

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Vliv zemského magnetismu na komfortní chování ptactva

Bakalářská práce

Autor: Josefína Ševčíková, Dis.

Vedoucí práce: Ing. Petra Nováková, Ph.D.

2018

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka práce: Josefína Ševčíková
Studijní program: Lesnictví
Obor: Konzervace přírodnin a taxidermie

Vedoucí práce: Ing. Petra Nováková, Ph.D.
Garantující pracoviště: Katedra myslivosti a lesnické zoologie
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Vliv zemského magnetismu na komfortní chování ptactva**
Název anglicky: **Influence of geomagnetism on comfort behaviour of birds**
Cíle práce: Uceleně, formou rešerše, shrnout výsledky publikovaných studií se zaměřením na magnetorecepci ptáků. V experimentální části zjistit vliv magnetického pole na orientaci různých druhů ptactva při komfortním chování a získaná data statisticky vyhodnotit.

Metodika: Z dostupné literatury bude vypracována podrobná literární rešerše o magnetorecepci živočichů se zaměřením na ptactvo. Praktická část práce bude věnována experimentu, ve kterém bude sledována magnetická orientace ptactva pomocí fotopasti. Sledování komfortního chování (konkrétně koupání a péče o peří v kulatém pítku - min. průměr pítka 30 cm) bude probíhat v různých ročních obdobích. Z pořízených fotografií budou následně vyhodnocovány směry těl jedinců a získaná data budou statisticky vyhodnocena v programu Oriana. Do 31.12.2017 budou posbírána data pro statistické zpracování a předána vedoucímu práce. Literární rešerše bude průběžně konzultována s vedoucím práce a zpracována nejpozději do 31.12.2017. První rukopis bakalářské práce bude předložen ke kontrole vedoucímu práce nejpozději do 28. února 2018.

Doporučený rozsah cca 30 stran textu
práce:

Klíčová slova: magnetismus, magnetická orientace, pěvci, komfortní chování

Doporučené zdroje informací:

1. Able, K.P. 1994 Magnetic orientation and magnetoreception in birds. *Prog. Neurobiol.* 42, 449-476.
2. Beason, R.C. 2005 Mechanisms of Magnetic Orientation in Birds. *Integr. Comp. Biol.* 45, 565-573.
3. Begall, S., Malkemper, S. E. P., Červený, J., Němec, P. & Burda, H. 2013 Magnetic alignment in mammals and other animals. *Mamm. Biol.* 78,10-20.
4. Červený, J., Begall, S., Koubek, P., Nováková, P. & Burda, H. 2011 Directional preference may enhance hunting accuracy in foraging foxes. *Biol. Lett.* 7, 355-357.
5. Červený, J., Burda, H., Ježek, K., Kušta, T., Husinec, V., Nováková, P., Hart, V., Hartová, V., Begall, S. & Malkemper, E.P. Magnetic alignment in warthogs *Phacochoerus africanus* and wild boars *Sus scrofa*. *Mammal Rev.* 47(1), doi:10.1111/mam.12077.
6. Hart, V., Malkemper, E.P., Kušta, T., Begall, S., Nováková, P., Hanzal, V., Pleskač, L., Ježek, M., Policht, R., Husinec, V., Červený, J. & Burda, H. 2013 Directional compass preference for landing in water birds. *Front. Zool.* 10(38), doi: 10.1186/1742-9994-10-38.
7. Hart, V., Nováková, P., Malkemper, E.P., Begall, S., Hanzal, V., Ježek, M., Kušta, T., Němcová, V., Adámková, J., Benediktová, K., Červený, J. & Burda, H. 2013 Dogs are sensitive to small variations of the Earth's magnetic field. *Front. Zool.* 10(80), doi:10.1186/1742-9994-10-80.
8. Wiltschko, W., Wiltschko, R. & Ritz, T. 2011 The mechanism of the avian magnetic compass. *Procedia Chem.* 3, 276-284.

Předběžný termín 2017/18 LS - FLD
obhajoby:

Elektronicky schváleno: 5. 5. 2017
doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 27. 2. 2018
prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.
Děkan

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vliv zemského magnetismu na komfortní chování ptactva vypracovala samostatně pod vedením Ing. Petry Novákové, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.“

V Praze dne

Josefina Ševčíková

Chtěla bych tímto poděkovat vedoucí bakalářské práce Ing. Petře Novákové, Ph.D. za odborné vedení, neuvěřitelnou ochotu a potřebný čas, který mi věnovala. Také děkuji svoji rodině za trpělivost a pomocnou ruku během psaní této práce.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá magnetorecepcí a komfortním chováním ptactva. Magnetorecepce je schopnost vnímaní magnetického pole a odezvou jeho působení, je například zmiňované chování ptactva.

V teoretické části je souhrn všeobecných informací o magnetoreceptci zvířat a jejich mechanismech. Dále jsou zmíněny skupiny živočichů, u kterých je magnetická orientace zkoumána. Dalšími body je stručná charakteristika řádů pěvci (*Passeriformes*) a šplhavci (*Piciformes*), kterých se výzkum týká.

V praktické části bylo cílem zjistit, zdali se zmiňované řády orientují podle magnetismu Země během komfortního chování. Měřením a focením tohoto chování bylo získáno 500 dat z lokality Louňovice u Říčan ve Středočeském kraji. Statistické vyhodnocení ukázalo, že většina zástupců těchto řádů signifikantně vykazuje severojižní preferenci.

Klíčová slova: magnetorecepce, komfortní chování, Passeriformes, Piciformes

Abstract

The bachelor thesis deals with magnetoreceptions and comfort of bird behavior. Magnetoreception is the ability to perceive the magnetic field and the response of its action, the behavior of birds is mentioned.

In the theoretical part is a summary of general information on magnetoreceptions of animals, and their mechanisms. There were also mentioned groups of animals for which magnetic orientation was investigated. Further points are brief characteristics of the orders of Passeriformes and Piciformes that are concerned with the research.

In the practical part, the aim was to find out whether these orders were oriented according to the magnetism of the Earth during comfortable behavior. By measuring and capturing this behavior, 500 data were obtained from Louňovice near Říčany in the Central Bohemia Region. A statistical evaluation showed that most representatives of these orders significantly prefer the north-south direction.

Keywords: magnetoreception, comfortable behavior, Passeriformes, Piciformes

Obsah

1. Úvod a cíl práce.....	9
2. Literární rešerše.....	10
2.1. Magnetorecepce.....	10
2.1.1. Model založený na interakci feromagnetických struktur	11
2.1.2. Model fotochemické reakce	11
2.1.3. Model založený na elektromagnetické indukci	12
2.1.4. Kompasová orientace	13
2.1.5. Mapový smysl	13
2.1.6. Magnetismus u jednotlivých skupin živočichů	14
2.2. Ptáci (Aves).....	16
2.2.1. šplhavci (<i>Piciformes</i>).....	17
2.2.2. pěvci (<i>Passeriformes</i>).....	18
3. Charakteristika území Louňovice.....	20
3.1. Poloha a geologie oblasti měření.....	21
3.2. Klimatická charakteristika území.....	22
4. Metodika.....	23
5. Výsledky.....	25
5.1. Výsledky měření v dané lokalitě.....	25
6. Diskuse	36
7. Závěr.....	37
8. Přehled použité literatury a zdrojů	38
9. Přílohy	41
9.1. Fotografie se zástupci.....	41
9.2. Tabulka s vyhodnocovanými daty.....	43

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1: Strakapoud velký (<i>Dendrocopus major</i>).....	18
Obrázek 2: Sýkora modřinka (<i>Cyanistes caeruleus</i>).....	19
Obrázek 3: Louňovice-poloha obce.....	20
Obrázek 4: Benešovská pahorkatina - geologické zmapování	21
Obrázek 5: Klimatická charakteristika	22
Obrázek 6: Klimatická charakteristika daného území.....	22
Obrázek 7: Způsob měření pomocí fotopasti	24
Obrázek 8: Mapa s lokalitou měření v zájmovém území Louňovice u Říčan.....	25
Obrázek 9: Angulární histogram z lokality Louňovice u Říčan.....	26
Obrázek 10: Angulární histogram kosa černého	27
Obrázek 11: Angulární histogram drozda zpěvného	28
Obrázek 12: Angulární histogram sýkory koňadry	29
Obrázek 13: Angulární histogram sýkory modřinky.....	30
Obrázek 14: Angulární histogram dlaska tlustozobého.....	31
Obrázek 15: Angulární histogram sojky obecné	32
Obrázek 16: Angulární histogram pěnice černohlavé	33
Obrázek 17: Angulární histogram pěnice hnědokřídle.....	34
Obrázek 18: Angulární histogram budníčka sp.	35
Obrázek 19: Fotopast použitá při měření	41
Obrázek 20: kos černý.....	41
Obrázek 21: strakapoud sp.	42
Obrázek 22: sojka obecná.....	42

Seznam použitých tabulek

Tabulka 1: Výsledky statické analýzy dat lokality Louňovice u Říčan	26
Tabulka 2: Výsledky statické analýzy z dat kosa černého	27
Tabulka 3: Výsledky statické analýzy z dat drozda zpěvného	28
Tabulka 4: Výsledky statické analýzy z dat sýkory koňadry	29
Tabulka 5: Výsledky statické analýzy z dat sýkory modřinky	30
Tabulka 6: Výsledky statické analýzy z dat dlaska tlustozobého.....	31
Tabulka 7: Výsledky statické analýzy z dat sojky obecné	32
Tabulka 8: Výsledky statické analýzy z dat pěnice černohlavé	33
Tabulka 9: Výsledky statické analýzy z dat pěnice hnědokřídle.....	34
Tabulka 10: Výsledky statické analýzy z dat budníčka sp	35
Tabulka 11: Statistika s vyhodnocenými daty.....	54

1. Úvod a cíl práce

Magnetorecepce je schopnost živých organismů vnímat magnetické pole. Tato schopnost je v živočišné říši široce rozšířená (Johnsen a Lohmann, 2005). Magnetorecepce jako taková je známá jako orientace zvířat podle geomagnetického pole Země. Je předpokládáno, že magnetické pole ovlivňuje účinnost přenosu energie a tato účinnost se používá pomocí receptoru pro určení směru magnetického pole. Prostředky, kterými receptor určuje účinnost přenosu energie, je nejasná (Schulten, 1982; Ritz et al. 2000).

Magnetorecepce u živočichů byla potvrzena četnými pozorováními a experimentálně ověřena behaviorálním testováním. Na základě různých modifikací těchto behaviorálních testů a jejich vyhodnocením byly nastíněny možné hypotézy osvětlující fyziologické mechanismy magnetorecepčního smyslu (Johnsen a Lohmann, 2005).

Dalším důvodem výzkumu také je, že zvířata zřejmě magnetickou informaci používají jen jako součást dalších smyslových vjemů. Všeobecně je totiž známo, že roli při orientaci živočichů hraje především čich, chuť, sluch a samozřejmě zrak (Vácha a Němec, 2007).

Přestože byla magnetorecepce prokázána u mnoha druhů (dosedání vodního ptactva na hladinu (Hart et al., 2013a), miškování u lišky (Červený, 2011), značení teritorie u psů (Hart et al., 2013b),), její mechanismus je stále nejasný.

Cílem bakalářské práce je nejen potvrdit již dříve prokázanou schopnost vnímání magnetického pole ptáky, ale také chování ve spojitosti s magnetorepceí doposud nezkoumané – komfortní chování ptactva, konkrétně směrová orientace jejich těl při koupání.

2. Literární rešerše

2.1. Magnetorecepce

Magnetorecepce jako taková je známá jako orientace zvířat podle geomagnetického pole Země. Je předpokládáno, že magnetické pole ovlivňuje účinnost přenosu energie a tato účinnost se používá pomocí receptoru pro určení směru magnetického pole. Prostředky, kterými receptor určuje účinnost přenosu energie je nejasná (Schulten, 1982; Ritz et al. 2000, 2004). Avšak byly vyvinuty pro tuto účinnost teoretické modely radikálových párů, ve kterých je rovnováha mezi dvěma stavy fotoreceptorů, zvaných kryptochromy. To jsou proteiny, vyskytující se v oku u hmyzu, ptáků i savců. Jsou vysoce homologní stejně jako ve fotolýze a ovlivňovány externím magnetem (Lohman, 2010).

Magnetorecepce je zkoumána již od 60. let 20. století, kdy byla prvně zaznamenána u holubů a mořských želv (Wiltschko a Wiltschko, 2005). Nebo například u vodního ptactva, které používá magnetorepenci při dosedání na vodní hladinu (Hart et al., 2013a). Dalším důvodem výzkumu také je, že zvířata zřejmě magnetickou informaci používají jen jako součást dalších smyslových vjemů. Všeobecně je totiž známo, že roli při orientaci živočichů hraje především čich, chuť, sluch a samozřejmě zrak (Vácha a Němec, 2007). K dalšímu výzkumu se využívají i jiné metody sledování, jako je napojení zkoumaných objektů na GPS (Global positioning system) s přesnými záznamy o čase a poloze ptáků, dále pak výzkumy s použitím cívek měnící svoji pozici ve směru na sever. A díky tomu, byly zjištěny dva existující typy kompasů – polaritní a inklináční (Wiltschko a Wiltschko, 2006).

