

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**  
**KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A ÚZEMNÍHO**  
**PLÁNOVÁNÍ**



**ANALÝZA A ZHODNOCENÍ TEPELNÝCH ZTRÁT U EVROPSKÝCH DRUHŮ SOV**  
**Analysis and evaluation of heat losses in European owl species**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Bakalant: Michaela Stránská

2019

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michaela Stránská

Aplikovaná ekologie

Název práce

Analýza a zhodnocení tepelných ztrát u evropských druhů sov

Název anglicky

Analysis and evaluation of heat losses in European owl species

---

Cíle práce

Cílem práce je:

- 1) analyzovat snímky jednotlivých druhů evropských sov vytvořené pomocí termokamery za účelem stanovení tepelných ztrát v oblasti obličeje,
- 2) porovnat a zhodnotit intenzitu tepelných ztrát jednotlivých druhů sov v rámci jejich geografického rozšíření.

Metodika

Studentka bude analyzovat snímky vytvořené termokamerou v programu Flir (tento program umožňuje definovat výši teploty v jakémkoliv bodu snímku). Analyzovat bude tepelné ztráty sov v oblasti obličeje. U každého jedince bude lokalizováno celkem 8 bodů v oblasti obličeje, ze kterých bude odečtena konkrétní teplota v rámci každé fotografie. Výsledky budou statisticky zpracovány a graficky zobrazeny.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

termoregulace, sovy, Evropa, tepelné ztráty

---

Doporučené zdroje informací

Cepák J., Procházka P., Bartuška V., 2008: Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Nakladatelství Aventinum, Praha, 607 s. ISBN 978-80-86858-87-6.

Dreiss A.N., Séchaud R., Béziers P., Villain N., Genoud M., Almasi B., Jenni L., Roulin A., 2016: Social huddling and physiological thermoregulation are related to melanism in the nocturnal barn owl. *Oecologia* 180 (2), 371-381.

McCafferty D. J. , Gilbert C., Paterson W., Pomeroy P. P, Thompson D., Currie J. I., Ancel A. 2011. Estimating metabolic heat loss in birds and mammals by combining infrared thermography with biophysical modelling. *Comparative Biochemistry and Physiology*. Elsevier, 337–345.

Šálek E. M., Zárybnická M. 2015. Different Temperature and Cooling Patterns at the Blunt and Sharp Egg Poles Reflect the Arrangement of Eggs in an Avian Clutch. *PLoS ONE* 10(2): e0117728. doi:10.1371/journal.pone.0117728.

Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice. Nakladatelství Aventinum, Praha.

---

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

Konzultant

Ing. Richard Ševčík

Elektronicky schváleno dne 14. 3. 2019

doc. Ing. Petra Šimová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 14. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 14. 03. 2019

---

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Analýza a zhodnocení tepelných ztrát u evropských druhů sov“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Markéty Zárybnické, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Dolní Kalné, dne 18. 4. 2019

.....

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí své práce Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za její ochotu, trpělivost, poskytnutou literaturu a data. Dále bych chtěla poděkovat Zoo Hluboká nad Vltavou za možnost vytvořit fotografie termokamerou a veškerou pomoc a spolupráci spojenou s tímto projektem. Další poděkování za spolupráci patří Zooparku Zájezd a Záchrané stanici AVES. Velké poděkování patří mému příteli za pomoc a podporu při tvorbě této práce a mé rodině za podporu během studia.

## Abstrakt

Předložená práce se zabývá analýzou snímků pořízených termokamerou u 13 druhů evropských sov. Tyto snímky byly pořízeny v letech 2015 a 2016 v lokalitách Hluboká nad Vltavou, Zooparku Zájezd a v Záchrané stanici AVES. Hlavní analýzy byly provedeny v programu Flir, ve kterém byly jednotlivé snímky každého druhu vyhodnoceny bodovým měřením. Vzniklé body, které se měřily v obličejí jedinců, se následně shromažďovaly do databáze, ze které byly vyhodnoceny závěry. Cílem této práce bylo porovnat ztrátové teploty jednotlivých druhů v rámci geografického rozšíření. Zkoumán byl zejména trend ve variabilitě tělesné teploty v oblasti obličejí, s tím, že byl předpoklad pro nižší tepelné ztráty v oblasti obličejí u druhů žijících v severních zeměpisných šířkách a naopak. Tento trend byl potvrzen pouze u některých druhů a z velké části to byly severské druhy. Konkrétně byl trend potvrzen u puštíka bělavého (*Strix uralensis*), puštíka bradatého (*Strix nebulosa*) a u sovice sněžní (*Nyctea scandiaca*). Tito ptáci vykazovali nejnižší tepelné ztráty v obličejí. Naopak další ze severských druhů sovice krahujová (*Surnia ulula*) a kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*) vykazovali vysoké teploty. U jižních druhů jednoznačné výsledky přinesl výreček nejmenší (*Otus scops*) a sýček obecný (*Athene noctua*), kteří měli vysoké teploty s ohledem na jižní rozšíření. Další druh s jižním rozšířením, tedy sova pálená (*Tyto alba*) tento trend nevykazovala. Podle našeho očekávání měla mít vysoké teploty, avšak její naměřené teploty se spíše shodovaly s teplotami puštíka bradatého (*Strix nebulosa*). U ostatních druhů, u nichž je rozsáhlé rozšíření v rámci zeměpisné šířky, nejsou zcela jednoznačné výsledky. Díky nejednotnosti výsledků je v další práci zapotřebí uvažovat další faktory, které mohou ovlivňovat výsledky, a je tedy vhodné pokračovat v tomto výzkumu.

**Klíčová slova:** termoregulace, sovy, Evropa, tepelné ztráty

## Abstract

The theme of the submitted bachelor thesis is the analysis of the photos of the 13 species European owls. These photos were provided by the thermal camera in three different localities in 2015 and 2016 years. The related localities are Hluboká nad Vltavou, Zoopark Zájezd and Záchranná stanice AVES. The main work was done in software named Flir. In this software individually photos of each species of the owl were evaluated by point of measuring. The measured points were taken from the face of owls. The measured data were transmitted to databases and were evaluated for final statements. The main goal of this thesis was comparing of loss temperatures for each species of owl considering to their geographic distribution. In particular, the trend in the variability of temperatures on their faces was investigated. The main thought of the study was the assumption that individually species of owl with higher latitudes have a decreasing tendency of the temperature on their faces. And on the contrary, the individual species of owl with the lower latitudes have the increasing tendency of the temperature on their faces. This trend was confirmed just for some species of owl especially for northern species of owl. The trend was confirmed for Ural Owl (*Strix uralensis*), Great Grey Owl (*Strix nebulosa*) and Snowy Owl (*Nyctea scandiaca*). These owls had the lowest heat loss on their faces. In the opposite results of the northern species of owl were Hawk Owl (*Surnia ulula*) and Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*). They had high temperatures with respect to their distribution and these owls not confirmed the trend. Regarding the southern species of owls, the confirmed results achieved Scops Owl (*Otus scops*) and The little owl (*Athene noctua*) which were the high temperatures with respect to their southern distribution. The other species of owl with southern distribution concretely Barn Owl (*Tyto alba*) not confirmed this trend. This owl should have high temperatures as we expected but measured temperatures were very similar to temperatures of Great grey owl (*Strix nebulosa*). The others species of owl with a large latitude of distribution have not the conclusive results. Based on the different results is necessary to add other factors which could influence the results and the study should be continued.

**Key words:** thermoregulation, owls, Europe, heat loss

## Obsah

1. Úvod .....	1
2. Literární rešerše .....	2
2.1 Řád Strigiformes - Sovy .....	2
2.2 Ekologická pravidla .....	3
2.2.1 Allenovo pravidlo .....	3
2.2.2 Glogerovo pravidlo .....	3
2.2.3 Kelsovo pravidlo .....	3
2.2.4 Bergmanovo pravidlo .....	3
2.3 Termoregulace .....	4
2.3.1 Adaptace na chlad .....	4
2.4 Čeleď Sovovití (Tytonidae) .....	5
2.4.1 Sova pálená ( <i>Tyto alba</i> ) .....	5
2.5 Čeleď Puštíkovití (Strigidae) .....	7
2.5.1 Puštík obecný ( <i>Strix aluco</i> ) .....	7
2.5.2 Puštík bradatý ( <i>Strix nebulosa</i> ) .....	8
2.5.3 Puštík bělavý ( <i>Strix uralensis</i> ) .....	10
2.5.4 Sýc rousný ( <i>Aegolius funereus</i> ) .....	12
2.5.5 Kulíšek nejmenší ( <i>Glaucidium passerinum</i> ) .....	14
2.5.6 Kalous ušatý ( <i>Asio otus</i> ) .....	16
2.5.7 Kalous pustovka ( <i>Asio flammeus</i> ) .....	18
2.5.8 Sovice sněžní ( <i>Nyctea scandiaca</i> ) .....	20
2.5.9 Sovice krahujová ( <i>Surnia ulula</i> ) .....	21
2.5.10 Sýček obecný ( <i>Athene noctua</i> ) .....	23
2.5.11 Výr velký ( <i>Bubo bubo</i> ) .....	25
2.5.12 Výreček malý ( <i>Otus scops</i> ) .....	27
3. Metodika .....	29
3.1 Materiál .....	29
3.2 Analýza snímků .....	30
3.3 Grafické vyhodnocení .....	31
4. Výsledky .....	32
4.1 Souhrnné srovnání .....	36
5. Diskuze .....	40
6. Závěr .....	42
7. Literatura .....	43



7.1 Internetové zdroje: .....	45
8. Přílohy .....	46

# 1. Úvod

Infračervené záření bylo objeveno badatelem Wiliamem Harschelem v roce 1800. V roce 1840 jeho syn John Harschel vytvořil první záznam tepelného obrazu na papír a ten nazval termograf. Zlepšování detektoru infračerveného záření probíhalo pomalu. První funkční systémy se začaly vyvíjet až během první světové války, kdy se prováděly výzkumné programy na využití infračerveného záření pro vojenské účely. V té době byly infračervené systémy schopné detekovat blížící se nepřátelské letadlo na vzdálenost 1,5 km nebo osobu na vzdálenost větší než 300 m. Ve válečných letech bylo zakázáno odtajňovat veškeré informace týkající se znalostí o infračervené zobrazovací technice. Teprve od poloviny 50. let jsou zobrazovací zařízení přístupná civilnímu sektoru, vědě i průmyslu (FLIR Systems 2004).

V současné době jsou tyto technologie hojně využívány v mnoha odvětvích. Například ve stavebnictví, jako detekce úniku plynu, u mechanických strojů a zařízení a při vyhledávání pohřešovaných osob. Termokamery se mimo jiné využívají při nejrůznějších vědeckých studiích. Příkladem může být studie o vlivu zemědělské mechanizace na zvěř a možnosti jeho snížení, kde za pomoci termokamery a dronu byla snaha o záchranu srnčích mláďat před zemědělskou technikou při senoseči (Chalupová 2017).

Tato studie o analýze a zhodnocení tepelných ztrát u evropských druhů sov byla prováděna z důvodu potvrzení či vyvrácení předpokladu zkoumaného trendu mezi jednotlivými druhy sov. Předpokládá se, že druhy mající severní rozšíření budou mít nižší tepelné ztráty, než druhy s jižním rozšířením.

## 1.1 Cíl práce

Cílem této práce bylo zaměřit se na 13 evropských druhů sov a analyzovat snímky vytvořené termokamerou v lokalitách Zoo Hluboká nad Vltavou, Zooparku Zájezd a v Záchrané stanici AVES v průběhu dvou let, pro stanovení tepelných ztrát v obličejí. Dále pak v rámci geografického rozšíření porovnat a vyhodnotit intenzitu tepelných ztrát u jednotlivých druhů těchto sov.

## 2. Literární rešerše

### 2.1 Řád Strigiformes – Sovy

Řád Strigiformes zahrnuje dvě čeledi, konkrétně Tytonidae – Sovovití a Strigidae – Puštíkovití. Čeleď Sovovití zahrnuje 25 rodů s 16 druhy. Do čeledi Puštíkovití spadá 25 rodů se 189 druhy (Hudec a Šťastný 2005). V této práci se budeme zabývat 13 evropskými druhy, konkrétně 12 druhy z čeledi Puštíkovití a 1 druhem z čeledi Sovovití. Tento řád obývá většinu kontinentů, kromě Antarktidy. Tito masožraví ptáci se vyznačují měkkým peřím, velikou kulatou hlavou, hákovitým zobákem a většinou mají opeřené nohy s vratiprstem a ostrými drápy. Typický vzhled těchto ptáků utváří velké oči směřující dopředu a obličejový závoj. Tito dravci loví výhradně v noci či za šera. Existují však i druhy, které loví i ve dne, jako například sovice sněžní (*Nyctea scandiaca*), která nemá jinou možnost při dlouhých arktických dnech nebo též kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), který je v době hnízdění aktivní celý den. Soví oči mají speciální adaptace na lov v noci i za šera. Nehybnost jejich očí však nedovolí zamířit předměty ve velké blízkosti. Zorné pole obou očí má 160°, tj. mnohem menší než ptáci s postranním postavením očí. Sovy však tento nedostatek vynahrazují schopností otáčet hlavu až o 270°. Od ostatních ptáků se také liší mrkáním očí horním víčkem. Dalším významným faktorem je sluch, který je u sov mnohonásobně větší než u ostatních ptáků. Rozsah sluchu je asi od 50 do 21 000 Hz, což znamená, že při vyšších frekvencích slyší jak houkání vlastních mláďat, tak pískot své kořisti. Úspěšný lov jim nezajišťuje jen výborný zrak a sluch, ale také schopnost velmi tichého rychlého letu. U jednotlivých druhů se spíše setkáváme s určitými specializacemi na potravu podle prostředí, ve kterém žijí. Jejich potrava je velmi rychle strávena. Nestravitelné části jako je srst, peří či kosti jsou vyvrženy v podobě šišticovitých vývržků. Většina sov je stálá, jen některé druhy se mohou potulovat či táhnout za lepšími podmínkami, kde jim zima a sníh nebrání získávat potravu. Jedinou vyloženě tažnou sovou je výreček malý (*Otus scops*), který táhne na jih (Hudec a Šťastný 2005).

