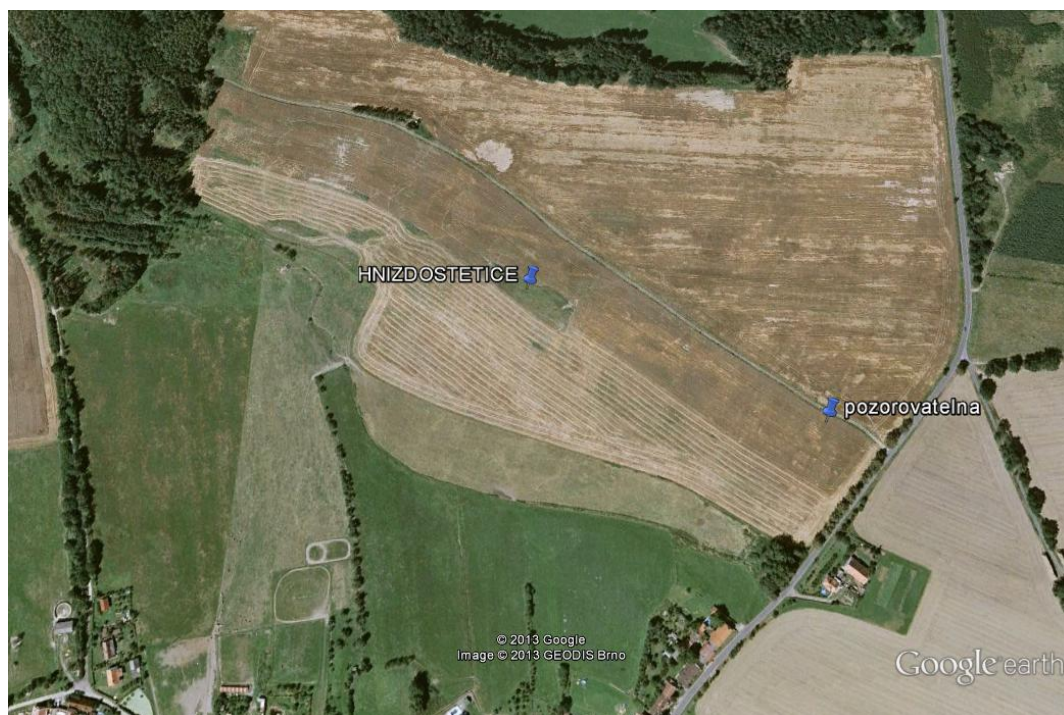
Obrázek 5 Lokalita Protivín



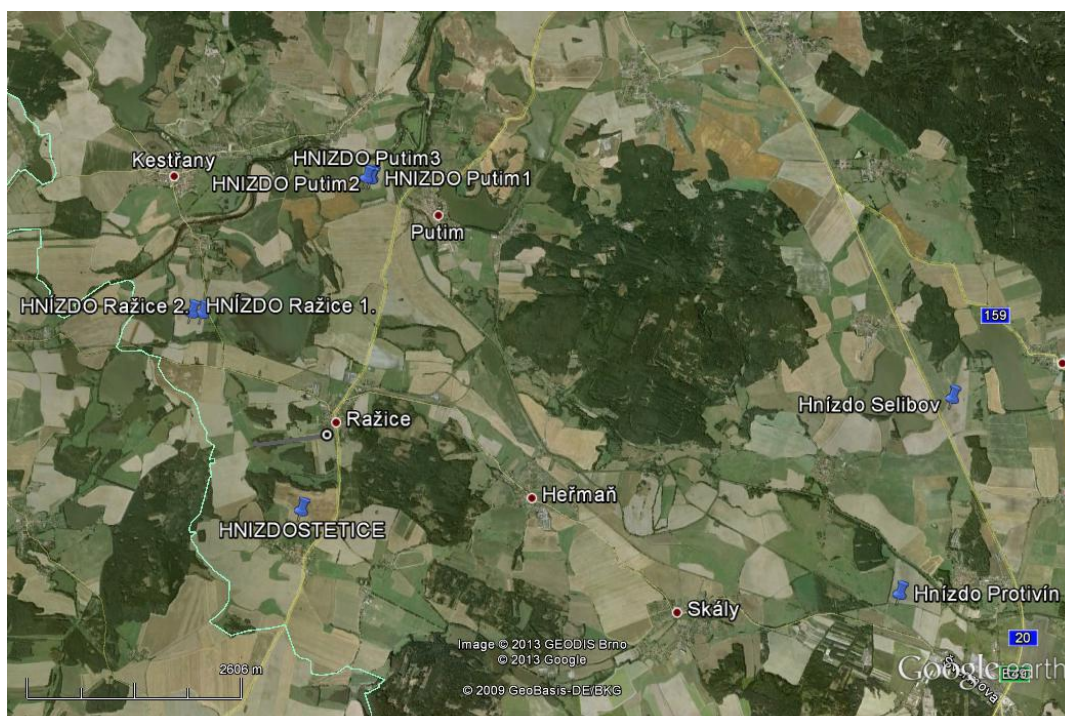
Obrázek 6 Lokalita Selibov



Obrázek 7 Lokalita T_M tice



Obrázek 8 Písecko, vybrané lokality



Obrázek 9 HN1 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 10 HN2 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 11 HN3 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 12 HN4 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 13 HN5 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 14 HN6 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 15 HN7 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 16 HN8 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 17 HN9 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 18 HN10 Nápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nenápadnou