V současné době jsou diskutovány tři modely osvětlující princip mechanismu magnetorecepce. Jsou jimi magnetorecepce založená na interakci feromagnetických struktur a mechanoreceptorů, a chemická magnetorecepce zprostředkovaná fotoreceptory. Tyto dva modely lze považovat za de facto univerzální. Třetím modelem, aplikovatelným pouze na mořské živočichy, je magnetorecepce založená na elektromagnetické indukci zprostředkovaná velmi citlivými elektroreceptory (Johnsen a Lohmann, 2005; Lohmann, 2010).

2.1.1. Model založený na interakci feromagnetických struktur

V roce 1970 byly objeveny bakterie druhu *Aquaspirillum magnetotacticum* orientující se při pasivním pohybu kolem magnetických siločar. Tento pohyb, tzv. magnetotaxe, zefektivňuje mobilitu těchto anaerobních bakterií, např. při zviření vody, kdy unikají před pro ně toxickým okysličeným prostředím volné vody zpět do sedimentu dna. Magnetotaktické bakterie tedy zřejmě detekují intenzitu magnetického pole (Vácha, 1994; Wiltschko a Wiltschko, 2005).

Objevení magnetotaxe bylo zjištěno také u včel, mořských želv a dalších živočichů (Johnsen a Lohmann, 2005; Wiltschko a Wiltschko, 2005).

Přenos informace (neurotransfer) z těchto feromagnetických struktur zřejmě probíhá pomocí sekundárních receptorů – mechanoreceptorů, snímajících točivý moment či ovlivňujících iontové kanálky svou rotací, čímž by je otvíraly či zavíraly (Johnsen a Lohmann, 2005; Němec a Vácha, 2007).

2.1.2. Model fotochemické reakce

Tento model vysvětluje mechanismus biochemickými reakcemi. Přestože slabé geomagnetické pole nedokáže většinu chemických reakcí ovlivnit, je ale schopno modulovat tvorbu radikálových párů (Němec a Vácha, 2007; Johnsen a Lohmann, 2008)

Behaviorálními testy byla u tohoto modelu zjištěna závislost mezi magnetorecepcí a fotorecepcí, tzn., že schopnost magnetorecepce je v přímé závislosti na světle (Vácha, 1994). Předpokládá se, že receptory detekující vznik radikálových párů jsou přítomny v sítnici oka, příp. šišince - epifyze (Ritz a kol., 2000; Johnsen a Lohmann, 2005; Wiltschko a Wiltschko, 2006).

Radikálové páry vznikají ve fotopigmentech působením světelné energie (Němec a Vácha, 2007).

Magnetickou fotorecepci podmiňují vhodně orientované fotopigmenty do různých prostorových směrů. Víceméně sférické uspořádání nalézáme na sítnici díky kulovitému tvaru oka (Wiltschko a Wiltschko, 2005).

U mloků je receptorem šišinka – epifýza překrytá tenkou vrstvou, světlem propouštějící kůží (Němec a Vácha, 2007). Zajímavé je zjištění laterizace magnetorecepce u tažných pěvců. Experimentálně bylo zjištěno, že se na ní podílí pravé oko a levá mozková hemisféra (Wiltschko a Wiltschko, 2005).

Ptáci využívají při magnetoreceptci dvou mechanismů, magnetitový a fotochemický. To podporují i experimenty s kury domácími (*Gallus gallus f. domestica*). Těm byla lokální anestézií umrtvena horní část zobáku, kde se nachází feromagnetické struktury, které jsou považované za potencionální magnetoreceptory. Ani po tomto zásahu neztratili orientační smysl (Wiltschko a kol., 2007). Geomagnetické pole detekované zrakem nejspíše živočichové vnímají jako optické vjemy tvořící směrově orientované skvrny či kruhy (Ritz a kol., 2000; Němec a Vácha, 2007).

2.1.3. Model založený na elektromagnetické indukci

Zde je nutná přítomnost elektroreceptorů, které jsou velmi rozšířené ve světě živočichů. Dostupné jsou např. u mihulí, paryb, dalších skupin ryb nebo i obojživelníků.

Kandidátem na orgán zprostředkovávající magnetoreceptci založenou na elektromagnetické indukci jsou Lorenziniho ampule (Ampullae lorenzini). Tyto orgány jsou rozesety na různých částech těla paryb (Chondrichthyes). Lorenziniho ampule jsou kanálky vyplněné bílkovinným obsahem a fungují jako pohybující se vodič. Okolní mořská voda slouží jako vnější vodivé médium. Indukované napětí je detekováno elektroreceptory na dně kanálků a slouží tak jako voltmetr (Johnsen a Lohmann, 2007; Němec a Vácha, 2007).

Tato teorie má určité nedostatky. Při pohybu na sever a jih je indukované napětí nulové, zatímco pohyb směrem na západ a východ bude dosahovat maxima v kladných i záporných hodnotách. Jediným způsobem jak tento nedostatek odstranit, by bylo vychylení ze směru pohybu paryb. Také provedené experimenty s vloženými magnety na tělech paryb tuto teorii zpochybnily (Němec a Vácha, 2007; Johnsen a Lohmann, 2008).

2.1.4. Kompasová orientace

Kompasová orientace je orientací směrovou dle severojižní osy. Tento způsob orientace byl zjištěn u měkkýšů, koryšů a u všech tříd obratlovců (Johnsen a Lohmann, 2005).

Dle principu fungování rozlišujeme dva typy kompasové orientace a to polaritní a inklinanční. Polaritní kompas určuje směr přímo dle polaritní složky a funguje tedy jako obdoba kompasové střelky. Typ tohoto kompasu byl objeven u koryšů, hmyzu, ryb, obojživelníků a savců. Inklinanční kompas zjišťuje polaritu nepřímo odvozením z inklinace. Získává tak informaci o směru mezi magnetickým pólem a magnetickým rovníkem, kde je inklinace nulové hodnoty. Směr severojižní osy je odvozen z kladné či záporné hodnoty inklinace, která je úhlem vektoru magnetických siločar k zemskému povrchu (Johnsen a Lohmann, 2005).

Polaritním typem kompasu jsou vybaveni např. savci, lososi či langusty. Inklinanční kompas byl zjištěn např. u mořských želv a ptáků (Wiltschko a Wiltschko, 2005).

Jsou živočichové disponující oběma typy kompasu, např. ocasatí obojživelníci čolek zelenavý (*Notophthalmus viridescens*) ze Severní Ameriky (Freake a Phillips, 2005) nebo evropský čolek horský (*Triturus alpestris*) (Johnsen a Lohmann, 2005).

2.1.5. Mapový smysl

Princip fungování mapového smyslu lze analogicky přirovnat k fungování navigačního systému založeného na družicových signálech - GPS (Global position system), s tím podstatným rozdílem, že informace přichází ze zemského povrchu (Lohmann 2010). Existence navigace podle magnetických map byla prokázána u humrů, ocasatých obojživelníků, mořských želv a ptáků (Johnsen a Lohmann, 2005).

Migrující živočichové mohou být ze svého kurzu vychýleni kvůli vzdušným či mořským proudům apod. Tak jako lidé používají globální systém GPS k tomu, aby určili svou polohu vzhledem k cíli cesty, tak někteří živočichové jsou schopni tuto informaci získat z magnetického pole Země (Johnsen a Lohmann, 2005).

Způsob použití mapy se také liší v jednotlivých stádiích života. Je dokázáno, že znalost map není geneticky podmíněná, ale musí být v průběhu života naučena (Lohmann et al., 2007).

Například domácí holubi a stěhovaví ptáci používají magnetické kompas, a pravděpodobně nějaký typ geografické polohy nebo mapový systém, alespoň částečně založený na magnetickém poli. Charakteristika mapového receptoru je založená na magnetitu a magnetickém kompasu. Tento receptor odpovídá předpovědi založené na fotopigmentu. V žádném případě však nemáme možnost tvrdit a dokázat že, toto jsou ptačí magnetické receptory (Beason, 2005).

Také bylo zjištěno, že ačkoliv mořské želvy jsou schopné vytvořit magnetickou mapu, využívají ji jen zřídka (Lohmann et al., 2007).

2.1.6. Magnetismus u jednotlivých skupin živočichů

Magnetismus u bakterií

Roku 1970 byly v Nové Anglii objeveny pozoruhodné bakterie, které se orientují a pohybují podél magnetických siločar. Tento způsob pohybu byl pojmenován jako magnetotaxe a nový druh bakterie dostal jméno *Aquaspirillum magnetotacticum*. Bylo zjištěno, že ty, které žijí v sedimentech ve vodách na severní polokouli, se pohybují směrem k severu, a ty, které žijí na jižní polokouli, k jihu (Vácha, 1994).

Magnetismus u ryb

Nejvíce je magnetismus prozkoumán u ryb, které se vydávají na dlouhé cesty; např. losos se při svých cestách orientuje podle mapového smyslu magnetického pole Země (Quinn, 1981). Pokud se nacházejí na jižní polokouli, slouží jim jejich mapa k vyplutí na sever a naopak, kdy se vyskytují na severu, plují směrem na jih. Používají magnetickou mapu pro cestování severojižním směrem (Guiller, 2014).

U sladkovodních ryb jako je např. kapr obecný (*Cyprinus carpio*) byl proveden výzkum na vánočních trzích. Bylo zjištěno, že kapři v kádích, jsou-li v klidu, upřednostňují vyrovnání těl podél osy sever-jih (Hart et al., 2012).

Magnetismus u ptáků

Orientace u ptáků je možná několika způsoby a to pomocí vnímání magnetického pole na základě magnetoreceptorů. První receptor se nachází v pravém oku, který je založen na radikálově párovém mechanismu poskytující směrové informace. Druhý receptor je magneticky založený mechanismu, který je umístěný v horní části zobáku (Wiltschko a Wiltschko, 2005). V podstatě jde o princip magnetických siločar Země, podle kterých jsou ptáci schopni určit směr, tedy sever a jih, a dokonce někteří i svoji aktuální polohu.

Pro udržení kurzu migrace a tzv. homingu se ptáci orientují podle magnetického kompasu. Dále pak využívají i magnetické pole Země. Vzhledem k tomu, že magnetické pole Země poskytuje globálně spolehlivou a kdykoli dostupnou orientaci, jeho magnetické siločáry mohou sloužit jako indikátor směru přistání. Pro testování této hypotézy za předpokladu, že geomagnetické pole Země je nejpravděpodobnějším ukazatelem směru, bylo změřeno přistání pro vodní ptactvo na hladinu vody. Měřením bylo prokázáno, že při dosedání na hladinu ptáci preferují severojižní směr díky magnetoreceptci (Hart et al., 2013a).

V 60. letech 20. století byli jako první zkoumáni holubi při jejich dlouhých trasách. Byla prokázána magnetická orientace při určení polohy a směru k jejich cíli. Během výzkumu byly ptákům nasazeny magnety na hlavu nebo jim bylo zakryto pravé oko, kde se nacházejí magnetoreceptory, podle kterých se orientují při svých cestách (Kocourková, 2012).

Magnetismus u savců

Jeden z výzkumů probíhal i u velkých savců během pastvy ze snímků satelitů pomocí Google Earth. Byli zkoumáni jelen evropský (*Cervus elaphus*), tur domácí (*Bos primigenius*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*). Jejich osa těla během pastvy byla postavena podle magnetických siločar Země a hlavy směřovaly na sever (Begall et al., 2013).

U menších savců, například psů, bylo zjištěno, že pokud je magnetické pole Země klidné, upřednostňují během značení svého teritoria směr severojižní osy (Hart et al., 2013b).

Dalším příkladem je liška obecná (*Vulpes vulpes*), kde výzkumníci došli k názoru, že během myškování liška pomocí sluchu detekuje svoji kořist, následně zaujme vhodnou pozici. Tato pozice napomáhá lišce k přesnému určení vzdálenosti její kořisti. Poté se kořisti zmocní skokem. Při lovu na sněhu byla zjištěna vyšší úspěšnost při nasměrování těla směrem na sever, pokud liška otočí své tělo na ostatní světové strany, je úspěšnost lovu nižší (Červený et al., 2011).

2.2.Ptáci (Aves)

Ptáci jsou charakterizováni jako teplokrevní (poikilotermní, exotermní) třída. Jejich původ sahá několik miliónů let zpět do doby, kdy se ptáci vyvinuli ze čtyřnohých plazů. Nejstarším předchůdcem tohoto rodu byl Archeopteryx. Jsou to nejpohyblivější organismy s nejrychlejším metabolismem (Biomach, 2005).