## 2.2 Ekologická pravidla

### 2.2.1 Allenovo pravidlo

Podle tohoto pravidla homoioternní živočichové obývající chladné oblasti mají kratší tělní výrůstky (uši, zobák, ocas, končetiny, křídla), než živočichové v teplejších oblastech. U ptáků byly zjištěny rozdíly především v délce křídel (Losos a kol. 1984).

### 2.2.2 Glogerovo pravidlo

U sov toto pravidlo spočívá v barvě opeření. Podle tohoto pravidla ve vlhkém klimatu převládá tmavá barva opeření, zatímco v suchém či chladném převládá světlá barva. Šťastný (2017) uvádí jako příklad tmavě hnědou barvu puštíka brýlatého (*Pulsatrix perspicillata*), který obývá deštné lesy a světlého puštíka arabského (*Strix butleri*) obývajícího pouště Středního Východu. V Euroasii toto pravidlo platí i u stejných druhů, kde si můžeme všimnout světlých forem například sýčka obecného v aridnějších oblastech (Šťastný 2017).

### 2.2.3 Kelsovo pravidlo

Toto pravidlo se týká opeření běháků a je stanoveno konkrétně pro sovy. Podle tohoto pravidla druhy vyskytující se ve vysoké zeměpisné šířce mají opeření běháku a prstů mnohem bohatší, než druhy v nižších zeměpisných šířkách. Důkazem je tomu například holarktický druh sovice sněžní (*Nyctea scandiaca*), která má velmi hustě opeřené běháky i prsty. Naopak u jižnějších druhů je opeření méně či úplně chybí. Toto pravidlo platí v rámci druhu, tudíž sova pálená (*Tyto alba*) severního poddruhu má opeření běháků a prstů, zatímco floridský poddruh má opeřené jen běháky a prsty holé (Šťastný 2017).

### 2.2.4 Bergmanovo pravidlo

Losos a kol. (1984) poukazuje, že u homoioternních živočichů v chladnějších oblastech je velikost těla mnohem větší a mohutnější než u živočichů v oblastech teplejších. Klasickým důkazem Bergmanova pravidla je tučňák císařský (*Aptenodytes forsteri*), žijící na pobřeží Antarktidy se svojí výškou 120 cm a hmotností okolo 30 kg. Naproti tomu je tučňák galapážský (*Spheniscus mendiculus*) obývající Galapágy se svou váhou 2,5 kg a délkou těla 50 cm. Tyto rozdíly se projevují nejen s vyšší zeměpisnou šířkou, ale i se stoupající nadmořskou výškou. Šťastný (2017) uvádí, že velké tělo má relativně malý povrch a proto ztrácí méně tepla v chladných oblastech. Příkladem je i největší sovka dravčí (*Nitox scutulata*), která se vyskytuje v usurijské oblasti Ruska a naopak nejmenší zástupce tohoto druhu obývá tropický les na Jávě.

## 2.3 Termoregulace

U ptáků se vyvinula poměrně vysoká teplota těla. Při intenzivní aktivitě může dosahovat až 44°C a v klidovém stavu 40°C. Stálá teplota těla umožňuje ptákům obývat i velmi chladné oblasti, příkladem je tučňák císařský (*Aptenodytes forsteri*) v Antarktidě. U mláďat nekrmových ptáků funguje dokonalá termoregulace díky hustému prachovému opeření a vysoké aktivitě. Mláďata krmivých ptáků tuto výhodu nemají a rodí se poikiloternní, schopnost termoregulace se objevuje až v pozdějších dnech. U některých druhů ptáků může jejich tělesná teplota klesnout až na teplotu okolního prostředí a v takovém případě dochází ke snížení látkové výměny a nastává pohybová ztrnulost. Tento stav byl pozorován například u vlaštovkovitých a kolibříků (Hudec a Šťastný 1994).

### 2.3.1 Adaptace na chlad

Adaptací většiny ptáků je migrace, díky které se vyhýbají těmto chladným a mrazivým podmínkám a nebezpečí úhynu. Ostatní ptáci chladným podmínkám vzdorují zvýšenou produkcí tepla, teplotu udržují zvýšeným příjmem potravy. Spencer (1982) tvrdí, že ptáci musí mít rezervy na 12 – 16 hodin na každou zimní noc. Další adaptací je nashromažďování zásob v podobě tuku přes celé léto a následné spotřebovávání tuku a glykogenu v zimě. Tento podkožní tuk u většiny ptáků dále slouží jako izolace před mrazem a chladem. Při nedostatku potravy ptáci nedokáží udržet tělesnou teplotu a mnoho ptáků umrzá. Další fyziologické přizpůsobení spočívá v množství peří ptáků v zimním šatu. Wetmore (1936) uvádí, že severoameričtí druhy ptáků v zimním opeření mají tělo mnohem více pokryto peřím než stejní ptáci v letním opeření. Tento výzkum utvrdil v případě čížka žlutého (*Spinus tristis*), kde samice měla v únoru 2 107 per a v červnu jen 1 439 per. Další přizpůsobení je většinou u menších ptáků, kdy tvoří skupiny, ve kterých nahloučení u sebe přečkávají chladné noci.

## 2.4 Čeled' Sovovití (Tytonidae)

### 2.4.1 Sova pálená (*Tyto alba*)

#### 2.4.1.1 Popis

Sova pálená svou velikostí od špičky zobáku po konec ocasu nepřesahuje 39 cm, nejčastější údaje jsou 33 – 39 cm. Rozpětí křídel se pohybuje v rozmezí 85 – 93 cm (Hume 2016). Délka křídla u samic je průměrně 291,4 mm a maximální délka je 310 mm. U samců je průměrná hodnota menší než u samic a to konkrétně 282,6 mm, avšak maximální délka byla naměřena až 315 mm. Délka ocasu u samic se pohybuje v rozmezí 110 – 133 mm, průměrná velikost je 119,2 mm. U samců jsou tyto hodnoty větší a to v rozmezí 112 – 138 mm, průměrná velikost ocasu je 122,7 mm. Velikost lebky tohoto druhu je 69 mm. Průměrná délka zobáku u samic je 57,9 mm. Minimální velikost byla naměřena 50 mm a nejdelší zobák u samice dosahoval velikosti 70 mm. Zobáky samců jsou delší než u samic. Průměrná velikost zobáku je 61,2 mm a velikosti se pohybují v rozmezí 54 – 72 mm. Samice bývají těžší než samci a mohou vážit až 405 g avšak průměrná hodnota je 283,6 g. U samců je průměrná hmotnost 272,5 g, maximální naměřená hodnota byla 320 g. (Hudec a Šťastný 2005). Jako jediná ze sov nemá žádné pruhování. Barevné morfy této sovy jsou bílá, krémová, nebo žlutohnědá s doplněním drobných teček. Vrch těla je obvykle nažloutlý s tmavohnědými kapkami. Nohy jsou opeřené špinavě bílé. Typický vzhled doplňuje světlý srdčitý obličejový závoj a černé oči (Thiede 2007).

Aktivní je v noci a za soumraku. Loví zvláště drobné hlodavce, příležitostně ptáky a na jihu dokonce i ryby (Hume 2016). Při tuhých zimách s velkým množstvím sněhové pokrývky či nedostatku potravy, kvůli enormnímu kolísání početnosti hraboše polního (*Microtus arvalis*), dochází k velkým ztrátám populace (Thiede 2007).

Místa pro umístění hnízd si vybírá výhradně uvnitř budov. Nejčastěji to jsou prostorné stodoly, věže kostelů, hrady a pudy. Snůška nejčastěji činí 4 – 7 vajec 1x ročně (Hume 2016).

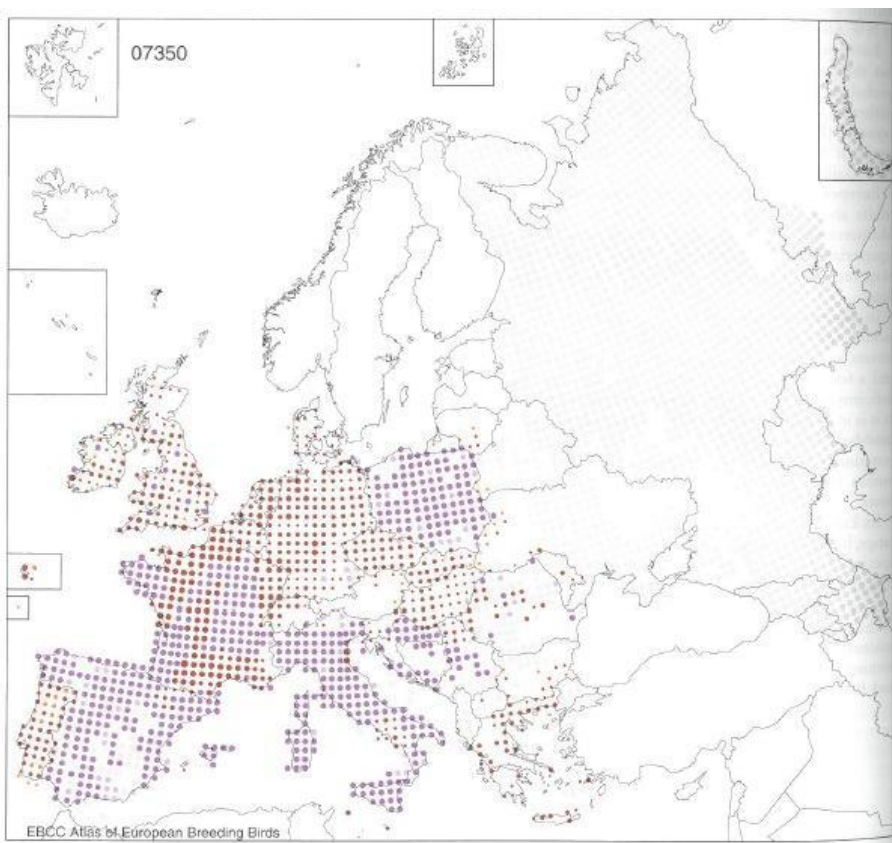
#### 2.4.1.2 Rozšíření

Sova pálená má kosmopolitní typ rozšíření, tedy je to druh obývající všechny nebo většinu světadílů kromě Sahary, tropických deštných lesů a chladných oblastí (Hudec a Šťastný 2005). Výskyt v Evropě je hojný v teplejších krajinách. Řídce je rozšířena v severní, střední a západní Evropě. Chybí na Islandu, Skandinávii a severovýchodu Evropy (Hume 2002). Nenalezneme ji v územích, kde trvání sněhové pokrývky přesahuje 40 dní (Thiede 2007). Okolo 80 % populace se vyskytuje ve Španělsku, Velké Británii, Itálii a Německu (Šťastný a kol. 2006). V

České republice hnízdí vzácně. Na našem území v nadmořské výšce do 850 m n. m. hnízdilo jen 130 – 500 párů v letech 2001 – 2003. Ve střední Evropě vyhledává otevřené plochy s lesy a loukami do 800 m n. m (Thiede 2007).

#### 2.4.1.3 Migrace

V České republice stejně jako ve střední Evropě je to stálý nebo přelétavý druh. Má sklony k potulkám v nejrůznějších směrech. Většina starých i mladých ptáků však zůstává v místě hnízdění po celý rok (Thiede 2007). Nejvýše se potulují do vzdálenosti 20 km od hnízdiště. Byly však zaznamenány i vzdálenosti 1 052 km u mladých ptáků a 1 580 km u víceletých jedinců (Hudec a Šťastný 2005). Poprach (2008) se domnívá, že tyto případy nelze nazvat jako migrace, jelikož nejsou pravidelné.