Obrázek 19 HN11 Nenápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 20 HN12 Nenápadná výstelka originál/ upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 21 HN13 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 22 HN14 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 23 HN15 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 24 HN16 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 25 HN17 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 26 HN18 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou



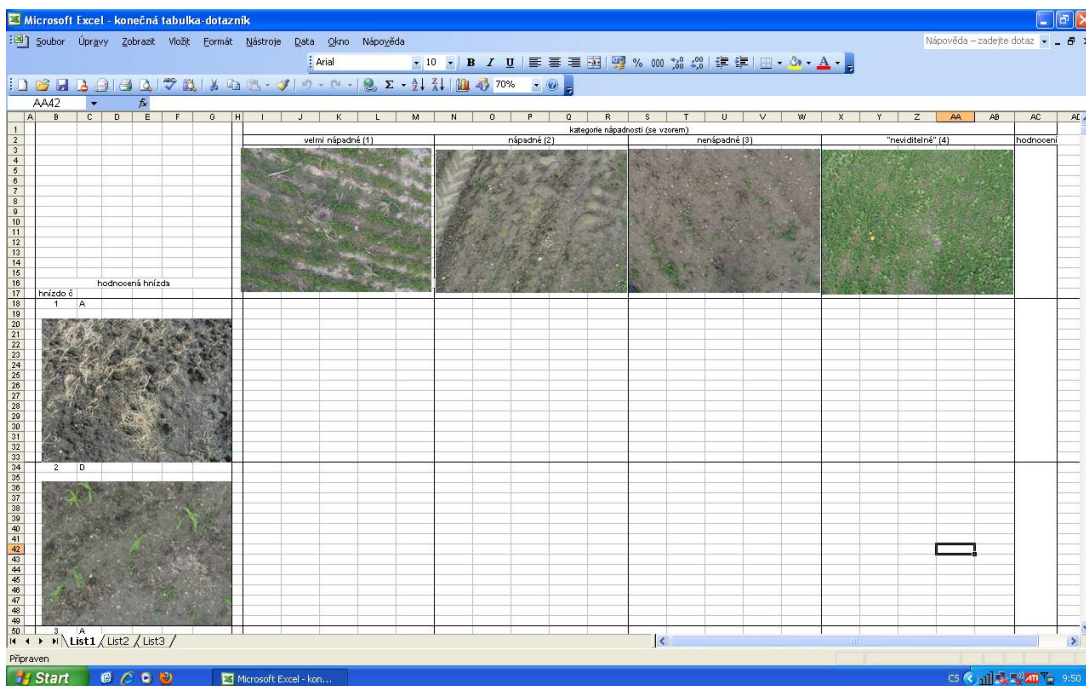
Obrázek 27 HN19 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 28 H20 Nenápadná výstelka originál/upravená výstelka na nápadnou



Obrázek 29 Dotazník-tabulka pro hodnocení krypsy hnízd



Obrázek 30 velmi nápadná výstelka vzor a Obrázek 31 nápadná výstelka vzor



Obrázek 32 nenápadná výstelka vzor a Obrázek 33 téměř neviditelná výstelka vzor



Tabulka X1 s odlety ejek z hnízda v metrech

	den 1.						den 2.						den 8.	
	1.		2.		3.		1.		2.		3.		1.	
	odl.	as	odl.	as	odl.	as	odl.	as	odl.	as	odl.	as	odl.	as
HN Putim 1.	356	9:29	353	13:30	351	18:21	334	10:06	299	13:01	337	18:14	322	17:26
HN Putim 2.	376	9:20	371	13:57	371	18:21	354	10:06	319	13:01	357	18:14	337	17:26
HN Putim 3.	327	9:00	303	14:30	313	17:25	303	8:47	370	12:35	303	15:55	299	16:50
HN TM tice	155	10:00	247	13:41	170	18:03	95	10:11	184	13:40	156	18:27	119	16:31
HN Raffice 1.	329	9:32	370	14:48	307	17:15	380	8:15	381	12:18	381	15:40	355	18:35
HN Raffice 2.	363	9:30	362	14:45	358	17:15	366	8:15	359	12:18	360	15:40	Predace	
HN Selibov	416	10:40	394	13:50	394	18:20	407	9:30	438	13:00	389	16:09	Predace	
HN Protivín	135	11:00	121	14:05	112	18:00	162	10:11	140	13:22	134	16:40	Predace	