Na rozdíl od ostatních živočichů se ptáci liší tím, že jejich pokryv těla tvoří peří (prachové a obrysové). Dalšími odlišnostmi jsou přední končetiny, které jsou přeměněny v křídla. Díky této skutečnosti mají mnohé druhy širší spektrum možností dostat se na jakékoliv místo po celém světě. Existují ale i dva nadřády tj. běžci (*Palaeognathae*) a plavci (*Impennes*), které tuto možnost nemají (Biomach, 2005).

Prvním nadřádem jsou běžci (*Palaeognathae*) – pštros dvouprstý (*Struthio camellus*), nandu pampový (*Rhea americana*), emu australský (*Dromiceius novaehollandie*), kiwi jižní (*Apteryx australis*). Druhým nadřádem jsou plavci (*Impennes*): tučňák patagonský (*Aptenodytes patagonicus*), tučňák brýlatý (*Sphenicus demersus*), tučňák císařský, tučňák Humboldtův (Rambousek, 1989).

Dalšími charakteristickými znaky je dokonale ostrý zrak nebo schopnost létat díky pneumatizaci kostí a vzdušným vakům. Z jiného pohledu máme možnost vidět hmotnostní rozdíly od 1,5 g kolibříka kubánského (*Chlorostilbon ricordii*) po pštrosa dvouprstého (*Struthio camellus*), který váží až 100 kg (Biomach, 2005).

Ptáci jsou druhá nejpočetnější skupina, kde je zaznamenáno cca 8900 druhů na světě. V bakalářské práci budou charakterizovány vybrané řády, a to jsou šplhavci (*Piciformes*) a pěvci (*Passeriformes*) (Biomach, 2005).

2.2.1. šplhavci (*Piciformes*)

Šplhavci jsou převážně stromovými druhy ptáků, kteří se vyznačují tím, že mají tzv. šplhavou nohu. Šplhavá noha je tvořena 2 prsty směřujícími dopředu a 2 prsty dozadu. Zástupci tohoto řádu hnízdí převážně v dutinách stromů a jejich mláďata jsou nidikolní (Rambousek, 1989).

Každý řád má svůj způsob požití potravy. Zobák šplhavců může být dlouhý a ostrý, kvůli tesání do dřeva, ve kterém vyjídají hmyz, pavouky, atp. Jazyk mají dlouhý s malými háčky. Další charakteristickou anatomickou vlastností je silný a pružný ocas, který slouží jako opora při šplhání a zároveň je prospěšný pro tlumení zvuku při úderech zobáku do dřeva (Rambousek, 1989).

Mezi zástupce šplhavců řadíme: strakapoud velký (*Dendrocopos major*), strakapoud prostřední (*Dendrocopos medius*), strakapoud malý (*Dendrocopos minor*), strakapoud jižní (*Dendrocopos syriacus*), datel černý (*Dryocopus martius*), žluna zelená (*Picus viridis*), žluna šedá (*Picus canus*), krutihlav obecný (*Jynx torquilla*), datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*) (Rambousek, 1989).



Obrázek 1: Strakapoud velký (*Dendrocopos major*) Dostupné z:
https://www.google.cz/search?q=dendrocopos+major&rlz=1C1PRFE_enCZ703CZ703&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=LuKAigXd47ZJAM%253A%252C3K_W8DnG7IreEM%252C_&usg=__QQI2VWpLrWePACPY2a6unIfZ1aI%3D&sa=X&ved=0ahUKEwjJgJWt5ZvaAhWkxaYKHdFsBqoQ_h0HgEwDA#imgrc=5E7Kh8gMLWvKrM

2.2.2. pěvci (*Passeriformes*)

Zástupci tohoto řádu jsou nejvíce rozšířeny na celém světě. V této skupině je kolem 5200 – 5500 druhů. Díky dolním končetinám, přizpůsobeným k sezení i na velmi tenkých větvích, jsou považováni za stromové ptáky. Ve srovnání s jinými řády ptáků, patří zástupci pěvců k menším druhům (Rambousek, 1989).

Charakteristickou schopností řádu je zpěv. Je to převážně způsob jejich komunikace – teritoriální a výstražné chování nebo vábení samičky k páření. K tomuto projevu mají vyvinutý vnitřní orgán, nazývaný jako syrinx, který se nachází v místě, kde se průdušnice rozděluje na dvě průdušky. Syrinx je velmi složité svalstvo, které kontroluje hlasivky. Většina pěvců má díky tomuto orgánu pečlivou kontrolu nad svým hlasem. I když hlasy krkavcovitých nejsou tak libozvučné, jako jediné perfektně imitují jiné zvuky a kontrolu nad svým hlasem mají lepší než jiní pěvci (Rambousek, 1989).

Zároveň každý druh má svůj specifický tón pro dané chování, ať je to vábení, výstražné chování, nebo teritoriální chování.

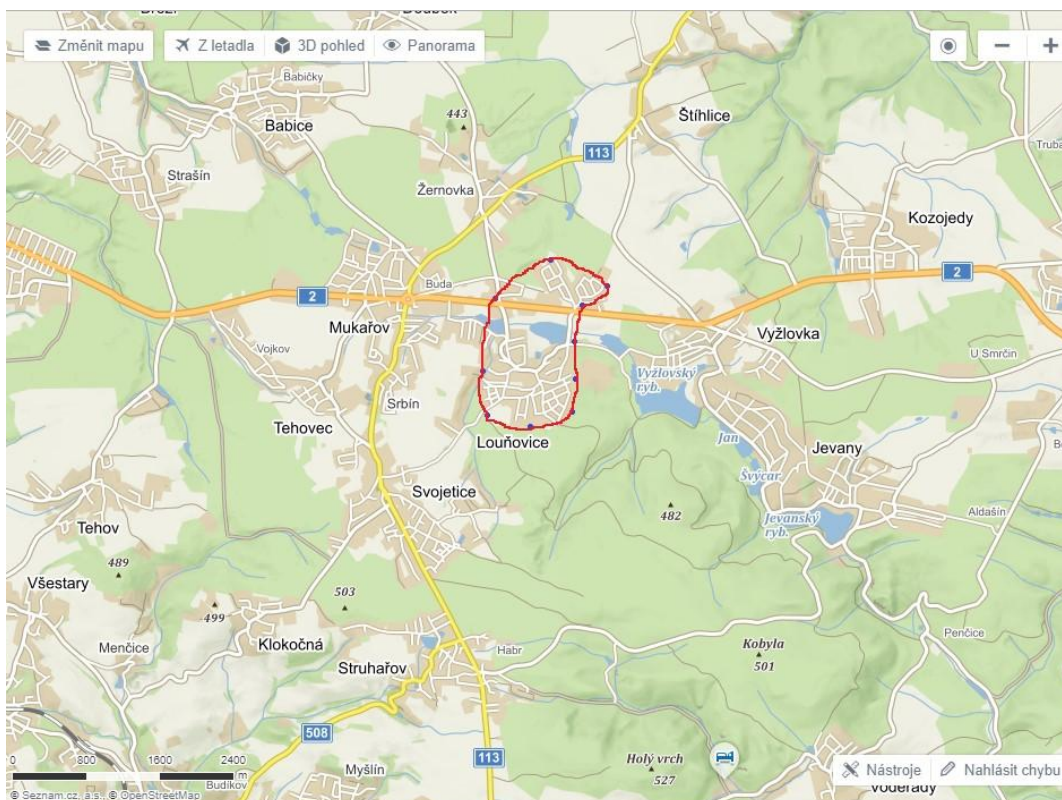
Protože pěvci v České republice čítají mnoho druhů, jsou zde uvedeni jen druhy běžně se vyskytující. Např: budníček lesní (*Phylloscopus sibilatrix*), drozd zpěvný (*Turdus philomelos*), drozd kvíčala (*Turdus pilaris*), drozd brávník (*Turdus viscivorus*), dlask tlustozobý (*Coccothraustes coccothraustes*), kos černý (*Turdus merula*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), pěnice hnědokřídlá (*Sylvia communis*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), rehek zahradní (*Phoenicurus phoenicurus*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), sojka obecná (*Garrulus glandarius*), sýkora koňadra (*Parus major*), budníček lesní (*Phylloscopus sibilatrix*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*), sýkora parukářka (*Lophophanes cristatus*), sýkora uhelníček (*Periparus ater*), sýkora babka (*Poecile palustris*), vrabec polní (*Passer montanus*), vrabec domácí (*Passer domesticus*), zvonek zelený (*Chloris chloris*).



Obrázek 2: Sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) Dostupné z: https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj_s6L9u7YAhXGUhQKHTptBi4QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.benateckyctyrlstek.eu%2F%3Fp%3D5317&p sig=AOvVaw287YZUmduQ6AuNul6hgRLf&ust=1516825665815752

3. Charakteristika území Louňovice

Louňovice se nacházejí ve Středočeském kraji východně od města Říčany a západně od Kostelce nad Černými lesy. Historie Louňovic sahá až do 14. Století, kdy bylo nalezeno staré osídlení v zalesněné jižní části katastru. Vznik názvu Louňovice je odvozen od staročeského slova lůň či luňák, což je dravý pták.

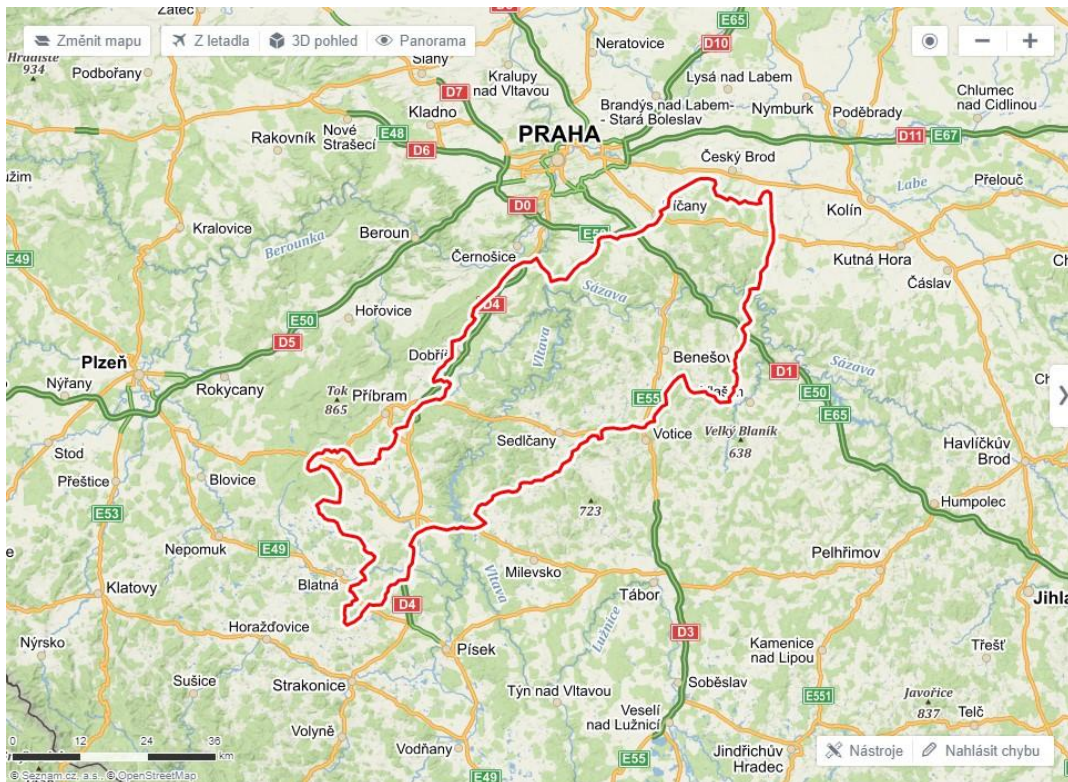


Obrázek 3: Louňovice-poloha obce Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=14.7642785&y=49.9789325&z=13&source=muni&id=4177>

3.1. Poloha a geologie oblasti měření

Obec leží v západním okraji Mikroregionu Černokostelecko. Její centrum se nalézá v pramenné pánvi v nadmořské výšce 443 m n. m. V obci začíná přírodní rezervace Voděradské bučiny a kaskáda jevanských rybníků (Anonymous, 2018).

Geologicky patří pod soustavu plutonu Středočeské pahorkatiny. Louňovice spadají pod Benešovskou pahorkatinu, která se rozkládá na 2 410 km² po obou březích Vltavy. Převažujícími horninami jsou granity středočeského plutonu (Anonymous, 2018).