**Obrázek 1:** Rozšíření sovy pálené v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 2.5 Čeled' Puštíkovití (Strigidae)

### 2.5.1 Puštík obecný (*Strix aluco*)

#### 2.5.1.1 Popis

Délka těla těchto sov je 38 – 42 cm. Rozpětí křídel u samic až 1 m (Thiede 2007). Průměrná délka křídla samic je 293,3 mm, nejčastěji se tato délka pohybuje v rozhraní 256 – 314 mm. Avšak nejmenší naměřená délka křídla u samice byla 255 mm a nejdelší 320 mm. U samců je velikost křídla průměrně 282,1 mm a nejčastěji se pohybuje v rozmezí 260 – 305 mm. Průměrná velikost ocasu u samic je 180,3 mm a u samců je to 171,1 mm. Velikost běháku u tohoto druhu je v rozmezí 40 – 60 mm, přitom u samic je to průměrně 50,7 mm a u samců 45,4 mm. Velikost lebky u těchto ptáků je 69 mm. Oči mají černohnědé, zobák šedý nebo nazelenalý. Délka zobáku u samic je v průměru 32,5 mm a maximálně dosahuje 39 mm. U samců je průměrná délka zobáku 29,8 mm a maximální délka je 32 mm. Samice mohou vážit v měsících od ledna do května až 720 g a jejich průměrná hmotnost je 547,1 g a u samců je průměrná hmotnost 379,3 g a maximální hmotnost 435 g. V měsících říjen až prosinec je rozsah hmotnosti samic 280 – 620 g. U samců se v těchto měsících hmotnost pohybuje v rozsahu 420 – 590 g. Tento druh je vysloveně noční sova. Vyskytuje se ve dvou barevných morfách. Šedá morfa je poněkud častější než hnědá. Na svrchní straně těla jsou kapkovité bělavé skvrny, zatímco na spodní straně u dospělých ptáků jsou podlouhlé křížově vybíhající tmavé skvrny. Mladí ptáci mají celé tělo příčně skvrnitě (Thiede 2007). Nohy jsou v bílém opeření s tmavohnědými skvrnami. Obě pohlaví jsou zbarvena stejně. Závoj je šedavý až hnědý, blíže k zobáku okrově bílý.

Tento druh s oblibou vyhledává nocoviště menších ptáků a po jejich vyplašení je loví v letu. Zaznamenány jsou i případy lovu přímo u krmítka. Kořist loví od velikosti střevlíka po potkana nebo lysku. Až 75 % jeho potravu tvoří myšice a hraboši, 14 % ptáci (Thiede 2007) příležitostně ryby, plazi i obojživelníci (Červený a kol. 2010).

Hnízda si vybírá v dutinách stromů, budkách, na půdách, věžích či zříceninách, ale i ve starých hnízdech vran a dravců. Snůška činí dvě až šest vajec. Mláďata opouštějí hnízdo nevzletná a pohybují se v okolí hnízda (Thiede 2007).

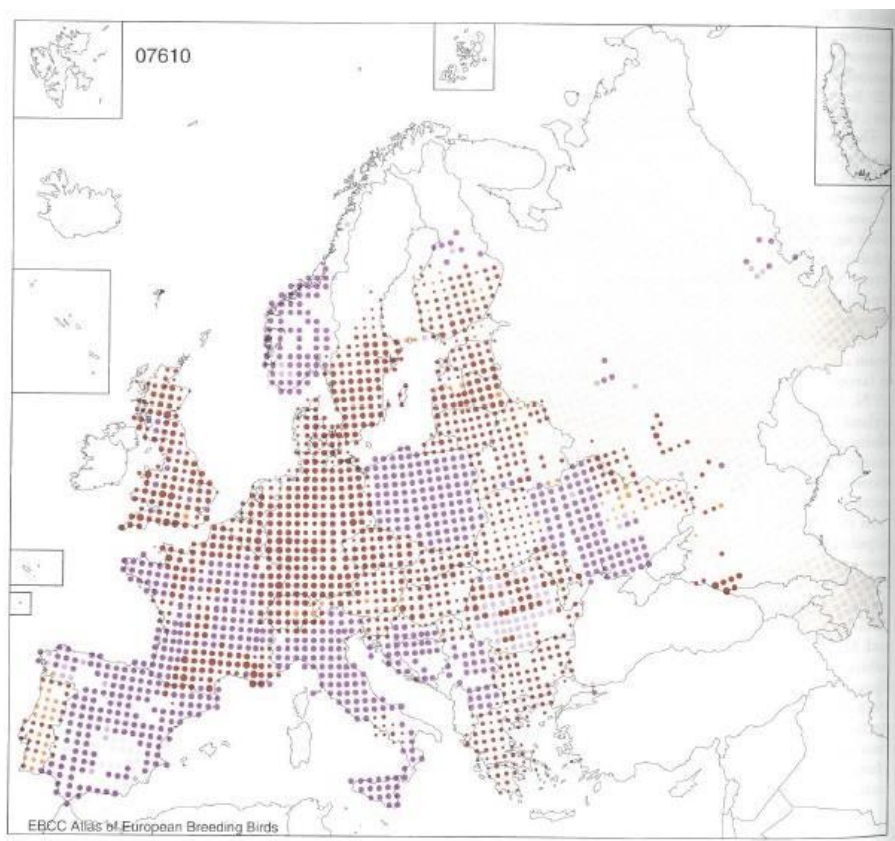
#### 2.5.1.2 Rozšíření

Typ rozšíření tohoto druhu odpovídá palearktickému s areálem, rozděleným na dvě části. Část evropská a východoasijská. Nalezneme ho v celé kontinentální Evropě. V České republice je to nejpočetnější druh sovy. Nalezneme ho od nížin do hor, do výšek kolem 1 000 m n. m. (Cepák a kol. 2008).



### 2.5.1.3 Migrace

Z výsledků kroužkování mladých ptáků vyplývá, že se jedná o stálého ptáka. Nejčastější rozlety jsou do vzdáleností 10 km od hnízdiště. Řídké případy pak do vzdáleností 30 km. Výjimku tvoří 5 ptáků z ČR, kteří dolétli do vzdálenosti 100 km (Cepák a kol. 2008).



**Obrázek 2:** Rozšíření puštíka obecného v Evropě (Hagemajier a kol. 1997).

## 2.5.2 Puštíkat bradatý (*Strix nebulosa*)

### 2.5.2.1 Popis

Thiede (2007) uvádí, že puštíkat bradatý svojí velikostí odpovídá výru (*Bubo bubo*), je však o polovinu lehčí. Dále pak, že délka těla se pohybuje v rozmezí 63 – 70 cm a rozpětí křídel je v rozmezí 135 – 155 cm u obou pohlaví. Velikost křídla u samic je průměrně 457 mm a pohybuje se v rozmezí 374 – 491 mm. U samců je to průměrně 437 mm a rozmezí délek je 404 – 456 mm. Rozměry ocasů u samic byly naměřeny průměrně 307 mm a u samců o něco kratší konkrétně 292 mm. Délka běháku u samic je dlouhá v rozmezí 49,5 – 76,2 mm a průměrná hodnota je 63,9 mm. U samců jsou velikosti běháku v rozsahu 44,0 – 69,7 mm a průměrně je to 60,3

mm. Velikost lebky je dána 82 mm. Váha samic je průměrně 1 065 g a nejnižší hmotnost byla zaznamenána 680 g a nejvyšší hmotnost 1 489 g. Samci jsou znatelně lehčí než samice a jejich průměrná váha je 776 g a nepřesahuje 1 331 g (Tornberg a kol. 2016). Celkové zbarvení těla je šedavé. Do typického vzhledu tohoto druhu patří kulatá hlava bez pernatých oušek, barevný závoj se zvlněnými soustřednými kruhy a mezi očima výrazné bílé X rozdělené černým pruhem uprostřed. Vous na bradě je černý, oči a zobák jsou žlutavé barvy.

Hlavní složku potravy tvoří hraboši. Dále pak savci do velikosti mladého zajíce a výjimečně ptáci. Loví náletem z posedu na otevřených místech, slatinách, mýtinách apod. Aktivní je ve dne (Thiede 2007).

Hnízda si buduje hlavně ve starých hnízdech po dravcích a na zlomených pahýlech kmenů stromů. Snůška obvykle činí jedno až sedm vajec podle nabídky potravy.

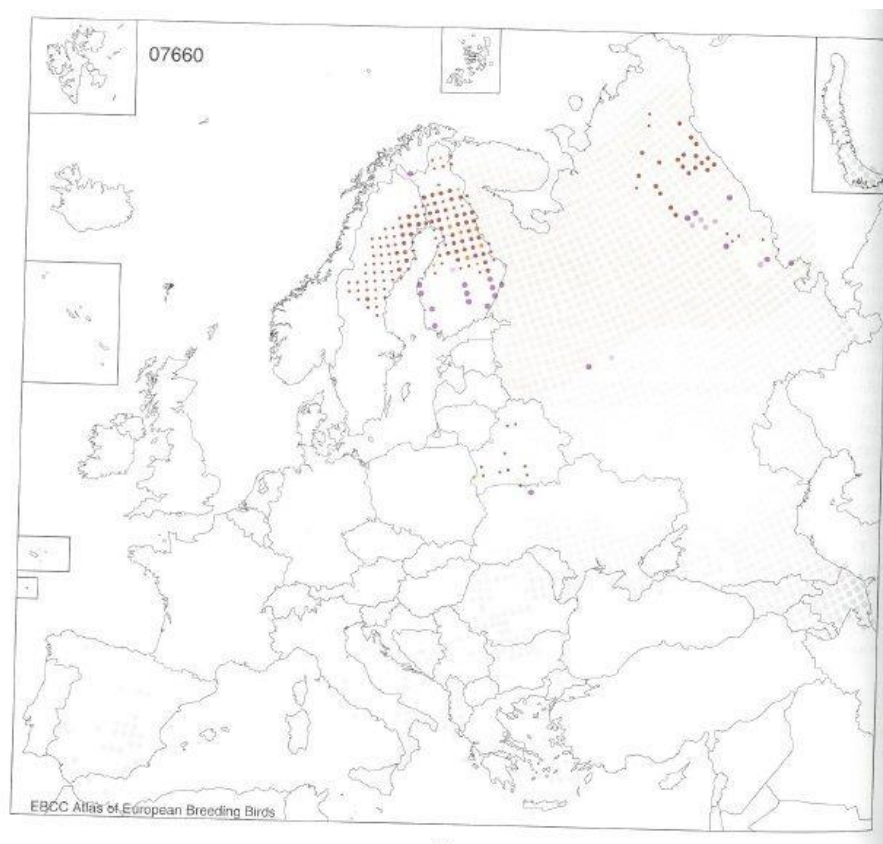
#### **2.5.2.2 Rozšíření**

Obývá souvislou severskou Tajgu. V Evropě hnízdí od Švédska přes Finsko a severní Rusko. Izolovaná hnízdiště můžeme nalézt směrem k jihu po Bělorusko (Thiede 2007). Ve Švédsku je odhadovaný výskyt tohoto druhu 200 – 600 párů. Finská populace je odhadována na 100 – 2 100 hnízdících párů. Nejvyšší odhadovaná populace je v evropské části Ruska a to 1 500 – 4 500 párů, což představuje 2/3 populace v Evropě. V Bělorusku tato populace tvoří 50 – 100 párů (BirdLife International 2015). Populace v Ukrajině se odhaduje na 15 – 100 párů. Celková evropská populace je odhadována na 1 900 – 7 500 párů, což představuje 13 % z celkové světové populace (Domashevsky 2017).

#### **2.5.2.3 Migrace**

Hnízdiště se může měnit při nedostatku potravní nabídky a omezenému přístupu k potravě, zapříčiněnému vysokou sněhovou pokrývkou a extrémně chladnému počasí. Takové podmínky nastaly např. v zimě roku 2009 -2010, kdy někteří ptáci se při hledání potravy pohybovali na velké vzdálenosti a do původních hnízdišť se už nevrátili. Osídlování nových oblastí může dále souviset se vzrůstající populací tohoto druhu v severní Evropě. Počty a rozšíření tohoto druhu jsou v Evropě nejasné. Na základě dosavadních publikovaných informací se dá předpokládat, že počty výskytů i rozšíření se za posledních 120 let značně měnily. Jihozápadně od pravidelných hnízdišť byl roku 2007 – 2009 nalezen tento druh v Bělorusku, blízko polských hranic. Ve finské populaci došlo k posunům na jih, směrem ke středním a východním oblastem Finska. V letech 2010 – 2012 v jihovýchodním Norsku byly nalezeny nevídané hnízdící počty tohoto druhu. V roce

2009 (po 116 letech) byl výskyt tohoto druhu opět potvrzen v Estonsku. Relativně nově se objevuje ve státech Ukrajina a Polsko. V roce 2012 bylo potvrzeno hnízdění 8 párů v Polsku (Lawicki a kol. 2013).