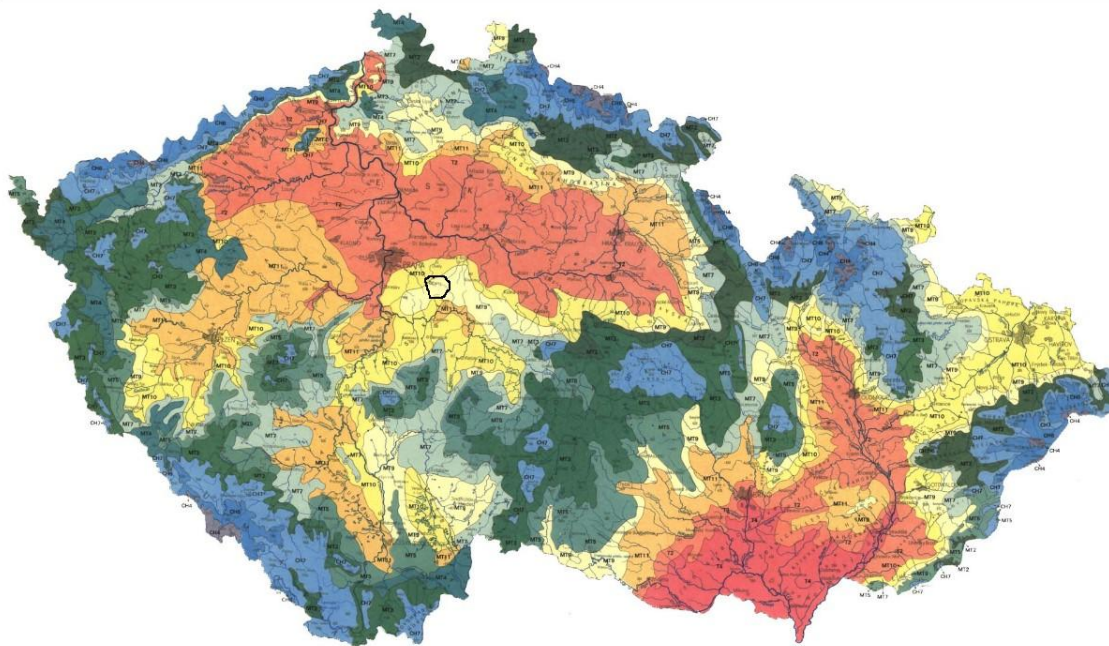


Obrázek 4: Benešovská pahorkatina - geologické zmapování Dostupné z:

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.3681000&y=50.0963000&z=11&source=area&id=26256>

3.2. Klimatická charakteristika území

Studované území má klima v oblasti Benešovské pahorkatiny mírně teplé. Má poněkud vlhčí léto, delší přechodné období a delší trvání sněhové pokrývky. Podle rozdělení klimatu (Quitta,1971) Louňovice spadají pod oblast MT9 (mírně teplá), kde se pohybují během sezóny, tedy od dubna do října průměrné teploty (Quitt, 1977).



Obrázek 5: Klimatická charakteristika, (Quitt,1977) Dostupné z:
<http://www.ovocnarskaunie.cz/sispo/?str=klima-mapa>

	TEPLÁ		MÍRNĚ TEPLÁ							
	T2 oranžová	T4 červená	MT2 khaki	MT3 tmavě zelená	MT4 olivová	MT5 zelená	MT7 světle zelená	MT9 světle žlutá	MT10 žlutá	MT11 okrová
LetD	50-60	60-70	20-30			30-40		40-50		
HVO	160-170	170-180	140-160	120-140	140-160					
MD	100-110		110-130	130-160	110-130	130-140	110-130			
LD	30-40		40-50					30-40		
°C I	-2 - -3		-3 - -4		-2 - -3	-4 - -5	-2 - -3	-3 - -4		-2 - -3
°C IV	8-9	9-10	6-7						7-8	
°C VII	18-19	19-20	16-17					17-18		
°C X	7-9	9-10	6-7				7-8			
s \geq 1mm	90-100	80-90	120-130	110-120		100-120			90-100	
s VO	350-400	300-350	450-500	350-450			400-450		350-400	
s VZ	200-300		250-300					200-250		
sp	40-50		80-100	60-100	60-80	60-100	60-80		50-60	
o>0,8	120-140	110-120	150-160	120-150	150-160	120-150				
o<0,2	40-50	50-60	40-50			50-60	40-50			

Obrázek 6: Klimatická charakteristika daného území (Quitt, 1977) Dostupné z:
<http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>

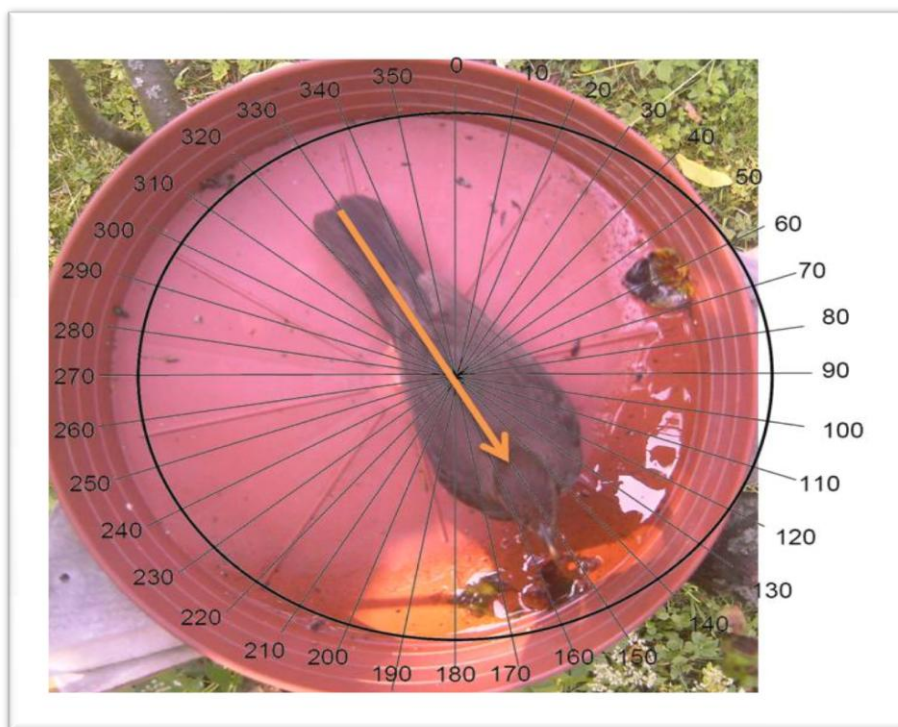
4. Metodika

Měření probíhalo v lokalitě Louňovice u Říčan během sezóny od dubna 2017 do listopadu 2017 následujícím postupem: Fotopast, která byla umístěna nad koupátko, byla směřována na sever, od kterého se pak odvíjelo měření komfortního chování ptactva pomocí úhlu a světových stran. Po skončení výzkumu bylo vybráno 500 fotografií z 1200, na kterých jsou ptáci uvnitř koupátka.

Materiální vybavení pro sběr dat v terénu: fotopast typu Evolveo strongVision R1, koupátko – plastová podmiska v průměru 30 cm, SD karta, pevné základy pro postavení fotopasti – dřevěné desky a větve.

Fotografie byly z SD karty vloženy do počítače každých 14 dní a následná data zapisovány do tabulky v Excelu (viz příloha – tabulka) za pomoci ružice viděné na fotografii č. 7. Voda pro koupání ptáků byla měněna každý víkend v daných měsících výzkumu.

Na koupátko přilétalo celkem 9 druhů z řádů pěvci (Passeriformes) a šplhavci (Piciformes). Konkrétními zástupci jsou: kos černý, drozd zpěvný, sýkora koňadra, sýkora modřinka, pěnice černočelá, pěnice hnědokřídlá, sojka obecná, dlask tlustozobý a budníček sp.

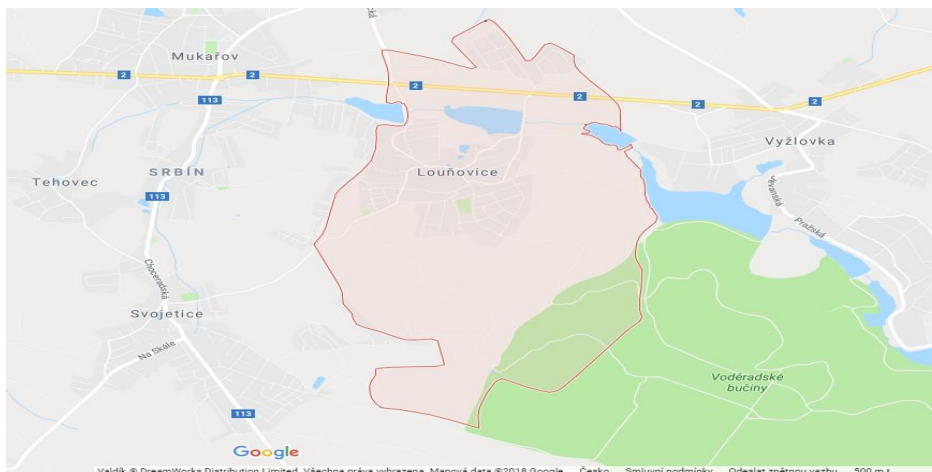


Obrázek 7: Způsob měření (Ševčíková, 2017)

Data získaná z fotografií byla zapisována do tabulky v Excelu (viz příloha – tabulka), kam byly vloženy tyto údaje: číslo fotografie, datum a čas měření, lokalita, druh ptáka, úhel při komfortním chování a typ chování.

Statistická data z tabulky byla vyhodnocena do programu ORIANA 4.01 (společnost Kovach Computing). Tento program statisticky zpracovává a vyhodnocuje cirkulární typy dat, jakými jsou např. úhly, čas (denní, týdenní, měsíční, roční) nebo směrová (kompasová) data aj. Program ORIANA byl vyvinut pro operační systém Windows (společnost Microsoft).

Vstupní data byla vložena jako tabulky vytvořené v programu Excel. Základními statistikami, které program nabízí, jsou kruhový průměr, délka průměrného vektoru, kruhová střední odchylka, limity spolehlivosti (95% a 99%). Dále nabízí řadu jednovýběrových testů, např. Rayleigh test, a také dvou- a vícevýběrové testy.



Obrázek 8: Mapa s lokalitou měření v zájmovém území Louňovice u Říčan Dostupné z:
<https://www.google.cz/maps/place/251+62+Lou%C5%88ovice/@49.9783049,14.7464787,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x470c760060f44265:0x9798476637b59355!8m2!3d49.9822647!4d14.7617465>

Použitý Rayleighův test na základě délky průměrného vektoru analyzuje, zda určitý objem dat statisticky významně preferuje daný směr a liší se tak od zbylých dat bez směrové preference.

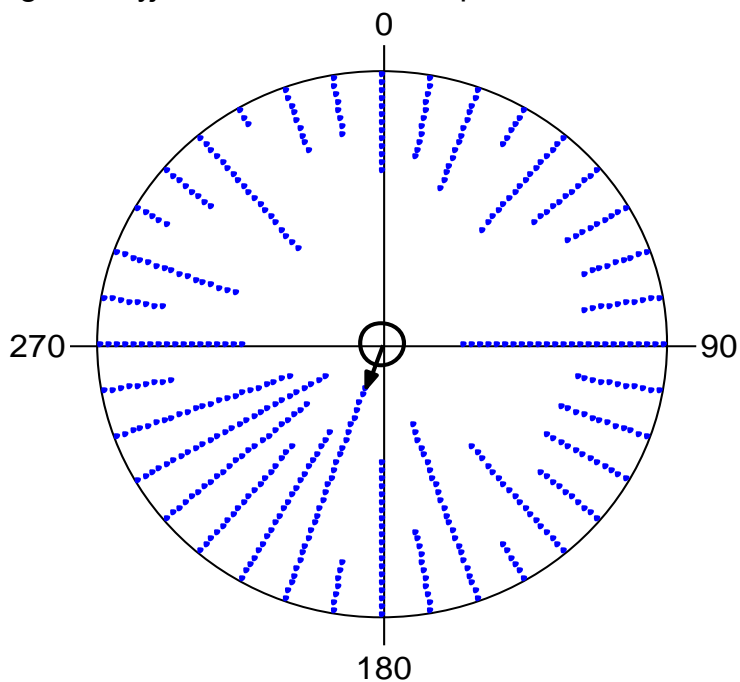
Zpracovaná data jsou vizualizována kruhovými (angulárními) histogramy, v nichž délka šipky znázorňuje délku průměrného vektoru. Vnitřní kruh dále znázorňuje signifikanci při dosažení 5% hladiny statistické významnosti Rayleighova testu (Anonymous, 2014).

5. Výsledky

5.1. Výsledky měření v dané lokalitě

Statistickým vyhodnocením 500 dat z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $201,606^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - všechna data



Obrázek 9: Angulární histogram z lokality Louňovice u Říčan

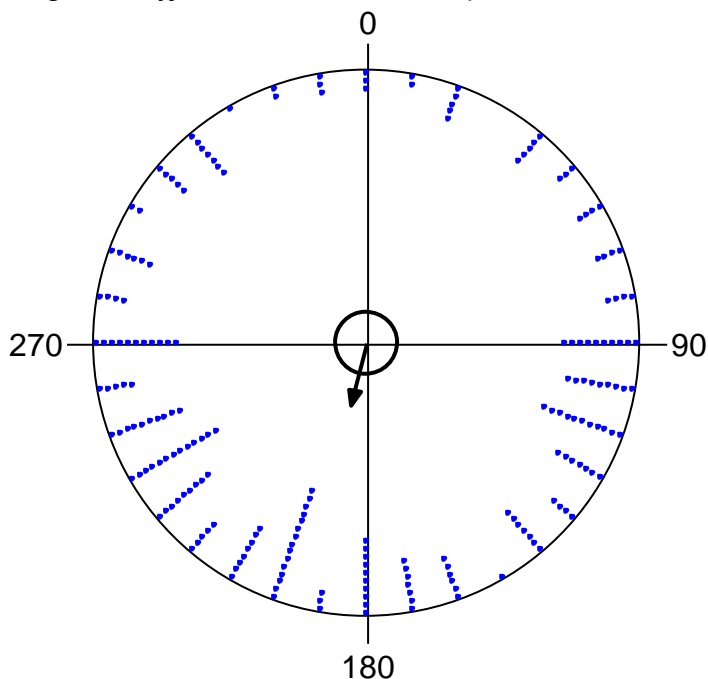
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	500
Data grouped?	No
Group width (& Number of Groups)	
Mean Vector (μ)	201,606°
Length of Mean Vector (r)	0,165
Concentration	0,335
Circular Variance	0,835
Circular Standard Deviation	108,77°
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	13,609
Rayleigh Test (p)	1,23E-6
Rao's Spacing Test (U)	334,08
Rao's Spacing Test (p)	< 0,01

Tabulka 1: Výsledky statické analýzy dat lokality Louňovice u Říčan

Kos černý

Statistickým vyhodnocením 211 dat kosa černého z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $194,724^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - kos černý



Obrázek 10: Angulární histogram kosa černého

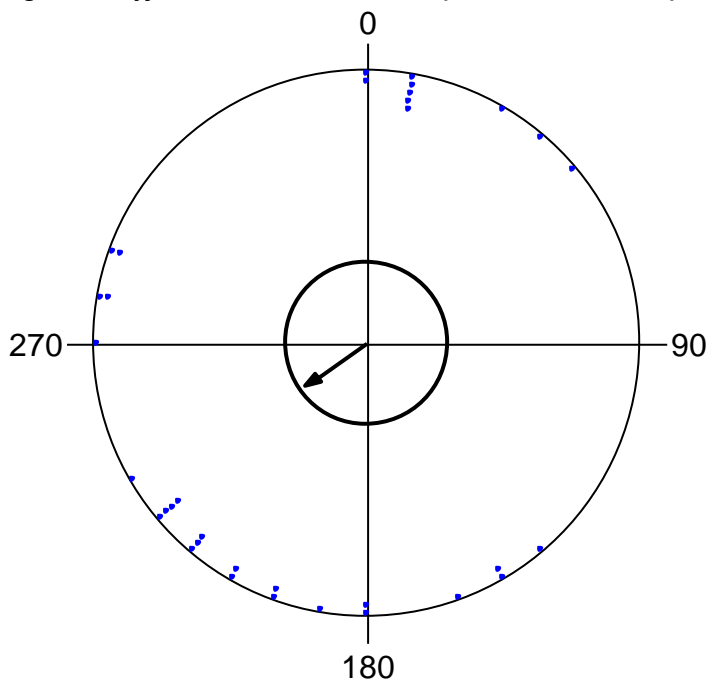
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	211
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	$194,724^\circ$
Length of Mean Vector (r)	0,23
Concentration	0,474
Circular Variance	0,77
Circular Standard Deviation	$97,167^\circ$
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	11,205
Rayleigh Test (p)	1,36E-5

Tabulka 2: Výsledky statické analýzy z dat kosa černého

Drozd zpěvný

Statistickým vyhodnocením 34 dat drozda zpěvného z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $236,458^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5 % hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - drozd zpěvný



Obrázek 11: Angulární histogram drozda zpěvného

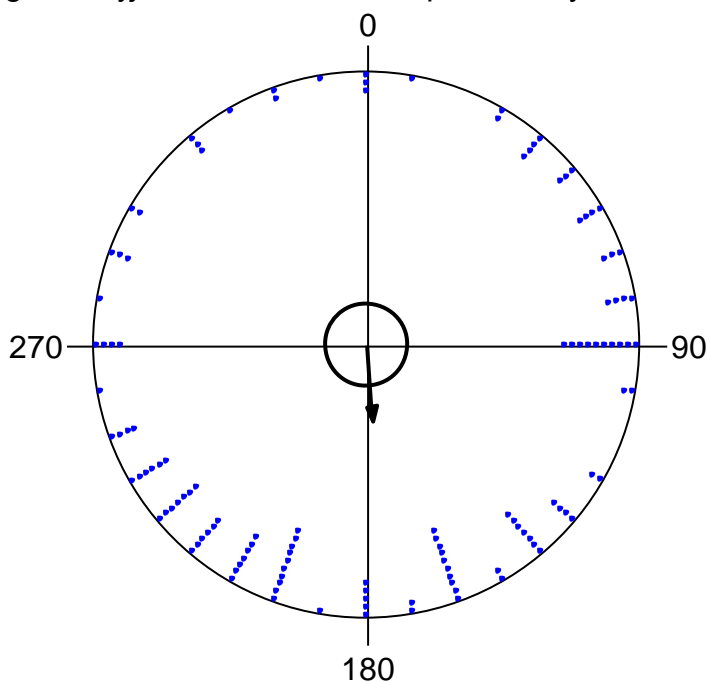
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	34
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	$236,458^\circ$
Length of Mean Vector (r)	0,275
Concentration	0,573
Circular Variance	0,725
Circular Standard Deviation	$92,019^\circ$
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	2,578
Rayleigh Test (p)	0,075

Tabulka 3: Výsledky statické analýzy z dat drozda zpěvného

Sýkora koňadra

Statistickým vyhodnocením 127 dat sýkory koňadry z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $174,708^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - sýkora koňadra



Obrázek 12: Angulární histogram sýkory koňadry

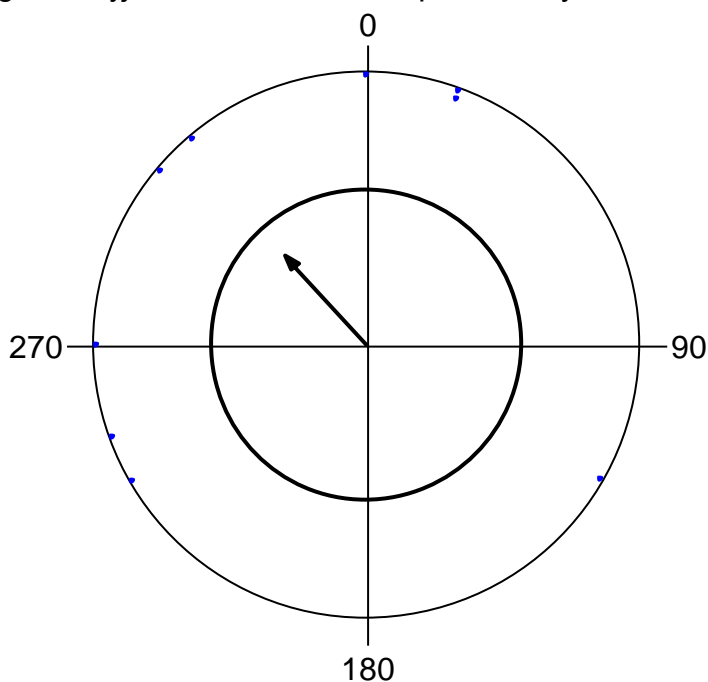
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	127
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	$174,708^\circ$
Length of Mean Vector (r)	0,275
Concentration	0,573
Circular Variance	0,725
Circular Standard Deviation	$92,039^\circ$
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	9,619
Rayleigh Test (p)	6,65E-5

Tabulka 4: Výsledky statické analýzy z dat sýkory koňadry

Sýkora modřinka

Statistickým vyhodnocením 9 dat sýkory modřinky z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $317,874^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - sýkora modřinka



Obrázek 13: Angulární histogram sýkory modřinky

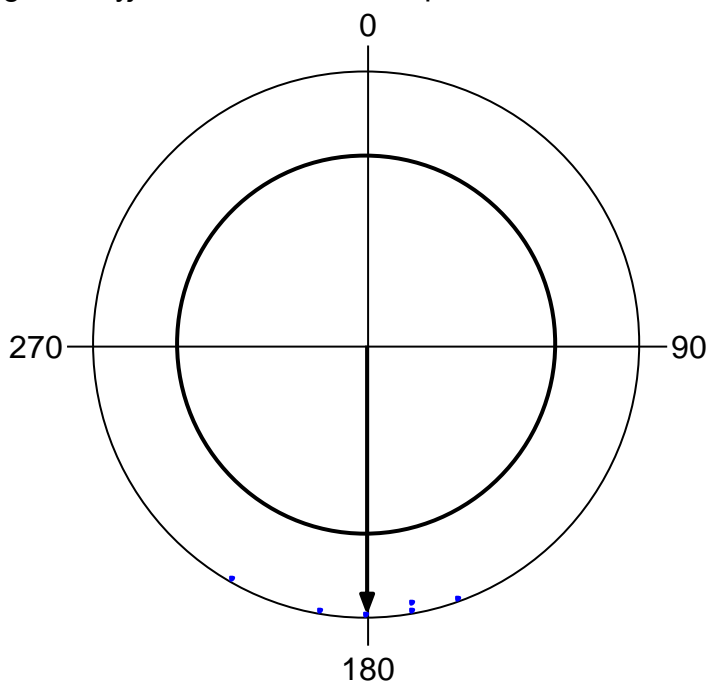
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	9
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	$317,874^\circ$
Length of Mean Vector (r)	0,441
Concentration	0,757
Circular Variance	0,559
Circular Standard Deviation	$73,279^\circ$
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	1,753
Rayleigh Test (p)	0,176

Tabulka 5: Výsledky statické analýzy z dat sýkory modřinky

Dlask tlustozobý

Statistickým vyhodnocením 6 dat dlaska tlustozobého z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $179,834^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - dlask tlustozobý



Obrázek 14: Angulární histogram dlaska tlustozobého

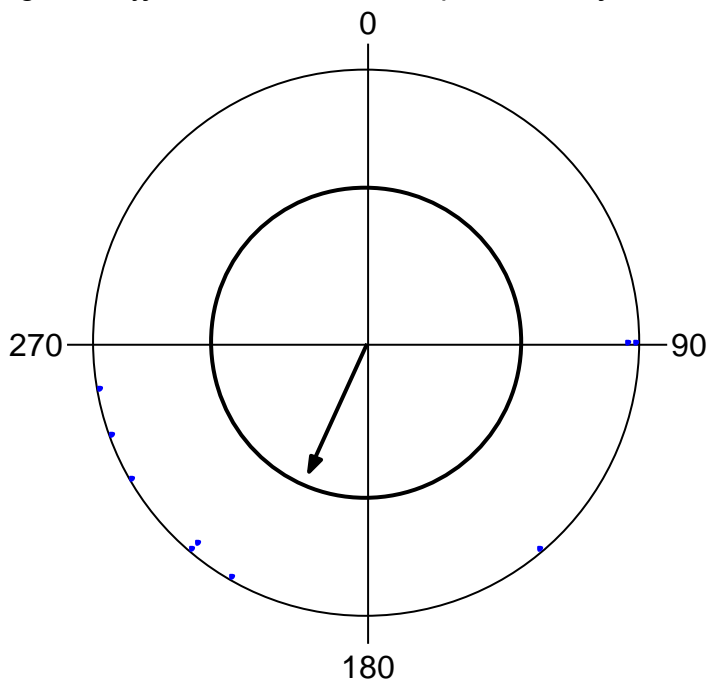
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	6
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	$179,844^\circ$
Length of Mean Vector (r)	0,96
Concentration	7,193
Circular Variance	0,04
Circular Standard Deviation	$16,366^\circ$
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	5,53
Rayleigh Test (p)	5,37E-4

Tabulka 6: Výsledky statické analýzy z dat dlaska tlustozobého

Sojka obecná

Statistickým vyhodnocením 9 dat sojky obecné z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $204,822^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - sojka obecná