**Obrázek 3:** Rozšíření puštíka bradatého v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

### 2.5.3 Puštík bělavý (*Strix uralensis*)

#### 2.5.3.1 Popis

Singer (2000) uvádí, že velikost těla tohoto druhu se pohybuje v rozsahu 55 – 62 cm a rozpětí křídel 115 – 130 cm. Cieślak (2017) poukazuje, že široká krátká křídla tohoto druhu jsou více zaoblená, než u ostatních evropských druhů sov. Průměrná délka křídla u samic je podle Hudce a Šťastného (2005) 389,9 mm a nejdelší hodnota byla naměřena 410 mm a nejkratší 279 mm. Průměrná délka křídla u samců je 378,2 mm a rozmezí délek je 370 – 392 mm. Průměrná délka ocasu u samic je 310,7 mm a rozsah délek je 280 – 326 mm. Průměrná délka ocasu u samců je 304,1 mm a nejdelší naměřená délka je 320 mm. Běhák u samic je průměrně velký 62,6 mm a u samců 50,2 mm. Délka lebky u tohoto druhu je 80 mm. Nejdelší naměřený zobák u samice dosahoval 41,4 mm a u samce nejdelší zobák dosahoval 41 mm. Průměrná velikost voskově žlutého zobáků u obou pohlaví se

výrazně neliší, u samic je to 39,5 mm a u samců 38 mm. Hmotnost tohoto druhu nepřesahuje 1 100 g (Hudec a Šťastný 2005). V přírodě se vyskytují dvě barevné morfy tohoto druhu. Hnědá morfa, u které je základní barva okrově hnědá a šedá se základním zbarvením bělavě šedé s nahnědlým nádechem. Obě pohlaví se zbarvením příliš neliší. Tento druh má znatelně delší ocas než ostatní sovy. Na celém těle jsou podélné tmavé skvrny. Svrchní strana ocasu je rovnoměrně proužkovaná. Hlava je kulatá, závoj jednobarevný šedavý a oči černé barvy (Červený a kol. 2010).

Z 85 % se jeho potrava skládá z drobných savců, dále pak z hmyzu a obojživelníků (Thiede 2007). Z výsledků rozborů jeho potravy je patrné, že tento druh loví v zimě spíše na otevřených prostranstvích a v létě častěji v lese. Loví za soumraku, v období krmení mláďat je aktivní i ve dne (Červený a kol. 2010).

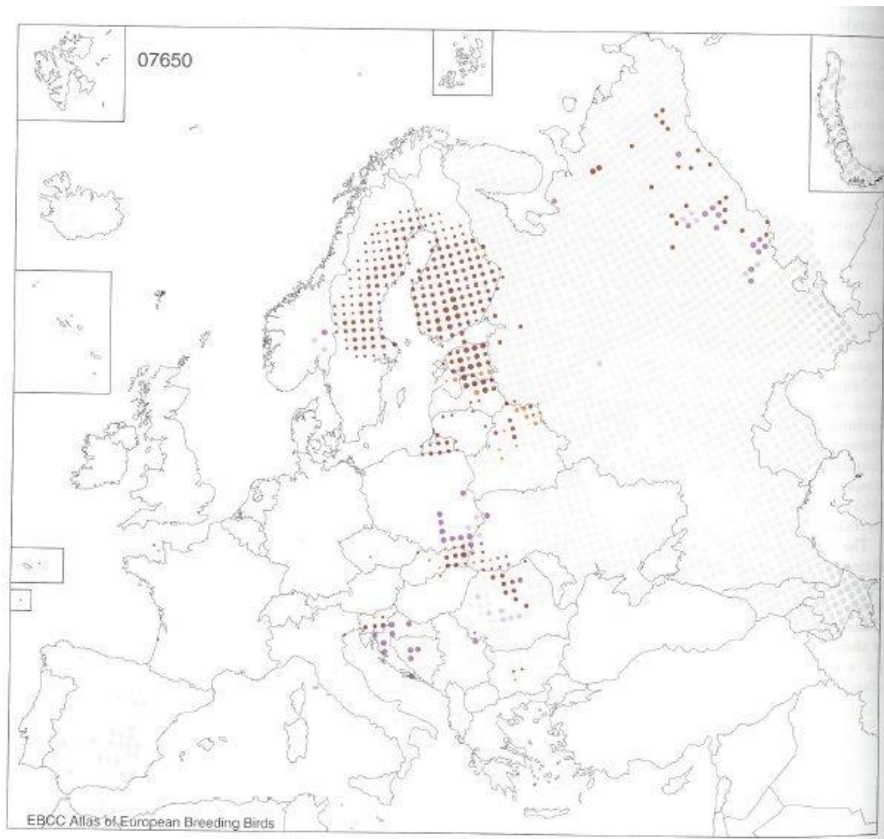
Téměř výhradně hnízdí ve starých hnízdech dravců, někdy v dutinách stromů či v hnízdních budkách. Hnízda nikdy nestaví. Snůška je početná podle množství potravy, většinou činí tři až pět vajec (Thiede 2007).

#### **2.5.3.2 Rozšíření v Evropě**

Tento druh má sibiřský typ rozšíření v tajgové zóně Palearktidy. Hudec a Šťastný (2005) dále tvrdí, že izolované horské populace ve střední Evropě jsou relikty z poledových období. Rozšíření této sovy v Evropě se dramaticky zmenšilo na konci 19. století (Hausknecht a kol. 2014). V celé Evropě je odhadováno hnízdění 50 000 – 143 000 párů tohoto druhu (BirdLife 2015). Hnízdí převážně ve Švédsku, Finsku a Rusku. Vzácný je ve východní a v jihovýchodní Evropě. Maximálně 1 000 párů se vyskytuje ve východní části střední Evropy nad 450 m n. m. (Thiede 2007). Nalezneme ho i v Karpatech až po Transylvánské Alpy, ve východních Alpách a na území bývalé Jugoslávie. Dříve hnízdil i na Šumavě, momentálně se rozšiřuje reintrodukovaná populace v Bavorském lese. Ve Slovensku a v Polsku hnízdí okolo 500 párů (Hudec a Šťastný 2005). Vyhledává smíšené i listnaté lesy a přednostně horské bučiny (Červený a kol. 2010).

#### **2.5.3.3 Migrace**

Puštík bělavý je stálý pták. Jen v zimních obdobích se může potulovat v oblasti hnízdiště. Podle výsledků kroužkování skandinávských ptáků se rozletují různými směry do vzdáleností okolo 100 km (Hudec a Šťastný 2005).



**Obrázek 4:** Rozšíření puštíka bělavého v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 2.5.4 Sýc rousný (*Aegolius funereus*)

### 2.5.4.1 Popis

Velikost těla u sýce rousného nepřesahuje délku 26 cm. Rozpětí křídel je až 62 cm (Hume 2016). Křídla samic mají průměrnou délku 171,7 mm a mohou být dlouhá až 183 mm. U samců se velikost křídla pohybuje v rozsahu 160 – 170 mm. Délka ocasu u obou pohlaví nepřesahuje 106 mm a průměrná délka je 98 mm. Velikost běháku u těchto ptáků je 20 – 27 mm. Velikost lebky je 48 mm. Zobák je dlouhý 18 - 22 mm. Hmotnost samic je v průměru 169,9 g, mohou však vážit až 210 g. Samci jsou lehčí než samice a v průměru váží 101,3 g a mohou vážit až 110 g (Hudec a Šťastný 2005). Zbarvením i velikostí se podobá sýčkovi (*Athene noctua*). Na rozdíl od sýčka má hustě opeřené nohy a světlý závoj. Obě pohlaví jsou zbarvena stejně (Červený a kol. 2010). Vrch těla je čokoládově hnědý, zřídka bývá šedý s bílým perlením. Spodní strana těla je bílá s tmavou kresbou. Mladí ptáci jsou jednobarevně hnědí a v obličeji s béžovým X mezi očima (Thiede 2007). Duhovka očí a zobák jsou žluté barvy (Červený a kol. 2010).

Jeho potrava se skládá hlavně z hrabošů, myšic a v menší míře z rejsků (Thiede 2007). Když je potravní nabídka malá, loví netopýry i ptáky, například

sýkory, pěnkavy a mláďata drozdů (Zárybnická a kol. 2013). Jeho aktivita je vysloveně noční a loví náletem z posedu.

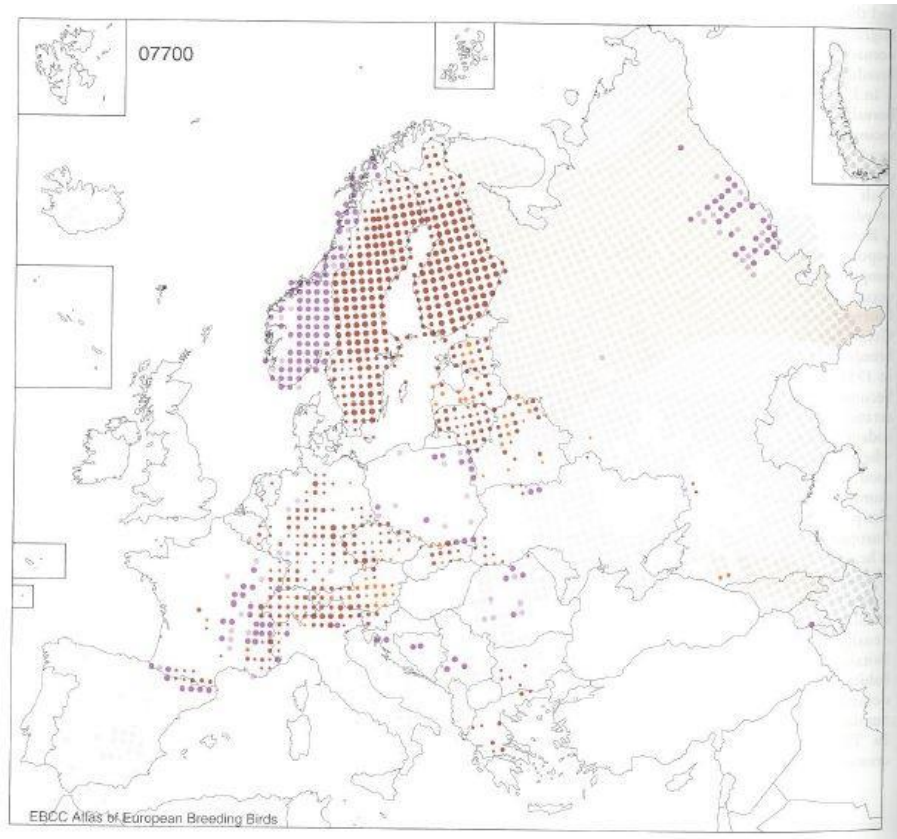
Preferuje dostatek hnízdních dutin, například po datlovi černém, v nichž rád zakládá svá hnízda (Singer 2000). Často využívá i hnízdní budky a zřídka stará hnízda vran a veverek. Snůška obvykle činí tři až šest vajec. Na vejcích sedí samice, samec občas zahřívá mláďata (Thiede 2007).

#### **2.5.4.2 Rozšíření v Evropě**

Podle Hudece a Šťastného (2005) je rozšíření tohoto druhu sibiřsko – kanadského typu a středoevropské populace jsou pozůstatky z některých poledových období. Je to tedy typický obyvatel severské tajgy. Největší rozšíření tohoto druhu je v severovýchodní Evropě. Vzácně pak ve střední Evropě ve vyšších polohách především v Alpách (Singer 2000). Hudec a Šťastný (2005) tvrdí, že v posledních desetiletích se zvětšuje jeho areál rozšíření a přechází i do nižších poloh. Najdeme ho v jihofrancouzských Pyrenejích, v Ardenách, v Belgii i v Nizozemí. V Německu hnízdí 1900 - 2700 párů a v ČR ve vyšších polohách do 1400 m n. m. hnízdí okolo 2000 párů (Thiede 2007). Nenajdeme ho na jihu Itálie, v západní Francii, na pyrenejském poloostrově ani na britských ostrovech a Islandu (Červený a kol. 2010). Velikost evropské populace je odhadována na 110 000 párů. Vyhledává většinou vnitřní porosty starých jehličnanů ve vyšších polohách. Najdeme ho však i v listnatých lesích a to hlavně v bučinách. V imisních oblastech dokáže žít na holinách s doupnými stromy (Šťastný a kol. 2006).

#### **2.5.4.3 Migrace**

Samice v severní populaci sýce rousného jsou nestálé a potulné. U samců je zaznamenána větší stálost na hnízdišti než u samic (Korpimäki 1986). Ve střední Evropě jsou tito ptáci přelétaví nebo stálí. Mláďata však mají tendenci k rozptylování i do větších vzdáleností než je 20km (Cepák a kol. 2008). Hudec a Šťastný (2005) tvrdí, že u skandinávských ptáků nejdelší přelety jižním směrem dosahují až 600 km a nepravidelné potulky u finských ptáků až 250 km severně či 400 km severovýchodně. I například pták z České republiky byl kontrolován u Baltského moře.



**Obrázek 5:** Rozšíření sýce rousněho v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 2.5.5 Kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*)

### 2.5.5.1 Popis

Kulíšek nejmenší svou velikostí odpovídá zhruba špačkovi obecnému (*Sturnus vulgaris*). Je to nejmenší evropská sova s délkou těla nepřesahující 17 cm. Rozpětí křídel mají tyto ptáci 32 – 38 cm (Thiede 2007). Křídla u samic jsou dlouhá 100 – 107 mm. U samců je to o něco méně a to v rozmezí 92 – 102 mm. Délka ocasů u samců i samic se pohybuje v rozmezí 55 – 64 mm. Běhák u těchto ptáků je dlouhý maximálně 17 mm. Velikost lebky je 38 mm. Délka zobáku je v rozsahu 13 – 15 mm (Hudec a Štatsný 2005).