Obrázek 15: Angulární histogram sojky obecné

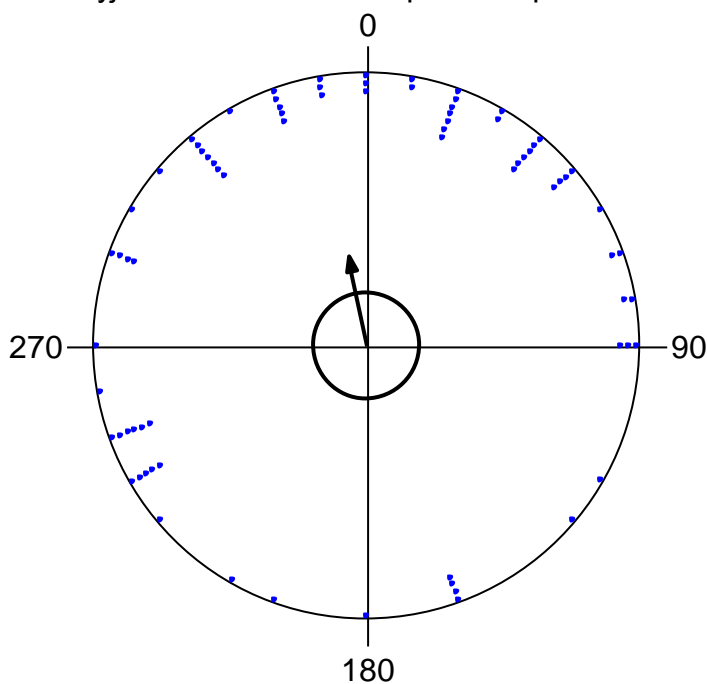
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	9
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	$204,822^\circ$
Length of Mean Vector (r)	0,512
Concentration	0,999
Circular Variance	0,488
Circular Standard Deviation	$66,326^\circ$
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	2,357
Rayleigh Test (p)	0,092

Tabulka 7: Výsledky statické analýzy z dat sojky obecné

Pěnice černošlavá

Statistickým vyhodnocením 77 dat pěnice černošlavé z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $394,244^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - pěnice černošlavá



Obrázek 16: Angulární histogram pěnice černošlavé

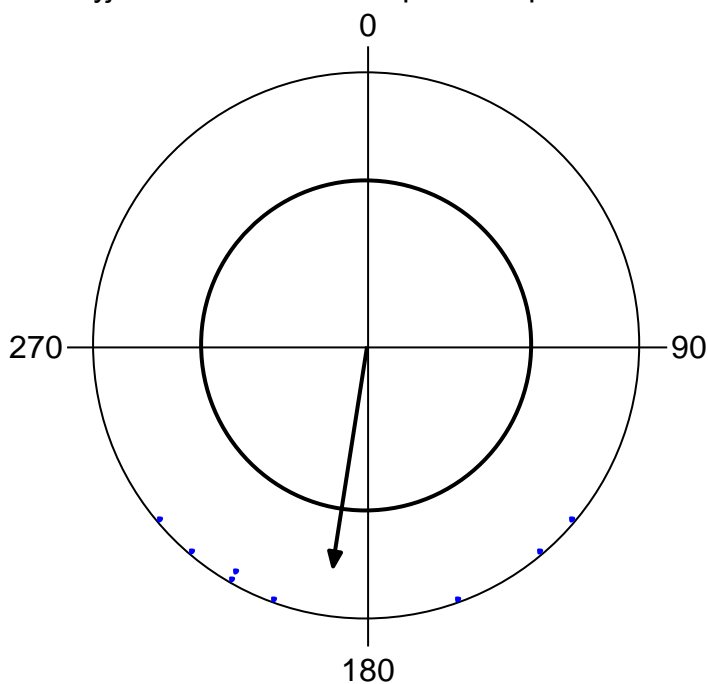
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	77
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	$349,244^\circ$
Length of Mean Vector (r)	0,334
Concentration	0,71
Circular Variance	0,666
Circular Standard Deviation	$84,809^\circ$
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	8,609
Rayleigh Test (p)	1,82E-4

Tabulka 8: Výsledky statické analýzy z dat pěnice černošlavé

Pěnice hnědokřídla

Statistickým vyhodnocením 8 dat pěnice hnědokřídle z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $188,841^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - pěnice hnědokřídle



Obrázek 17: Angulární histogram pěnice hnědokřídle

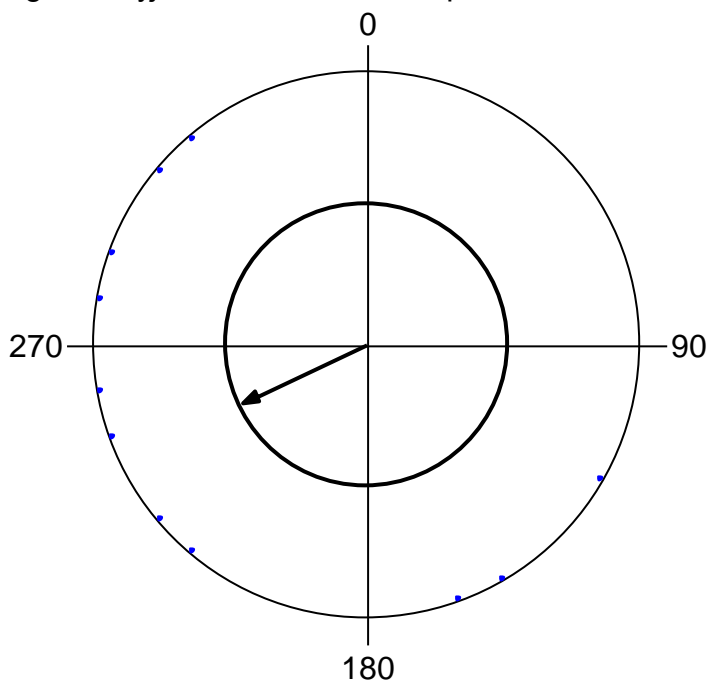
Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	8
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	$188,841^\circ$
Length of Mean Vector (r)	0,813
Concentration	2,001
Circular Variance	0,187
Circular Standard Deviation	$36,835^\circ$
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	5,292
Rayleigh Test (p)	0,002

Tabulka 9: Výsledky statické analýzy z dat pěnice hnědokřídle

Budníček sp.

Statistickým vyhodnocením 8 dat budníčka sp. z lokality Louňovice u Říčan byl zjištěn průměrný vektor $188,841^\circ$. Tento vektor je na angulárním histogramu znázorněn šipkou. Délka šipky odpovídá délce průměrného vektoru. Statistická signifikance dosažená při 5% hladině významnosti Rayleigh testu je znázorněna vnitřním kruhem.

Angulární vyjádření orientace těla ptactva - budníček sp.



Obrázek 18: Angulární histogram budníčka sp.

Variable	Angles
Data type	Angles
Number of Observations	11
Data grouped?	yes
Group width (& Number of Groups)	10 (36°)
Mean Vector (μ)	245,062 °
Length of Mean Vector (r)	0,497
Concentration	0,983
Circular Variance	0,503
Circular Standard Deviation	67,74 °
One Sample Tests	
Rayleigh Test (Z)	2,719
Rayleigh Test (p)	0,063

Tabulka 10: Výsledky statické analýzy z dat budníčka sp

6. Diskuse

Výsledky statistického zpracování 500 dat z lokality Louňovice u Říčan ve Středočeském kraji prokázaly jednoznačnou preferenci směru severojižní osy. U některých zástupců byly výsledky nejednoznačné z důvodu nedostatku dat daného druhu na zmíněné lokalitě.

Dle zjištěných výsledků se dá jenom souhlasit s ostatními autory článků, jejichž výzkum byl založen na stejném základu měření. (Hart et al., 2013ab, Červený, 2011 či Wiltchko & Wiltchko, 2005) uvedli podobný výsledek u jiných zvířat, kteří se orientují převážně severojižním směrem, ať při určitém chování nebo v době lovu.

Hart et al. (2013a) zjistili, že vodní ptactvo při dosedání na hladinu preferuje severojižní směr díky magnetoreceptci. Dalším příkladem je liška obecná, která se řídí magnetickým polem Země během myškování neboli lovu kořisti. Liška orientuje svoje tělo severojižně, kdy má pak mnohem vyšší úspěšnost lovu, než při volbě jiných světových stran. (Červený, 2011)

Z vyhodnocených dat je výsledek u kosa černého statisticky signifikantní, protože preferuje při komfortním chování severojižní směr. U drozda zpěvného je výsledek nevýznamný, neboť při komfortním chování bylo směřováno jeho tělo jihozápadním směrem. Výsledek u sýkory koňadry je statisticky signifikantní s preferencí severojižního směru. Měření u sýkory modřinky prokázalo nesignifikantní výsledek. Při komfortním chování tělo bylo směřováno severozápadním směrem. Výsledek u dlaska tlustozobého byl statisticky významný, protože směřoval během svého komfortu severojižním směrem. Stejně tak statisticky signifikantní byl výsledek u sojky obecné. Naopak u pěnice černohlavé byl směr komfortu naprostým opakem a tedy statisticky nevýznamný. Tělo tohoto zástupce bylo směřováno na severozápad. U pěnice hnědokřídlé byl preferován směr severojižní, tím pádem výsledek byl statisticky signifikantní. Posledním měřeným zástupcem řádu byl budníček sp., kde výsledkem byla preference jihozápadního směru, tedy pro výzkum nevýznamné zjištění.

7. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo v teoretické části zpřehlednit informace o magnetorecepci a magnetické orientaci, kterou používají živočichové během chování, které může být komfortní, teritoriální nebo pokud jde o lov kořisti. Dále byly zmíněny skupiny živočichů, u kterých byla magnetická orientace zkoumána. Posledním bodem teoretické části byly charakterizovány řády ptáků a jejich zástupci.

V praktické části došlo ke zjištění směru komfortního chování ptactva podle magnetické orientace Země. Tento výzkum byl prováděn v oblasti Louňovice u Říčan ve Středočeském kraji v období duben 2017 až listopad 2017 pomocí zachycení fotografií za použití fotopasti typu Evolveo strongVision R1. Pro tento výzkum bylo vyhodnoceno 500 dat z měření.

Výsledky statistického zpracování dat z této lokality signifikantně prokázaly směr severojižní osy u kosa černého, sýkory koňadry, dlaska tlustozobého, pěnice hnědokřídlé a sojky obecné. U dalších zástupců jako jsou pěnice černohlavá, budníček sp., sýkora modřinka, drozd zpěvný se prokázal směr jihozápadní nebo severozápadní, jednalo se tedy o nesignifikantní výsledky.

Směrové preference zjištěné měřením potvrdily signifikantní důkazy o magnetorecepci ptactva, kdy se orientují při komfortním chování převážně severojižním směrem. Grafy jsou toho součástí.

8. Přehled použité literatury a zdrojů

1. **Anonymous, 2018:** <http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>
2. **Begall S, Malkemper EP, Červený J, Němec P, Burda H:** Magnetic alignment in mammals and other animals. *Mammal Biol.* 2013, 78: 10-20 s.
3. **Beason, R. C.** Mechanisms of Magnetic Orientation in Birds. *Integr. Comp. Biol.* 45, 2005, 565-573 s.
4. **Červený J, Begall S, Koubek P, Nováková P, Burda H:** Directional preference may enhance hunting accuracy in foraging foxes. *Biol Lett.* 2011, 7 s.
5. **Freake, M. J.; Phillips, J. B.** Light-Dependent Shift in Bullfrog Tadpole Magnetic Compass Orientation: Evidence for a Common Magnetoreception Mechanism in Anuran and Urodele Amphibians. *Ethology.* 2005. č. 111. s. 241-254.
6. **Guiller.,** Scientificamerican., *Scientific American*, 2014,1 s.
7. **Hart V, Kušta T, Němec P, Bláhová V, Ježek M, Nováková P** (2012) Magnetic Alignment in Carps: Evidence from the Czech Christmas Fish Market. *PLoS ONE* 7(12): e51100.
8. **Hart. V., Nováková. P., Malkemper. E. P., Begall. S., Hanzal. V., Ježek. M., Kušta. T., Němcová. V., Adámková. J., Benediktová. K., Červený. J., Burda. H.:** Dogs are sensitive to small variations of the Earth's magnetic field. *Frontiers in Zoology*, 2013a, 1-12 s.
9. **Hart. V., Malkemper, E. P., Begall, S., Kušta. T., Nováková P., Hanzal V., Pleskač L., Ježek M., Policht R., Husinec V., Červený J., Burda H.:** Directional compass preference for landing in water birds. *Frontiers in Zoology*, 2013b, 1-10 s.

10. **Johnsen S., Lohmann, K. J.**, 2005: The physics and neurobiology of magnetoreception. *Nature Reviews. Neuroscience*. 6: 703-712 s., 63.
11. **Kocourková T.** [online]. Český Rozhlas, 2012
12. **Lohmann, K. J., Lohmann, C. M. F.**, 2006: Sea turtles, lobsters, and oceanic magnetic maps. *Mar. Freshwater Behav. Physiol.* 39(1): 49- 64. 103 s.
13. **Lohmann K. J.**, 2010: Animal behaviour: Magnetic-field perception. *Nature* 464: 1140–1142 s.
14. **Quinn, T. P.; Merrill, R. T.; Brannon, E. L.** Magnetic Field Detection in Sockeye Salmon. *Journal of Experimental Zoology*. 1981. roč. 217. č. 1. s. 137-142.
15. **Rambousek**, Biologie-systém ptáci. Systematické rozdělení ptáků [online], 1989, 1-4 s.
16. **Ritz T., Adem S., Schulten K.**, 2000: A Model for Photoreceptor-Based Magnetoreception in Birds, *Biophysical Journal*, 78: 707-718 s.
17. **Quitt E.**, 1971: Klimatické oblasti ČSR. Geologický ústav ČSAV
18. **Vácha, M.**: Kompas zvířat a co o něm víme, *Vesmír* 73, 1994, 249-251 s.
19. **Vácha M., Němec P.**, 2007: Kompas a mapa, *Vesmír*, 86: 224-228 s.
20. **Wiltschko W, Wiltschko R.**, 1995: Magnetic orientation in animals. *J Exp Biol.*, 1-311 s.
21. **Wiltschko W., Wiltschko R.**, 2005: Magnetic orientation and magnetoreception in Birds and other animals. *J Comp Physiol A* 191: 675- 693 s.