Obě pohlaví jsou zbarvena stejně. Vrch těla je hnědý se světle hnědými skvrnami a vespod bílý s úzkými podélnými proužky. Ocas má dlouhý s několika příčnými světlými pruhy (Thiede 2007). Nohy jsou hustě porostlé špinavě bílým perím s hnědými skvrnami. Hlava je relativně malá, plochá a široká bez pernatých oušek. Duhovka oka je jasně žlutá, zobák má voskově žlutý. Samice bývají těžší než samci, váží okolo 79 g a samci váží až 62 g (Červený a kol. 2010). cm.

Hlavní složku potravy představují drobní hlodavci především hraboš polní (*Microtus arvalis*) a při nedostatku této potravy i drobní ptáci. V době hnízdění a

v zimě si svojí potravu shromažďuje do dutin nebo budek (Thiede 2007). Svou potravu loví nejčastěji v podvečer v období mláďat i během celého dne.

Nejčastěji hnízdí v dutinách po strakapoudech. Snůška činí tři až šest vajec. Samec přináší potravu a samice krmí mláďata (Thiede 2007). Při nedostatku nošené potravy využívá zásob. Samice čistí dutinu od vývržků a zbytků, tudíž se u paty stromů tvoří nahromaděný odpad, z kterého lze rozpoznat hnízdění těchto ptáků (Červený a kol. 2010).

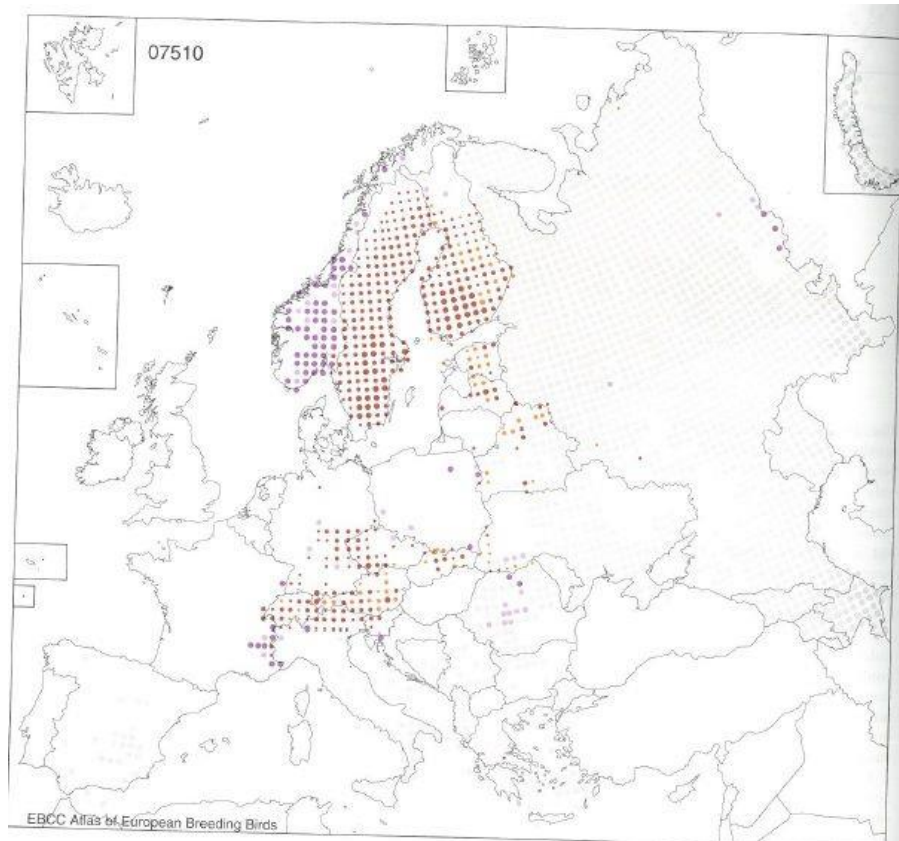
#### **2.5.5.2 Rozšíření**

Kulíšek nejmenší má sibiřský typ rozšíření. Vyskytuje se převážně ve Skandinávii. Jižní hranice výskytu probíhá jižním Švédskem až na pobřeží jižního Finska. Od této oblasti směrem na jih se vyskytuje ve Francii, v Alpách, v sudetských pohořích a karpatském oblouku. V České republice hnízdí řídce, předpokládá se 900 až 1300 párů (Červený a kol. 2010). V Německu okolo 2000 párů a ve Švýcarsku 300 – 500 párů (Thiede 2007). Vyhledává hlavně jehličnaté horské lesy s dostatkem prosvětlených ploch a doupných stromů. Výjimečně se s ním můžeme setkat v pahorkatinách a nížinách (Červený a kol. 2010).

#### **2.5.5.3 Migrace**

Thiede (2007) tvrdí, že je to stálý pták, který v zimě zaletuje do vesnic. Podle Hudce a Šťastného (2005) ptáci z horských hnízdišť konají pravidelné přelety do nižších poloh. U ptáků kroužkovaných ve Skandinávii byly zaznamenány potulky až 250 km. Polakowski a kol. (2008) tvrdí, že většina těchto ptáků jsou rezidentní, ale při nedostatku své potravy mohou migrovat na dlouhé vzdálenosti. Někteří jedinci se rozptylují, aby vyhledali partnery nebo oblasti bohaté na potravu. Pravděpodobně i někteří z těchto ptáků přelétají napříč baltským mořem. Samice migrují častěji než samci.





**Obrázek 6:** Rozšíření kulíška nejmenšího v Evropě (Hagemajier a kol. 1997).

## 2.5.6 Kalous ušatý (*Asio otus*)

### 2.5.6.1 Popis

Kalous ušatý je sova střední velikosti. Velikost těla těchto ptáků je okolo 38 cm a rozpětí křídel 95 cm (Thiede 2007). Délka křídla u samice je v průměru 291,2 mm a maximální naměřená délka je 301 mm. Samci mají průměrnou délku křídla 285 mm. Ocas samice dosahuje až 159 mm. Průměrná hodnota ocasu samičky je 150,2 mm. Průměrná velikost ocasu u samce je menší a to 149 mm a nepřesahuje 156 mm. Průměrná délka běháku samice je 45 mm. U samce je rozpětí velikosti běháku 40 – 47 mm. Rozměry lebky jsou 59 mm. Délka zobáku u samic se pohybuje v rozmezí 26 – 27 mm a u samců nepřesahuje velikost 28 mm. Hmotnost samice se pohybuje v rozmezí od 240 do 490 g, samci jsou lehčí a jejich hmotnost je 177 až 350 g (Hudec a Šťastný 2005). Jeho hnědavé opeření připomíná kůru stromů. Spodní strana těla je světlejší s podélnými tmavými skvrnami. Na hlavě jsou typická pernatá ouška, která v době pelichání chybí. Oči má žlutooranžové a nad nimi je světlý, černě lemovaný trojúhelník (Thiede 2007).

V myších letech tvoří z 80 % jeho potravu hraboš polní (*Microtus arvalis*). Dále pak převládají různé druhy myšic a ptáci do velikosti drozda. Aktivní jsou

převážně v noci a loví při letu. V zimě tvoří často společenstva i o 30 jedincích. Mohou být pozorováni ve starších smrcích, jak odpočívají na větvích (Singer 2000).

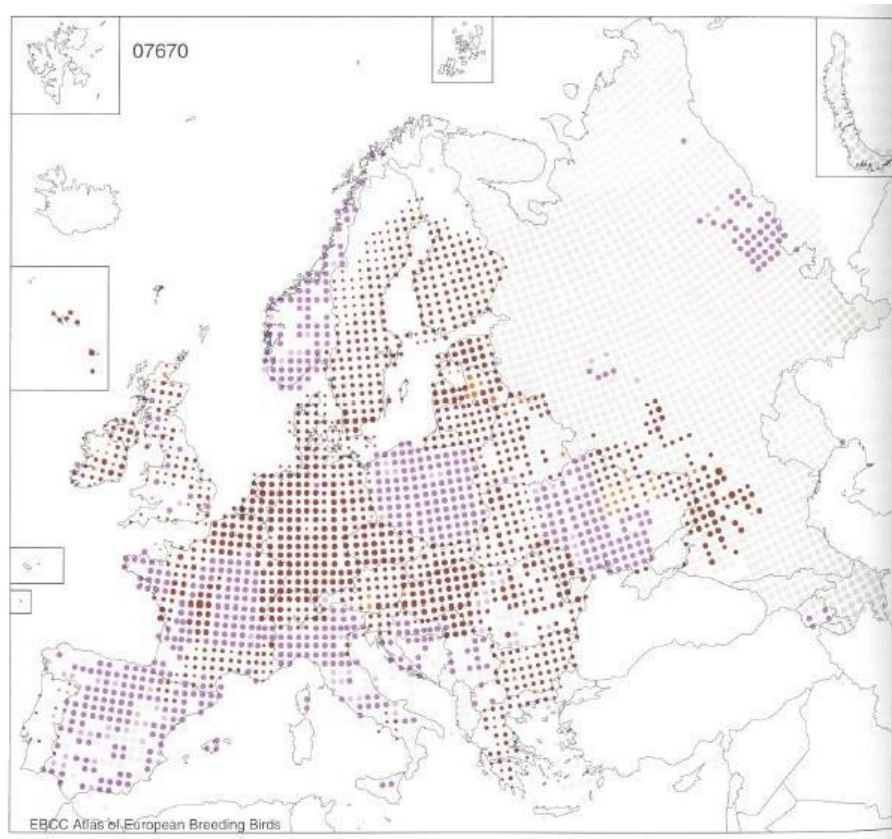
Hnízdí ve starých hnízdech převážně vran a strak. Hnízda si vybírá v korunách jehličnatých stromů. Thiede (2007) uvádí, že snůška v době dostatku potravy činí až devět vajec, naopak při nedostatku nemusí hnízdit vůbec. Mláďata mohou létat až ve stáří 33 dní, do té doby se zdržují ve větvích v okolí hnízda (Thiede 2007).

#### **2.5.6.2 Rozšíření**

Tento druh je široce rozšířen v celé Evropě. Nevyskytuje se však na Islandu, v severní Skandinávii ani na severu Ruska (Hume 2016). Ve střední Evropě chybí v horách nad hranicí lesa. V České republice hnízdí okolo 8 000 párů (Thiede 2007). Ve Finsku bylo zjištěno hnízdění v době přemnožení lumíků. V Německu hnízdí 20 000 – 50 000 párů, v Polsku 8 000 – 25 000 párů, v Maďarsku 15 000 – 20 000 párů a ve státech Rakousko a Slovensko hnízdí 2 500 – 3 000 párů (Hudec a Šťastný 2005). Vyhledává jehličnaté lesy. Můžeme ho však vidět i na hřbitovech, kolem rašelinišť, vřesovišť i v parcích. V ČR je spolu s puštíkem nejhojnější sova nižších poloh (Hume 2016).

#### **2.5.6.3 Migrace**

Podle Formánka a Škopka (2000) jsou tyto ptáci podle výsledků z kroužkování z části stálí až přelétaví, ale i tažní. Tah vede z velké části do jihozápadní Evropy. Zimuje až po pyrenejský poloostrov, ostrovy ve středomoří, Egypt, Arábii, severní Indii a jižní Čínu. Nejdále v tomto směru dolétl v České republice okroužkovaný kalous do Francie. Nejčastější případy jsou potulky v různých směrech v okruhu 100 km (Hudec a Šťastný 2005).



**Obrázek 7:** Rozšíření kalouse ušatého v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 2.5.7 Kalous pustovka (*Asio flammeus*)

### 2.5.7.1 Popis

Středně velká sova s velmi dlouhými špičatými křídly. Délka těla nepřesahuje 42 cm. Rozpětí křídel může být až 1 m (Hume 2016). Samci mají průměrnou délku křídla delší než samice a to konkrétně 318 mm. Rozmezí délek křídla u samců je 301 – 328 mm. Průměrná délka křídla u samic je 298,3 mm a pohybuje se v rozmezí 285 – 308 mm, ale nejdelší změřené křídlo u samice dosahovalo 335 mm. Délka ocasu u samic je v průměru 150,5 mm a nepřesahuje délku 160 mm. Samci oproti tomu mírně zaostávají v průměrné délce ocasu 147,5 mm. Velikost běháku u samic je v průměru 48,9 mm a u samců 45 mm. Rozměry lebek těchto ptáků jsou 61 mm. Délka zobáku u samic nepřesahuje 37 mm a u samců nepřesahuje délku 32 mm. Průměrná hmotnost tohoto druhu je 357,8 g (Hudec a Šťastný 2005). Obě pohlaví si jsou zbarvením velmi podobná. Hlavu má poměrně malou a kulatou, při vzrušení vztyčuje pernatá malá ouška (Thiede 2007). Oproti kalousovi ušatému je světlejší a má špičatější křídla (Singer 2000). Vrchní strana těla je tmavě hnědá a okrově mramorovaná. Spodina těla světle okrová s černými čárkami. Kolem žlutavých očí je černý kruh, zobák je černý (Červený a kol. 2010).