Internetové zdroje:

<https://geography.upol.cz/soubory/lide/smolova/GCR1/text%20ceskomoravska.pdf>

<http://www.lounovice.cz/>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Bene%C5%A1ovsk%C3%A1_pahorkatina

<http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.3681000&y=50.0963000&z=11&source=area&id=26256>

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.7642785&y=49.9789325&z=13&source=muni&id=4177>

<https://www.google.cz/maps/place/251+62+Lou%C5%88ovice/@49.9783049,14.7464787,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x470c760060f44265:0x9798476637b59355!8m2!3d49.9822647!4d14.7617465>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0plhavci>

Biomach, výpisky z biologie [online]. 2005, Dostupné z:

<http://www.biomach.cz/biologie-zivocichua/ptaci-aves-1>

strakapoud velký :

https://www.google.cz/search?q=dendrocopos+major&rlz=1C1PRFE_enCZ703CZ703&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=LuKAigXd47ZJAM%253A%252C3K_W8DnG7IreEM%252C_&usg=__QQI2VWpLrWePacPY2a6unIfZ1aI%3D&sa=X&ved=0ahUKEwjJgJWt5ZvaAhWkxaYKHdFsBqoQ_h0IlgEwDA#imgrc=5E7Kh8gMLWvKrM

sýkora modřinka:

https://www.google.cz/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj_s6L9u7YAhXGUhQKHTptBi4QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.benateckyctyrlitek.eu%2F%3Fp%3D5317&p sig=AOvVaw287YZUmduQ6AuNul6hgRLf&ust=1516825665815752

9. Přílohy

9.1. Fotografie se zástupci



Obrázek 19: Fotopast použitá při měření (Ševčíková, 2017)



Obrázek 20: kos černý (Ševčíková, 2017)



Obrázek 21: strakapoud sp. (Ševčíková, 2017)



Obrázek 22: sojka obecná (Ševčíková, 2017)

9.2. Tabulka s vyhodnocovanými daty

Číslo fotografie	Druh ptáka	Lokalita	Rok	Měsíc	Den	Čas	Orientace těla ve ° (směr od ocasu k zobáku)	Aktivita
PTDC003	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	4	9	17:01	350	koupání
PTDC004	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	4	9	17:02	300	koupání
PTDC005	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	4	9	17:02	340	koupání
PTDC025	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	16:52	360	koupání
PTDC026	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	16:52	220	koupání
PTDC027	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	16:52	230	koupání
PTDC028	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	16:52	260	koupání
PTDC052	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	18:59	90	koupání
PTDC059	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	18:59	220	koupání
PTDC061	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	18:59	210	koupání
PTDC062	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	19:04	40	koupání
PTDC063	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	5	1	19:04	290	koupání
PTDC1418	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	5:16	310	koupání
PTDC1419	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	5:16	320	koupání
PTDC1420	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	5:16	180	koupání
PTDC1421	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	5:16	70	koupání
PTDC1422	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	5:16	40	koupání
PTDC1423	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	5:16	20	koupání
PTDC1435	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	6:04	150	koupání
PTDC1634	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	19:39	260	koupání
PTDC1635	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	12	19:39	270	koupání
PTDC1658	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	7:24	200	koupání
PTDC1659	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	7:24	180	koupání
PTDC1660	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	7:24	100	koupání
PTDC1661	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	7:24	180	koupání
PTDC1662	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	7:24	100	koupání
PTDC1663	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	7:24	90	koupání
PTDC1700	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	14:34	240	koupání
PTDC1701	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	14:34	110	koupání
PTDC1702	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	14:34	90	koupání
PTDC1703	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	14:34	140	koupání
PTDC1704	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	14:34	70	koupání
PTDC1705	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	14:34	80	koupání
PTDC1706	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	15:14	0	koupání
PTDC1708	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	13	15:14	220	koupání
PTDC1858	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	14	9:14	180	koupání
PTDC1859	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	14	9:14	90	koupání
PTDC1860	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	14	9:14	50	koupání
PTDC1861	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	14	9:14	40	koupání
PTDC1976	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	6:23	330	koupání

PTDC2016	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	15:42	190	koupání
PTDC2017	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	15:42	180	koupání
PTDC2018	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	16:45	180	koupání
PTDC2019	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	16:45	160	koupání
PTDC2020	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	16:45	160	koupání
PTDC2021	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	16:45	160	koupání
PTDC2022	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	16:45	160	koupání
PTDC2023	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	15	16:45	160	koupání
PTDC2048	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	17:12	50	koupání
PTDC2049	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	17:12	30	koupání
PTDC2050	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	17:12	90	koupání
PTDC2051	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	17:12	40	koupání
PTDC2052	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	17:12	60	koupání
PTDC2053	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	17:12	130	koupání
PTDC2070	<i>Sylvia communis</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	19:03	160	koupání
PTDC2071	<i>Sylvia communis</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	19:03	130	koupání
PTDC2078	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	19:44	290	koupání
PTDC2079	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	19:44	260	koupání
PTDC2080	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	19:44	290	koupání
PTDC2081	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	19:45	360	koupání
PTDC2082	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	19:45	0	koupání
PTDC2083	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	25	19:45	90	koupání
PTDC2096	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:00	60	koupání
PTDC2097	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:00	100	koupání
PTDC2098	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:00	110	koupání
PTDC2099	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:00	110	koupání
PTDC2100	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:00	120	koupání
PTDC2102	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:10	20	koupání
PTDC2103	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:10	20	koupání
PTDC2104	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:10	90	koupání
PTDC2105	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:10	20	koupání
PTDC2106	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:10	80	koupání
PTDC2107	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:10	160	koupání
PTDC2109	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:58	120	koupání
PTDC2110	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:58	160	koupání
PTDC2113	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	7:58	240	koupání
PTDC2180	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	10:57	80	koupání
PTDC2181	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	10:57	70	koupání
PTDC2182	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	10:57	50	koupání
PTDC2183	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	10:57	250	koupání
PTDC2184	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	10:57	240	koupání
PTDC2185	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	10:57	250	koupání
PTDC2186	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	11:02	230	koupání

PTDC2187	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	11:02	230	koupání
PTDC2188	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	11:02	240	koupání
PTDC2189	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	11:02	240	koupání
PTDC2190	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	11:02	240	koupání
PTDC2191	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	11:02	290	koupání
PTDC2207	<i>Sylvia communis</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	14:32	210	koupání
PTDC2208	<i>Sylvia communis</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	14:32	200	koupání
PTDC2209	<i>Sylvia communis</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	14:32	140	koupání
PTDC2241	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	14:32	320	koupání
PTDC2242	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	14:32	320	koupání
PTDC2243	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	14:32	330	koupání
PTDC2244	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	14:32	320	koupání
PTDC2245	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	14:32	320	koupání
PTDC2264	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	16:29	340	koupání
PTDC2265	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	16:29	310	koupání
PTDC2266	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	16:29	20	koupání
PTDC2267	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	16:29	40	koupání
PTDC2268	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	16:29	320	koupání
PTDC2269	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	16:29	10	koupání
PTDC2270	<i>Sylvia communis</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	16:49	230	koupání
PTDC2271	<i>Sylvia communis</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	16:49	210	koupání
PTDC2282	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	19:31	40	koupání
PTDC2283	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	19:31	350	koupání
PTDC2284	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	19:31	300	koupání
PTDC2285	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	19:31	320	koupání
PTDC2286	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	19:31	290	koupání
PTDC2287	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	26	19:31	250	koupání
PTDC2300	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	6:21	40	koupání
PTDC2301	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	6:21	40	koupání
PTDC2302	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	6:21	40	koupání
PTDC2303	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	6:21	160	koupání
PTDC2336	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	8:16	230	koupání
PTDC2337	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	8:16	290	koupání
PTDC2338	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	8:16	210	koupání
PTDC2339	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	8:16	250	koupání
PTDC2340	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	8:16	160	koupání
PTDC2341	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	8:16	240	koupání
PTDC2366	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	10:06	340	koupání
PTDC2367	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	10:06	70	koupání
PTDC2371	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	10:06	0	koupání
PTDC2378	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	12:45	20	koupání
PTDC2379	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	12:45	340	koupání
PTDC2380	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	12:46	50	koupání
PTDC2381	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	12:46	320	koupání
PTDC2382	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	12:46	20	koupání

PTDC2383	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	12:46	350	koupání
PTDC2390	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	14:42	50	koupání
PTDC2394	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	14:42	350	koupání
PTDC2395	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	14:42	340	koupání
PTDC2396	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	17:15	180	koupání
PTDC2397	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	17:15	240	koupání
PTDC2399	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	17:15	200	koupání
PTDC2400	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	17:15	250	koupání
PTDC2418	<i>Sylvia communis</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	27	19:45	220	koupání
PTDC2426	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	7:16	210	koupání
PTDC2427	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	7:16	200	koupání
PTDC2428	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	7:16	220	koupání
PTDC2429	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	7:16	220	koupání
PTDC2430	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	7:16	220	koupání
PTDC2433	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	8:49	20	koupání
PTDC2434	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	8:49	340	koupání
PTDC2435	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	8:49	10	koupání
PTDC2456	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	16:16	190	koupání
PTDC2457	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	16:16	180	koupání
PTDC2458	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	16:16	180	koupání
PTDC2486	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	16:46	270	koupání
PTDC2487	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	16:46	240	koupání
PTDC2488	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	16:46	250	koupání
PTDC2489	<i>Sylvia atricapilla</i>	Louňovice u Říčan	2017	6	28	16:46	30	koupání
PTDC2524	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	8:28	90	koupání
PTDC2525	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	8:28	100	koupání
PTDC2526	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	8:28	100	koupání
PTDC2527	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	8:28	100	koupání
PTDC2528	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	8:28	100	koupání
PTDC2529	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	8:28	100	koupání
PTDC2548	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	9:44	110	koupání
PTDC2549	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	9:44	110	koupání
PTDC2550	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	9:44	120	koupání
PTDC2551	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	9:44	140	koupání
PTDC2552	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	9:44	270	koupání
PTDC2553	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	18	9:44	280	koupání
PTDC2680	<i>Turdphilomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	19	13:17	0	koupání
PTDC2681	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	19	13:17	10	koupání
PTDC2682	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	19	13:17	10	koupání
PTDC2683	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	19	13:17	10	koupání
PTDC2684	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	19	13:17	10	koupání
PTDC2685	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	19	13:17	10	koupání
PTDC2692	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	19	17:06	320	koupání
PTDC2716	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:20	230	koupání
PTDC2717	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:20	230	koupání

PTDC2718	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:20	230	koupání
PTDC2719	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:20	270	koupání
PTDC2720	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:20	280	koupání
PTDC2721	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:20	280	koupání
PTDC2722	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:43	320	koupání
PTDC2723	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:43	250	koupání
PTDC2724	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:43	240	koupání
PTDC2725	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:43	310	koupání
PTDC2726	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:43	20	koupání
PTDC2727	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	10:43	120	koupání
PTDC2732	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	11:40	350	koupání
PTDC2733	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	11:40	90	koupání
PTDC2740	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	12:07	240	koupání
PTDC2741	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	12:07	150	koupání
PTDC2742	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	12:07	140	koupání
PTDC2743	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	12:07	150	koupání
PTDC2744	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	12:07	160	koupání
PTDC2745	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	12:07	210	koupání
PTDC2758	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	13:38	90	koupání
PTDC2759	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	13:38	60	koupání
PTDC2760	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	13:38	50	koupání
PTDC2761	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	13:38	60	koupání
PTDC2762	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	13:38	90	koupání
PTDC2763	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	20	13:38	30	koupání
PTDC2824	<i>Dendrocopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	21	13:34	30	koupání
PTDC2825	<i>Dendrocopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	21	13:34	110	koupání
PTDC2826	<i>Dendrocopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	21	13:34	140	koupání
PTDC2827	<i>Dendrocopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	21	13:34	0	koupání
PTDC2828	<i>Dendrocopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	21	13:34	350	koupání
PTDC2829	<i>Dendrocopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	8	21	13:34	10	koupání
PTDC2884	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	9:44	60	koupání
PTDC2885	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	9:44	10	koupání
PTDC2886	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	9:44	20	koupání
PTDC2887	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	9:44	0	koupání
PTDC2888	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	9:44	0	koupání
PTDC2889	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	9:44	60	koupání
PTDC2902	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:11	100	koupání
PTDC2903	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:11	80	koupání
PTDC2904	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:11	140	koupání
PTDC2905	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:11	100	koupání

PTDC2906	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:11	160	koupání
PTDC2907	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:11	180	koupání
PTDC2914	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:28	330	koupání
PTDC2915	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:28	320	koupání
PTDC2916	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:28	290	koupání
PTDC2917	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:28	270	koupání
PTDC2918	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:28	340	koupání
PTDC2919	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	4	10:28	60	koupání
PTDC2999	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	5	16:04	40	koupání
PTDC3000	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	5	16:04	70	koupání
PTDC3001	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	5	16:04	50	koupání
PTDC3002	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	5	16:04	0	koupání
PTDC3121	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:04	250	koupání
PTDC3122	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:04	220	koupání
PTDC3123	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:04	230	koupání
PTDC3124	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:04	310	koupání
PTDC3125	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:04	280	koupání
PTDC3130	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:22	210	koupání
PTDC3131	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:22	220	koupání
PTDC3132	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:22	250	koupání
PTDC3133	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:22	270	koupání
PTDC3134	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:22	280	koupání
PTDC3135	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:22	320	koupání
PTDC3136	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:27	140	koupání
PTDC3137	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:27	180	koupání
PTDC3138	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:27	180	koupání
PTDC3139	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:27	250	koupání
PTDC3140	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:27	240	koupání
PTDC3141	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	11:27	200	koupání
PTDC3154	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	13:46	180	koupání
PTDC3155	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	13:46	190	koupání
PTDC3156	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	13:46	130	koupání
PTDC3157	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	13:46	140	koupání
PTDC3158	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	13:46	130	koupání
PTDC3159	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	7	13:46	140	koupání
PTDC3196	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:19	290	koupání
PTDC3197	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:19	130	koupání
PTDC3198	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:19	260	koupání
PTDC3199	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:19	140	koupání
PTDC3200	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:19	140	koupání
PTDC3201	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:19	140	koupání
PTDC3202	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:27	160	koupání
PTDC3203	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:27	120	koupání
PTDC3204	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:27	150	koupání
PTDC3208	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:32	350	koupání

PTDC3209	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:32	270	koupání
PTDC3210	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:32	290	koupání
PTDC3211	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:32	270	koupání
PTDC3212	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:32	310	koupání
PTDC3213	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:38	280	koupání
PTDC3214	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:38	230	koupání
PTDC3215	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:38	230	koupání
PTDC3216	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:38	180	koupání
PTDC3223	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:44	290	koupání
PTDC3224	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:44	260	koupání
PTDC3225	<i>Phylloscopus sp.</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	8:44	320	koupání
PTDC3246	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	9:58	220	koupání
PTDC3250	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:05	230	koupání
PTDC3248	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:05	240	koupání
PTDC3249	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:05	230	koupání
PTDC3250	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:05	170	koupání
PTDC3251	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:05	180	koupání
PTDC3252	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:05	190	koupání
PTDC3256	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:15	270	koupání
PTDC3257	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:15	0	koupání
PTDC3258	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:15	20	koupání
PTDC3279	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	10:48	210	koupání
PTDC3280	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	11:22	80	koupání
PTDC3281	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	11:22	160	koupání
PTDC3282	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	11:22	140	koupání
PTDC3283	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	11:22	160	koupání
PTDC3284	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	11:22	140	koupání
PTDC3285	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	11:22	270	koupání
PTDC3286	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	11:22	200	koupání
PTDC3287	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	11:22	240	koupání
PTDC3310	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	14:30	200	koupání
PTDC3311	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	14:30	200	koupání
PTDC3312	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	14:30	230	koupání
PTDC3313	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	14:30	200	koupání
PTDC3314	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	14:30	160	koupání
PTDC3315	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	8	14:30	200	koupání
PTDC3484	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	15:38	230	koupání
PTDC3485	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	15:38	290	koupání
PTDC3486	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	15:38	290	koupání
PTDC3487	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	16:57	0	koupání
PTDC3488	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	16:57	50	koupání
PTDC3489	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	16:57	30	koupání

PTDC3490	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	16:57	40	koupání
PTDC3491	<i>Turdus philomelos</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	16:57	200	koupání
PTDC3500	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	16:57	240	koupání
PTDC3532	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	11:44	240	koupání
PTDC3533	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	11:44	240	koupání
PTDC3534	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	11:44	310	koupání
PTDC3535	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	11:44	200	koupání
PTDC3536	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	11:44	240	koupání
PTDC3537	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	11:44	240	koupání
PTDC3543	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	18	11:52	320	koupání
PTDC3550	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:04	230	koupání
PTDC3551	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:04	270	koupání
PTDC3552	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:04	250	koupání
PTDC3553	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:04	290	koupání
PTDC3554	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:04	310	koupání
PTDC3555	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:04	320	koupání
PTDC3556	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:15	90	koupání
PTDC3557	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:15	90	koupání
PTDC3558	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:15	100	koupání
PTDC3559	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:15	80	koupání
PTDC3560	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:15	50	koupání
PTDC3561	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	19	12:15	90	koupání
PTDC3646	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	20	16:27	260	koupání
PTDC3647	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	20	16:27	240	koupání
PTDC3648	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	20	16:27	220	koupání
PTDC3706	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	21	9:46	230	koupání
PTDC3707	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	21	9:46	240	koupání
PTDC3708	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	21	9:46	250	koupání
PTDC3709	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	21	9:46	250	koupání
PTDC3710	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	21	9:46	250	koupání
PTDC3711	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	21	9:46	170	koupání
PTDC3754	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	8:56	310	koupání
PTDC3755	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	8:56	270	koupání
PTDC3756	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	8:56	250	koupání
PTDC3757	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	8:56	280	koupání
PTDC3758	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	8:56	270	koupání
PTDC3759	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	8:56	270	koupání
PTDC3760	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	9:06	90	koupání
PTDC3761	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	9:06	0	koupání
PTDC3762	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	9:06	10	koupání
PTDC3763	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	9:06	220	koupání
PTDC3764	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	9:06	230	koupání

PTDC3765	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	9	22	9:06	180	koupání
PTDC3862	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	250	koupání
PTDC3863	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	260	koupání
PTDC3864	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	210	koupání
PTDC3865	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	300	koupání
PTDC3866	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	270	koupání
PTDC3867	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	250	koupání
PTDC3874	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	110	koupání
PTDC3875	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	110	koupání
PTDC3876	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	110	koupání
PTDC3877	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	90	koupání
PTDC3878	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	120	koupání
PTDC3879	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	7:55	130	koupání
PTDC3880	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	8:45	20	koupání
PTDC3881	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	8:45	10	koupání
PTDC3882	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	8:45	320	koupání
PTDC3883	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	8:45	210	koupání
PTDC3884	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	8:45	200	koupání
PTDC3885	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	8:59	210	koupání
PTDC3896	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	9:07	70	koupání
PTDC3897	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	9:07	50	koupání
PTDC3958	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	15:40	200	koupání
PTDC3959	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	15:40	150	koupání
PTDC3960	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	15:40	120	koupání
PTDC3961	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	15:40	320	koupání
PTDC3962	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	15:40	160	koupání
PTDC3963	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	16	15:40	270	koupání
PTDC4036	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	9:30	240	koupání
PTDC4037	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	9:30	110	koupání
PTDC4038	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	9:30	110	koupání
PTDC4040	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	9:30	80	koupání
PTDC4041	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	9:30	80	koupání
PTDC4066	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	200	koupání
PTDC4067	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	200	koupání
PTDC4068	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	240	koupání
PTDC4069	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	250	koupání
PTDC4070	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	210	koupání
PTDC4071	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	180	koupání
PTDC4072	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	90	koupání
PTDC4073	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	30	koupání
PTDC4074	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	90	koupání
PTDC4075	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	80	koupání
PTDC4076	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	40	koupání
PTDC4077	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	12:25	40	koupání
PTDC4084	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	13:49	160	koupání

PTDC4085	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	13:49	290	koupání
PTDC4086	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	14:49	240	koupání
PTDC4130	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	15:35	120	koupání
PTDC4131	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:05	230	koupání
PTDC4132	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:05	240	koupání
PTDC4133	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:05	240	koupání
PTDC4134	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:05	160	koupání
PTDC4135	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:05	250	koupání
PTDC4136	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:05	230	koupání
PTDC4137	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:05	170	koupání
PTDC4138	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:50	200	koupání
PTDC4139	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:50	200	koupání
PTDC4140	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:50	220	koupání
PTDC4141	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:50	230	koupání
PTDC4142	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:50	280	koupání
PTDC4143	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	16:50	300	koupání
PTDC4144	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:03	160	koupání
PTDC4145	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:03	230	koupání
PTDC4146	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:03	130	koupání
PTDC4147	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:03	270	koupání
PTDC4148	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:03	290	koupání
PTDC4149	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:03	250	koupání
PTDC4153	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:45	210	koupání
PTDC4154	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:45	250	koupání
PTDC4155	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:45	210	koupání
PTDC4156	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:53	220	koupání
PTDC4157	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:53	130	koupání
PTDC4158	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:53	130	koupání
PTDC4159	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:53	320	koupání
PTDC4160	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:53	70	koupání
PTDC4161	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	17	17:53	120	koupání
PTDC4210	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:25	200	koupání
PTDC4211	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:25	200	koupání
PTDC4212	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:25	220	koupání
PTDC4213	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:25	200	koupání
PTDC4214	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:25	200	koupání
PTDC4215	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:25	170	koupání
PTDC4216	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:31	210	koupání
PTDC4217	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:31	220	koupání
PTDC4218	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:31	240	koupání
PTDC4219	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	12:31	140	koupání
PTDC4228	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:10	160	koupání
PTDC4229	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:10	180	koupání

PTDC4230	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:10	210	koupání
PTDC4231	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:10	170	koupání
PTDC4232	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:10	170	koupání
PTDC4233	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:10	190	koupání
PTDC4240	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:22	220	koupání
PTDC4241	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:22	200	koupání
PTDC4242	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:22	200	koupání
PTDC4243	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:22	190	koupání
PTDC4244	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:22	210	koupání
PTDC4245	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:22	210	koupání
PTDC4246	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:35	170	koupání
PTDC4247	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:35	180	koupání
PTDC4248	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:35	200	koupání
PTDC4249	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:35	170	koupání
PTDC4250	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:35	150	koupání
PTDC4251	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:35	140	koupání
PTDC4258	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:55	170	koupání
PTDC4259	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:55	260	koupání
PTDC4260	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:55	340	koupání
PTDC4261	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:55	230	koupání
PTDC4262	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:55	300	koupání
PTDC4263	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	13:55	320	koupání
PTDC4264	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:03	170	koupání
PTDC4276	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:28	40	koupání
PTDC4277	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:28	40	koupání
PTDC4278	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:28	40	koupání
PTDC4279	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:28	90	koupání
PTDC4280	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:28	90	koupání
PTDC4281	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:28	50	koupání
PTDC4282	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:34	90	koupání
PTDC4283	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:34	180	koupání
PTDC4284	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:34	210	koupání
PTDC4285	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:34	270	koupání
PTDC4286	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:34	250	koupání
PTDC4287	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	18	14:34	290	koupání
PTDC4440	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	19	13:17	350	koupání
PTDC4441	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	19	13:17	110	koupání
PTDC4498	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	19	14:52	190	koupání
PTDC4499	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	19	14:52	200	koupání
PTDC4500	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	19	14:52	210	koupání
PTDC4501	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	19	14:52	200	koupání
PTDC4502	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	19	14:52	200	koupání

PTDC4503	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	19	14:52	200	koupání
PTDC4534	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	9:18	260	koupání
PTDC4535	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	9:18	120	koupání
PTDC4536	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	9:18	120	koupání
PTDC4537	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	9:18	60	koupání
PTDC4588	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:16	160	koupání
PTDC4589	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:16	170	koupání
PTDC4590	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:16	120	koupání
PTDC4591	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:16	20	koupání
PTDC4592	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:16	20	koupání
PTDC4593	<i>Turdus merula</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:16	340	koupání
PTDC4612	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:56	60	koupání
PTDC4613	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:56	80	koupání
PTDC4614	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	10	20	15:57	210	koupání
PTDC4663	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	15	12:48	90	koupání
PTDC4664	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	15	12:48	160	koupání
PTDC4665	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	15	12:48	160	koupání
PTDC4691	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	17	10:25	70	koupání
PTDC4692	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	17	10:25	140	koupání
PTDC4693	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	17	10:25	70	koupání
PTDC4694	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	17	10:25	90	koupání
PTDC4695	<i>Parus Major</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	17	10:25	130	koupání
PTDC4726	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	18	15:19	90	koupání
PTDC4727	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	18	15:19	90	koupání
PTDC4728	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	18	15:19	140	koupání
PTDC4729	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	18	15:19	250	koupání
PTDC4730	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	18	15:19	210	koupání
PTDC4731	<i>Garrulus glandarius</i>	Louňovice u Říčan	2017	11	18	15:19	220	koupání

Tabulka 11: Statistika s vyhodnocenými daty