Potravu tvoří z 95 % hraboši. Při nedostatku hlavní potravy to mohou být potkani, králíci ale i ptáci (Thiede 2007). Svoji kořist loví v otevřené krajině a velmi často ve dne. Loví v malé výšce a často proti větru. Odpočívá na zemi či kůlech (Singer 2000). Svým stylem lovu je podobný motáku (Hume 2016).

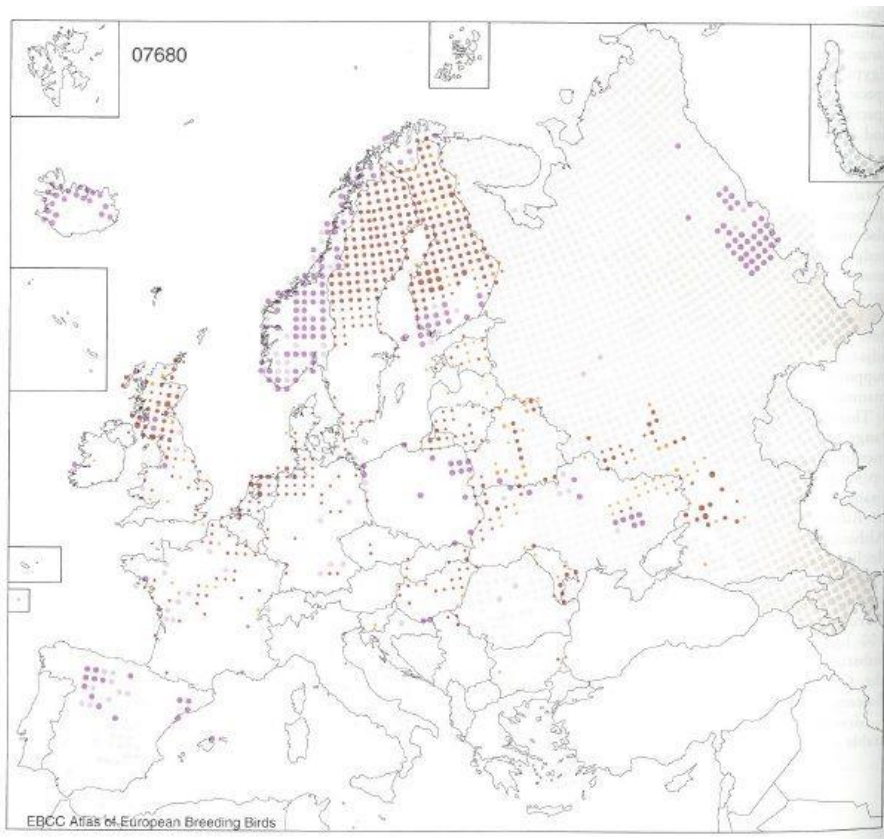
Tento druh si hnízdo staví na zemi ze suchých stébel. Snůška činí obvykle čtyři až osm vajec a hnízdí jednou až dvakrát do roka. O mláďata pečují oba rodiče, pokud je potřeba, samice loví od devátého dne věku mláďat. Rodiny se rozpadají až během tahu do zimovišť (Thiede 2007).

#### **2.5.7.2 Rozšíření**

Vyskytuje se téměř v celé Evropě. Nejvíce je rozšířen na severu, na jih se zatoulává (Hume 2016). Díky schopnosti zahnízdit kdekoliv tvoří v jižní Evropě hranici jeho výskytu středomořské pobřeží (Červený a kol. 2010). Ve střední Evropě hnízdí příležitostně. V Německu je počet hnízdních párů odhadován na 150 párů. V Polsku hnízdí asi 80 párů, na Slovensku 15 – 30 párů. Jižněji hnízdící ptáky nalezneme v Rakousku 0 – 10 párů a Maďarsku 5 – 40 párů. V České republice hnízdí příležitostně, ale spíše vzácně. Případy hnízdění nalezneme ještě jižněji, konkrétně ve Španělsku hnízdí do 500 párů, ve Francii a na Maltě 10 – 100 párů, Řecku a v Turecku nepravidelně 1- 50 párů (Hudec a Šťastný 2005). Vyhledává místa s otevřenou krajinou, bažiny, vřesoviště, pole, všude tam kde vegetace nabízí dostatečný úkryt a potravu. Thiede (2007) dále říká, že hnízdí od nížin do 665 m n. m.

#### **2.5.7.3 Migrace**

Hudec a Šťastný (2005) tvrdí, že jde o tažného ptáka avšak i každoročně přezimují někteří ptáci v hejnech severnějších částí areálu. Podle Formánka a Škopka (2010) jde o druh, který když při svém tahu narazí na území s množstvím jeho hlavní potravy, tah přeruší a hromadně zahnízdí. Kalousové kroužkování u nás byli evidováni například ve Španělsku či Sardinii. Naopak v České republice byli evidováni jedinci z Finska, Švédska nebo Litvy.



**Obrázek 8:** Rozšíření kalouse pustovky v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 2.5.8 Sovice sněžní (*Nyctea scandiaca*)

### 2.5.8.1 Popis

Svou velikostí se podobá výru, má však i denní aktivitu. Délka těla se pohybuje v rozmezí 53 – 66 cm. Rozpětí křídel je od 120 do 150 cm (Thiede 2007). Délka křídla u samic je 425 – 462 mm. U samců je rozmezí délek menší, konkrétně 384 – 423 mm. Délka ocasu nepřesahuje 225 mm. Běhák je ve velikosti 55 – 65 mm. Velikost lebky u tohoto druhu je 94 mm. Velkou kulatou hlavu dotváří žluté oči a černý zobák v délce 30 – 38 mm (Hudec a Šťastný 2005). Barva těla je převážně bílá. Dospělí samci jsou čistě bílí, kromě několika roztroušených teček na těle. Samice mají na temeni hlavy, hřbetě a zespod těla černohnědé skvrny (Thiede 2007). Mladí samci se podobají ve zbarvení samicím, avšak jsou menší (Svensson a kol. 2004). Podle Hudece a Šťastného (2005) jsou samice těžší než samci a váží 1 770 – 2 480 g. Hmotnost samců je v rozmezí 1 350 – 2 000 g.

Hlavní potravou jsou lumíci. Dále pak to jsou ptáci až do velikosti kachny, bělokuři a ryby (Thiede 2007).

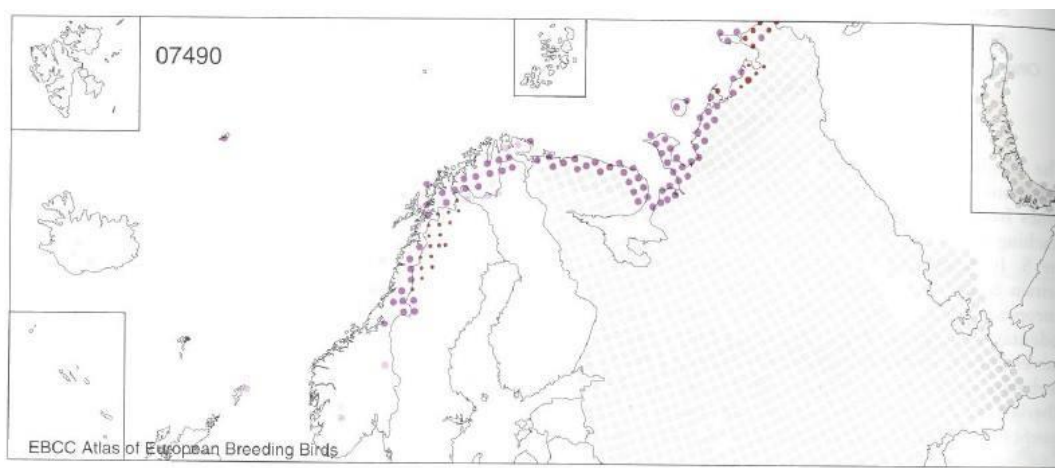
Hnízda si staví na zemi. Snůška nejčastěji činí šest až devět vajec v závislosti na početnosti hlavní potravy. Mláďata zahřívá samice, samec se stará o potravu (Thiede 2007).

#### 2.5.8.2 Rozšíření

Vyloženě arktický typ rozšíření se závislostí na hlavní potravě (Hudec a Šťastný 2005). V rámci Evropy tato sovice hnízdí jen velmi vzácně. Udává se sice 1 400 – 5 500 párů avšak tato populace je výhradně soustředěná v Grónsku. V Evropě hnízdí několik párů (0-30) na Islandu, ve Finsku, ve Skandinávii a v severním Rusku, a to ještě ne každý rok (John 2014). Vyhledává severské otevřené tundry (Singer 2000).

#### 2.5.8.3 Migrace

U sovice sněžní dochází k příležitostným migracím. Při nedostatku potravy zalétávají početněji k jihu (Thiede 2007). V posledních letech dochází u tohoto druhu v některých zimách k obrovským posunům na jih. Sovice ze severní Kanady v letech 2011 a 2013 migrovaly na jih a byly pozorovány dokonce až na Floridě. Současně i v Evropě bylo zpozorováno několik migrujících exemplářů v Dánsku, Belgii, Nizozemsku a ve Francii (John 2014). Takovéto přesuny podle Hudece a Šťastného 2005 nabývají irupčních rozměrů.



Obrázek 9: Rozšíření sovice sněžní v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

### 2.5.9 Sovice krahujová (*Surnia ulula*)

#### 2.5.9.1 Popis

Velikost těla je okolo 38 cm. Rozpětí křídel 70 – 82 cm (Thiede 2007). Maximální velikost křídla u samic může být až 244 mm a u samce 242 mm. Délka ocasu se pohybuje v rozmezí 170 – 183 mm u obou pohlaví. Velikost běháku je u

těchto ptáků v rozsahu 22 – 29 mm. Lebka u tohoto druhu je ve velikosti 55 mm. Délka zobáku se pohybuje v rozsahu 21 – 25 mm. Hmotnost samic nepřesahuje 371 g. Samci jsou mnohem lehčí než samice a jejich hmotnost je v rozsahu 247 – 275 g. Svým vzhledem hlavně nápadně dlouhým ocasem a úzkými tupě zakončenými křídly připomíná spíše krahujce než jiné sovy. Svrchu tmavohnědá a od prsou dolů je jemně příčně proužkovaná. Na šíji světlá a tmavá kresba tvoří nepravý závoj, který slouží jako ochrana. Závoj má bělavý, černě ohraničený a oči jsou žluté (Svensson a kol. 2004).

Hlavní potravou jsou hraboši, při jejich nedostatku i ptáci, ryby, obojživelníci a hmyz (Thiede 2007). Jelikož její výskyt zasahuje do severního polárního kruhu, kde je zvyklá čelit dlouhým polárním dnům, dokáže lovit i za plného denního světla (John 2014).

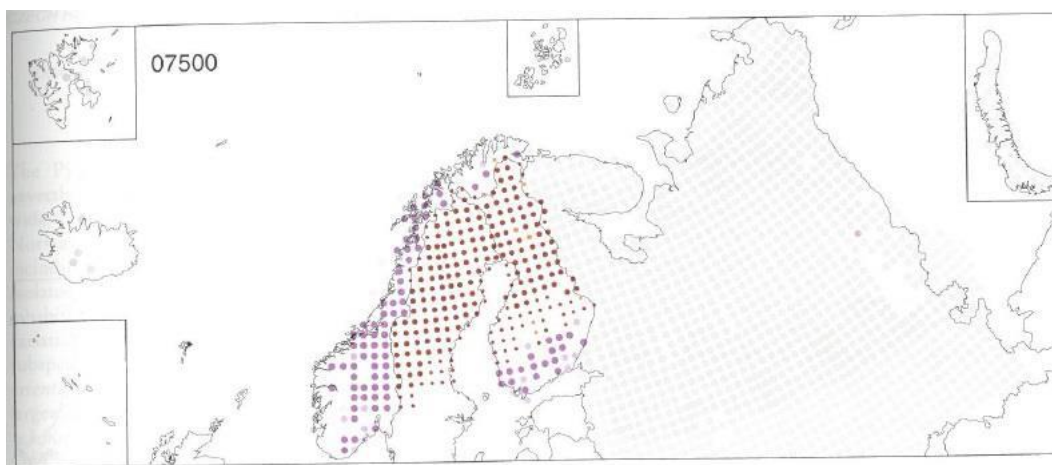
Nejčastěji hnízdí v dutinách stromů, vyhledává také stará hnízda vran či jiných dravců. Obvyklá snůška činí pět až šest vajec. Samice sedí na vejcích a samec obstarává potravu (Thiede 2007).

#### **2.5.9.2 Rozšíření**

Sovice krahujová je typickým severským druhem, jehož rozšíření zahrnuje velkou část severní Evropy, Sibiře a severní Ameriky (John 2014). V Evropě hnízdí ve Skandinávii, Finsku a severním Rusku (Thiede 2007). Podle Hudce a Šťastného (2005) je jižní hranice hnízdění 63°s. š v Norsku, ve Švédsku 61° s. š. a ve Finsku 62°s. š. Tyto hnízdní populace nejsou příliš velké, odhadováno je 9 200 – 38 000 párů z toho dvě třetiny v území evropského Ruska (John 2014).

#### **2.5.9.3 Migrace**

Tento druh nevyhledává jiné lokality, pokud má dostatek potravy. Při nedostatku potravy se přesouvá i velmi daleko na jih. Během takovýchto migrací je velký počet těchto ptáků na jihu Skandinávie a Finska. Pravidelně se objevují i v Pobaltí a Dánsku. Jednotliví ptáci putují dále na jih, pozorováni byli v Polsku, Německu i Nizozemsku. Zimující sovice využívají lokality bohaté na hlodavce a rozlohou velmi malé, na kterých zůstávají po celou zimu (John 2014). Hudec a Šťastný (2005) tvrdí, že kromě těchto posunů jižním směrem bylo díky kroužkování zjištěno i daleké cestování mladých ptáků do východních oblastí. Mladý pták ze Švédska byl nalezen v Permské oblasti Ruska.



**Obrázek 10:** Rozšíření sovice krahujové v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 2.5.10 Sýček obecný (*Athene noctua*)

### 2.5.10.1 Popis

Tato menší sova svojí velikostí odpovídá kosu. Obě pohlaví jsou téměř stejně velká, délka těla se pohybuje okolo 23 cm. Rozpětí křídel bývá 50 – 56 cm (Thiede 2007). Délky křídel u samic se pohybují mezi 160 – 170 mm. U samců je to velmi podobně a to 157 – 171 mm. Délka ocasu u tohoto druhu je v rozmezí 71 – 85 mm. Délka běháku u tohoto druhu se pohybuje mezi 37 – 47 mm. Tito ptáci mají velikost lebky 50 mm. Maximální velikost zobáku byla naměřena u samce 21 mm (Hudec a Šťastný 2005). Hume (2016) tvrdí, že hmotnost u tohoto druhu se pohybuje v rozmezí 140 – 200 g. Obě pohlaví jsou stejně zbarvená. Vrch těla je tmavohnědý s béžovými skvrnami tvaru kapek. Spodek těla je béžový s podélnými tmavými proužky. Nohy má opeřené bílými pírky. Čelo má nízké, oči žlutavé a zobák voskově žlutý (Červený a kol. 2010).

Loví za soumraku, ale často i ve dne převážně náletem z posedu. Hlavní kořistí je hraboš polní (*Microtus arvalis*), dále pak jiní hlodavci. 15 % jeho potravy tvoří větší hmyz a obzvláště v zimě jsou náhradní potravou ptáci. Oblíbenou potravou jsou žížaly, které jsou zejména významné v potravě mláďat až 37 % hmotnostního podílu (Thiede 2007).

Hnízdí převážně v dutinách stromů, na půdách budov, místy je odkázán na speciální budky. Snůška činí tři až šest vajec. Oba rodiče se starají o mláďata ještě zhruba měsíc po tom, co už umí létat (Thiede 2007).

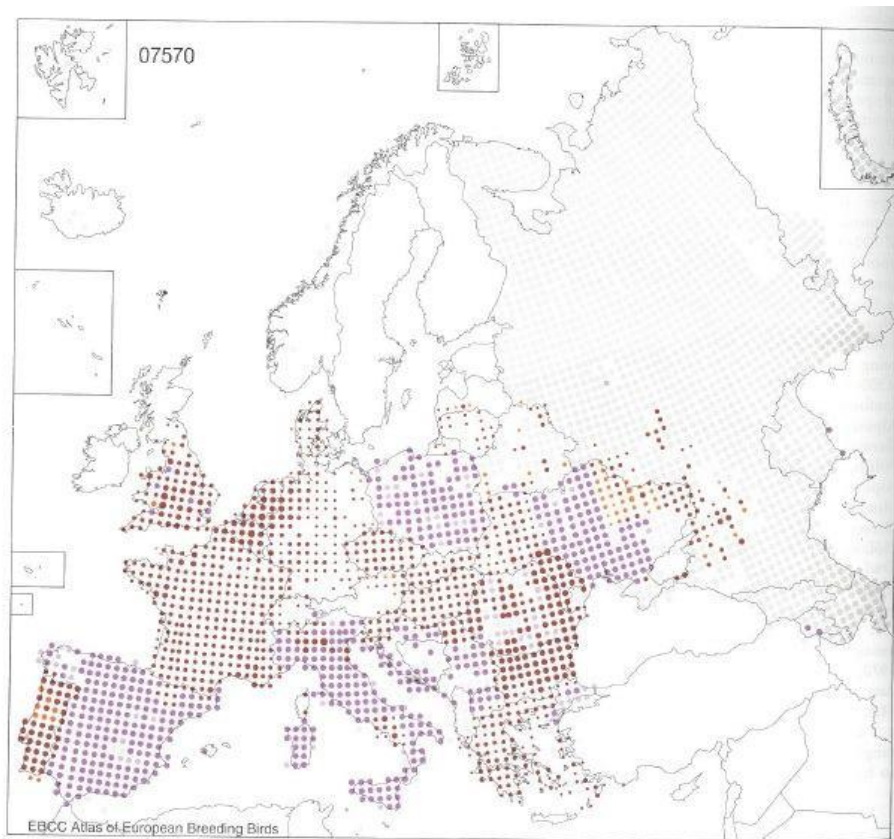


### **2.5.10.2 Rozšíření**

Tento druh je široce rozšířen po celé jižní Evropě. Ve střední Evropě jen v otevřených krajinách. Nenajdeme ho v severských zemích (Singer 2000). Nalezneme ho v rozsáhlém areálu mírného pásma palearktické oblasti. Jeho evropské rozšíření sahá od Pyrenejského poloostrova a Velké Británie západně po Ural. Severně a východně je jeho výskyt omezen zimními teplotami a hranicí lesa, proto dosahuje po Dánsko, Pobaltí, Bělorusko a Rusko. Na jihu Evropy obývá většinu středomořských zemí i ostrovů ve Středozemním moři. Šálek (2018) dále tvrdí, že jeho současné rozšíření v Evropě bylo vytvořeno na základě izolace jednotlivých populací v dobách ledových. Utvořily se oddělené populace na Pyrenejském, Apeninském a Balkánském poloostrově. Tyto populace se později geneticky provázaly. Vyhledává rozmanité typy krajiny. Poprach (2015) uvádí, že vyhledává otevřenou zemědělskou krajinu s rozptýlenou zelení u obcí ale i v městském prostředí a vyhýbá se čistě lesnatým oblastem. Poprach (2015) dále tvrdí, že se dříve hojně vyskytoval v sadech, zahradách, kostelních věžích a kaplích, avšak v současnosti ho v těchto lokalitách nenajdeme, protože se soustřeďuje na zemědělské objekty a instalované hnízdní budky. V ČR hnízdí od nížin do 1000 m n. m. přibližně 250 - 500 párů k roku 2003 (Thiede 2007).

### **2.5.10.3 Migrace**

Podle výsledků kroužkování jsou tyto ptáci stálí, výjimečně přelétaví. Dospělci bývají věrni svému teritoriu. V několika málo případech však byly zaznamenány i podzimní a zimní potulky, které pravděpodobně souvisely s hledáním partnera. Mladí ptáci se od hnízdiště rozptylují do vzdálenosti 10 km (Cepák a kol. 2008).



**Obrázek 11:** Rozšíření sýčka obecného v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 2.5.11 Výr velký (*Bubo bubo*)

### 2.5.11.1 Popis

Hume (2002) říká, že výr velký je největší sovou na světě a patří k nejsilnějším evropským predátorům. Velikost těla u samic je 67 – 73 cm. Samci jsou vždy menší než samice, velikost těla u samců nepřesahuje 68 cm. Rozpětí křídel u tohoto druhu může být až 170 cm (Thiede 2007). Nejvyšší naměřená délka křídla u samice je 520 mm. Obecně se délka křídel u samic pohybuje v rozmezí 450 – 485 mm. U samců se délka křídel pohybuje okolo 420 – 470 mm. Velikost ocasu u obou pohlaví může být až 290 mm a délka běháku až 95 mm. Lebka dosahuje velikosti 100 mm. Typickým znakem jsou výrazná pernatá ouška, která jsou u samců až 9 cm dlouhá a u samic až 8 cm. Oči jsou velké a oranžové, kolem nich je ohraničení bílou kresbou. Zobák je zbarvený do černa a je dlouhý 40 – 47 mm. Pod zobákem je patrný bílý „vous“ (Thiede 2007). Nohy a prsty jsou vždy porostlé rezavohnědým peřím (Červený a kol. 2010). Obě pohlaví jsou stejně vybarvená. Vrch těla je tmavohnědě skvrnitý a spodní strana je žlutohnědá s tmavými podélnými skvrnami (Thiede 2007). Hudec a Šťastný tvrdí, že hmotnost samic je 2 500 – 3260 g. Samci jsou váhově lehčí a to 2 000 – 2 700 g.

Hlavní potravou jsou zajíci, ježci, různé druhy ptáků a myšic. Hraboš polní (*Microtus arvalis*) tvoří 2/3 jeho potravy. Ptáci tvoří asi 15 %, z toho třetina jsou krkavcovití ptáci a přes 22 % dravci a sovy (Thiede 2007). Výjimečně se v jeho potravě můžou objevit obojživelníci nebo hmyz. Lze říci, že potravní spektrum odpovídá prostředí, ve kterém výr žije (Červený a kol. 2010).

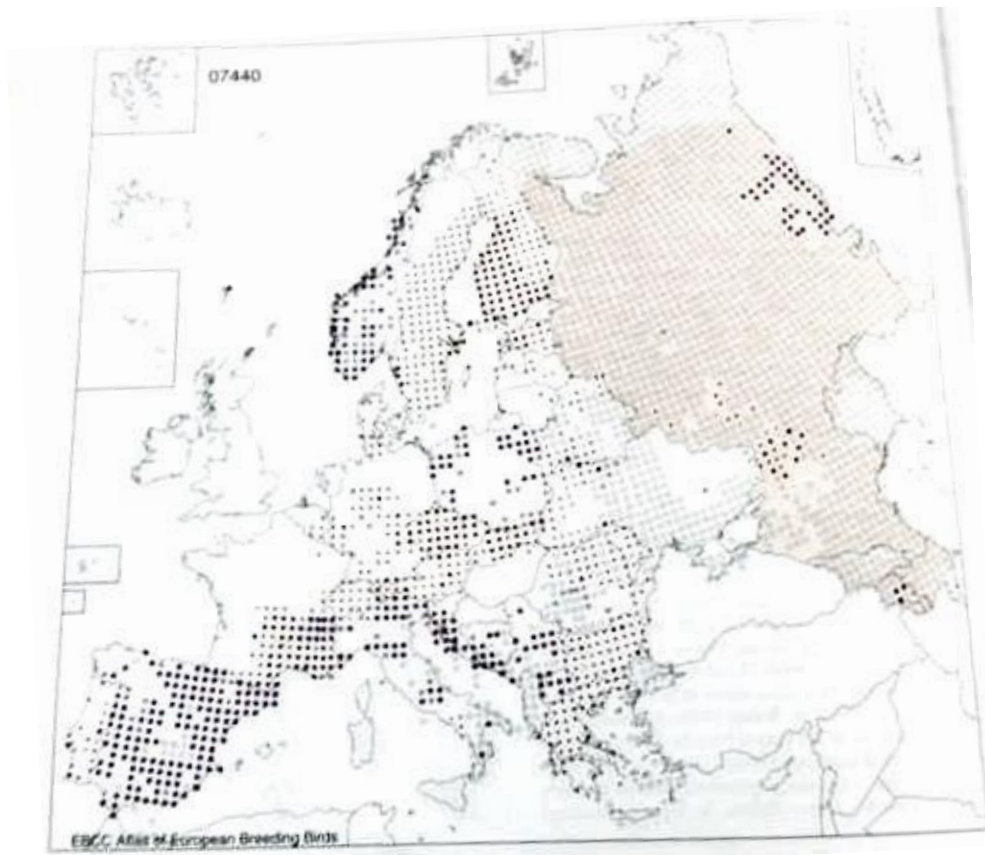
Výr je velmi věrný místu hnízdění. Snůška většinou činí 1-3 vejce (Červený a kol. 2010). Všechny páry nehnízdí každým rokem, ve Švýcarsku vynechává vždy jedna třetina párů. (Thiede 2007)

#### **2.5.11.2 Rozšíření**

Hudec a Šťastný (2005) tvrdí, že typ rozšíření výra je palearktický a zimuje tedy v hnízdním areálu. Nalezneme ho po celém Evropském kontinentu, ale místy je vzácný či úplně chybí. Největší výskyt je v Alpách (Singer 2000). Neobývá Island, Velkou Británii, severní Francii, Belgii, Dánsko, Norsko, střední a severní Švédsko a sever Finska. Ve velké části Evropy byly během 19. a začátkem 20. století stavy výrů zdecimovány. Na některých místech byl i zcela vyhuben. Ve Francii, Švýcarsku a Německu byl úspěšně reintrodukován (Červený a kol. 2010). Ve střední Evropě hnízdí nanejvýš 2400 párů z toho 600 – 800 párů v Německu, v Rakousku okolo 320 párů a ve Švýcarsku asi 120 párů. V České republice po celém území hnízdí asi 600 - 900 párů. Vyskytuje se od nížin do 1000 m n. m. (Thiede 2007). Vyhledává zalesněné oblasti, horské rokly, skály, zříceniny starých hradů. Zkrátka místa, kde má dostatek úkrytů a pestrou nabídku potravy (Červený a kol. 2010).

#### **2.5.11.3 Migrace**

V České republice je tento druh stálý. Mladí ptáci se mohou potulovat v zimě dál od hnízdiště, avšak hnízdištěm jsou věrní i několik desítek let (Červený a kol. 2010). Na severu Evropy v zimním období pravidelně přeletuje jižněji. I horské populace mají tendence se přesouvat do nižších poloh v zimních měsících. Hudec a Šťastný (2005) dále tvrdí, že mladí ptáci se mohou rozletět do okruhu 50 km.



**Obrázek 12:** Rozšíření výra velkého v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 2.5.12 Výreček malý (*Otus scops*)

### 2.5.12.1 Popis

Výreček malý se svou velikostí podobá drozdu. Délka těla u těchto ptáků může být až 21 cm. Rozpětí křídel bývá 49 – 54 cm (Singer 2000). Velikost křídel se u samic tohoto druhu pohybuje v rozmezí 146 – 166 mm. U samců jsou tyto velikosti menší, nejmenší naměřená velikost byla 143 mm a největší 161 mm. Délka ocasu se pohybuje v rozmezí od 63 – 70 mm. Délka běháku u výrečka je okolo 32 mm. Velikost lebky je 40 mm. Oči jsou citronově žluté a zobák tmavošedý s maximální délkou 19 mm. Na hlavě mohou být ouška o velikosti 18 mm. Hmotnost je okolo 75 – 80 g (Hudec a Šťastný 2005). Tento druh vyniká svým opeřením v barvě kůry stromů. Obě pohlaví jsou zbarvena stejně. Vrchní strana těla je šedohnědá a spodní světlejší s tmavohnědým skvrněním (Červený a kol. 2010).

Jeho potravu tvoří především velký hmyz, dále pak jiní bezobratlí, drobní ptáci a savci. Loví výhradně v noci (Thiede 2007).

Hnízda si vybírá v polodutinách nebo ve starých hnízdech dravců. Snůška je velká podle množství potravy, většinou tři až šest vajec. Mláďata, která jsou už letu

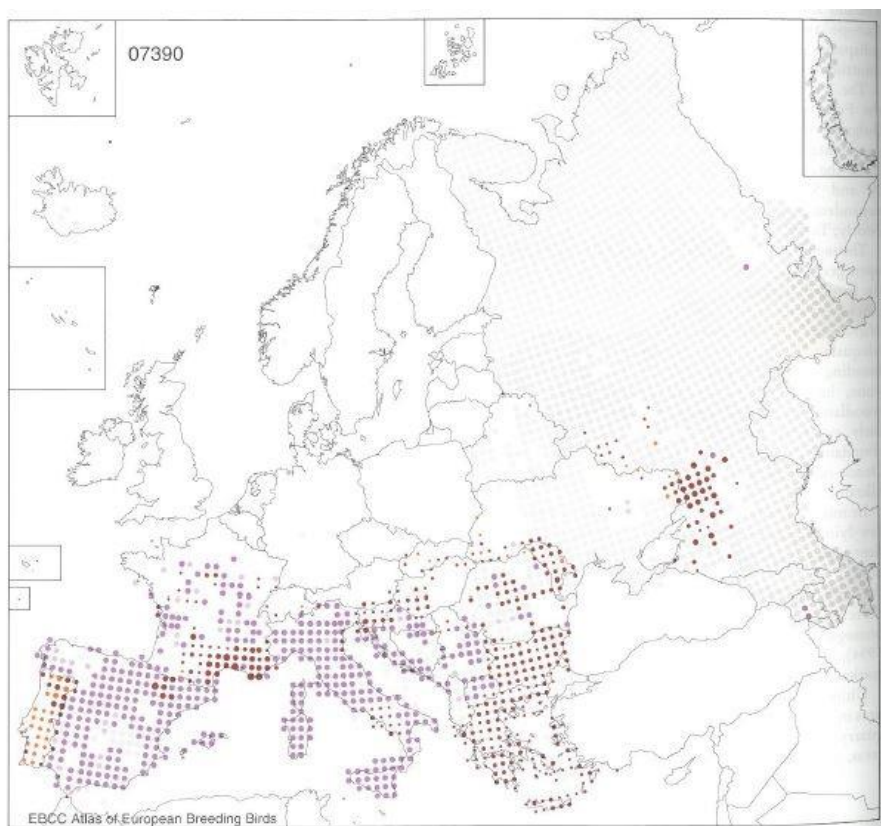
schopná, se drží u rodičů ještě dva měsíce, po té společně táhnou do zimovišť (Thiede 2007).

### 2.5.12.2 Rozšíření

Středisko výskytu tohoto druhu je ve Středomoří. Řadí se ke druhům, které mají starosvětský typ rozšíření (Hudec a Šťastný 2005). Nalezneme ho po celé jižní Evropě. Severněji zasahuje do Francie, předhůří Alp a na jižní Slovensko. Ve Švýcarsku hnízdí 12 – 15 párů. V Rakousku hnízdí okolo 30 párů. V Německu jsou známa jen tři hnízdění v průběhu 100 let. V České republice hnízdí vzácně a to jen na jižní Moravě (Thiede 2007). Je závislý na množství hmyzu, proto preferuje oblasti s nadprůměrným podílem tradičních ovocných sadů, křovin, stromořadí, kulturních stepí a stromových plantáží (Denac 2009).

### 2.5.12.3 Migrace

Výreček je jediná sova, u které se dá říct, že je vysloveně tažný pták. V zimě táhne k jihu, většinou zimuje v subsaharské Africe. Ojediněle zůstává v Evropě (Hume 2016). Dokonce i ptáci, kteří hnízdí v jižní Evropě, táhnou do Afrických zimovišť. Dokládají to ptáci kroužkovaní na tahu v Tunisku a Alžírsku, kteří byli zastíženi ve Francii (Škopek a Formánek 2000).



**Obrázek 13:** Rozšíření výrečka malého v Evropě (Hagemajjer a kol. 1997).

## 3. Metodika

### 3.1 Materiál

Data v podobě fotografií byla pořízena Ing. Markétou Zárybnickou, Ph.D. Všechny fotografie byly zhotoveny termokamerou. Infračervená kamera díky infračervenému záření, které objekt vyzařuje, dokáže teplotu objektu zobrazit a vypočítat. Fotografováno bylo na třech lokalitách v průběhu dvou let. Snímky z roku 2015 byly pořízeny v Zooparku Zájezd, Zoo Hluboká nad Vltavou a v Záchrané stanici AVES z.s. V roce 2016 byly snímky pořízeny jen v lokalitě Hluboká nad Vltavou. Fotografie z roku 2015 byly zhotoveny v únoru a z roku 2016 v březnu. U každého jedince bylo pořízeno několik fotografií. Ke každému jedinci byla přiřazena vzdálenost fotografování a okolní teplota.

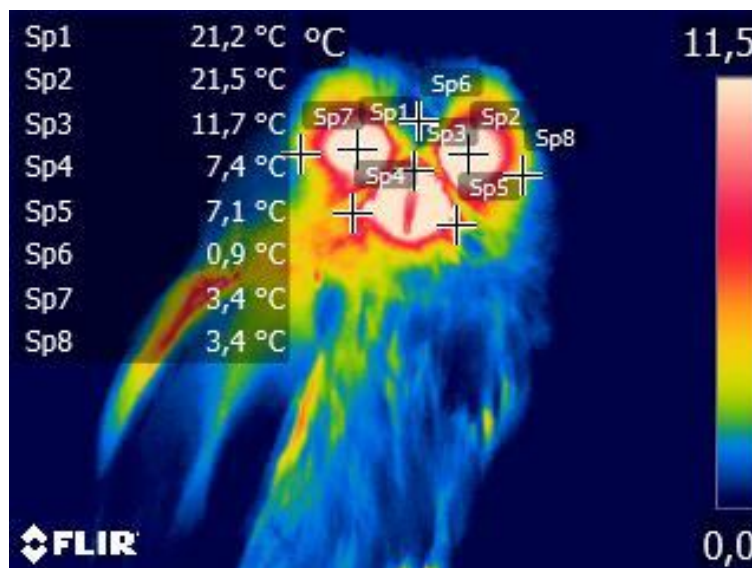
V níže zobrazené tabulce (Obr. 14) jsou vyobrazeny lokality, ve kterých byly snímky pořízeny a jednotlivé druhy s konkrétnějšími informacemi. Mezi tyto informace patří, počet jedinců v rámci jednoho druhu a jedné lokality v určitém roce. Dále pak počet měření, tedy počet snímků, které bylo možné vyhodnotit v programu Flir, u konkrétního druhu. A průměrná okolní teplota měřená v jednotlivých lokalitách u jednotlivých druhů.

Druhy		sýc rousný	kulišek nejmenší	sýček obecný	sova pálená	sova krahujová	puštík bělavý	výřeček malý	sovice sněžní	puštík obecný	puštík bradatý	kalous pustovka	výr velký	kalous ušatý	
Lokalita 1 - Hluboká nad Vltavou	2015	počet jedinců	2	2	1	1	1	2	4	1	3	1	3	1	-
		celkový počet měření	15	16	25	20	3	14	10	13	10	2	14	5	-
		okolní teplota [°C]	-2,0	0,0	0,0	-1,2	1,6	-1,4	14,4	-0,6	-0,9	-2,3	-2,1	-1,8	-
	2016	počet jedinců [°C]	3	2	6	2	2	3	4	3	2	2	3	2	2
		celkový počet měření	34	6	32	5	2	15	22	16	15	12	16	13	14
		okolní teplota [°C]	0,0	0,0	1,0	0,0	-0,5	0,0	15,0	-1,0	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Lokalita 2 - Záchraná stanice AVES	2015	počet jedinců	2	1	1	1	-	-	-	2	1	-	-	1	1
		celkový počet měření	11	6	7	4	-	-	-	13	6	-	-	7	12
		okolní teplota [°C]	-3,4	-1,8	-4,6	-5,6	-	-	-	-4,3	-4,0	-	-	-3,2	-5,8
Lokalita 3 - Zoo Zájezd	2015	počet jedinců	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-
		celkový počet měření	2	5	6	-	-	-	-	-	3	30	-	21	-
		okolní teplota [°C]	0,6	2,2	-1,3	-	-	-	-	-	0,9	-1,6	-	-0,4	-

Obrázek 14: Přehled pořízených dat.

### 3.2 Analýza snímků

Fotografie bylo nejprve zapotřebí protřídit do jednotlivých druhů. Na oba roky se vytvořily jednotlivé databáze. Hlavní práce probíhala v programu Flir. Fotografie byly nahrány do programu a na každou z nich byly naneseny body pomocí měřicího nástroje, konkrétně měřicího bodu. Bodové měření probíhalo na hlavě jedinců a vzniklo vždy osm bodových měření z jedné fotografie (Obr. 15). Konkrétně tyto body byly na obou očích, nad zobákem, další bod vznikl od oka kolmicí ke konci zobáku. Symetricky na druhé straně od druhého oka kolmicí ke konci zobáku vznikl další bod. Bod na čele byl vytvořen vertikálně nad bodem zobáku. Poslední dva body se nanášely na uši jedinců. Všechna tato měření se zaznamenávala do programu Microsoft Excel. V tomto programu probíhalo hromadění dat pro jednotlivé ptáky. Měření ze všech fotografií jednoho určitého jedince byly dále zprůměrovány a tím vzniklo osm tepelných bodů na jednoho konkrétního jedince. Konkrétněji u všech fotografií sýce rousného z lokality Hluboká 2016 s pracovním názvem H132016\_SR\_5926-5940 bylo vytvořeno 1-8 bodů na každé z osmi fotografií tohoto jedince. Zprůměrovány byly následně všechny stejné body ze všech fotografií (tj. všechny body s označením 1 tedy levé oko, s označením 2 pravé oko, s označením 3 zobák atd.). Takto vznikly dvě databáze, které se následně sloučily do jedné. Všechna data byla upravena a byl k nim přidělen specifický kód, kterým se ptáci zařadili do druhu, datumu pořízení a lokality.



Obrázek 15: Teplotní body puštíka bělavého (*Strix uralensis*) vyhodnocené v programu Flir.

### 3.3 Grafické vyhodnocení

Pro grafické znázornění se data dále rozdělila do jednotlivých druhů a byla jim přidělena čísla 1-13. Všechny zprůměrované teplotní body u všech jedinců byly zařazeny pod jeden konkrétní druh. Pro přehledné geografické rozšíření byly druhy seřazeny podle severních zeměpisných šířek, které byly každému druhu přiřazeny podle map z Atlasu The EBCC atlas of European breeding birds. V této publikaci je zaznamenáno rozšíření každého druhu v mapě Evropy. Zeměpisná šířka byla přiřazena podle nejsevernějšího města, kde se daný druh vyskytoval. Data byla dále rozdělena podle lokalit. Lokalitě v Hluboké nad Vltavou byl přiřazen název Lokalita 1, Lokalita 2 odpovídá datům ze stanice AVES a lokalita 3 byla pro Zoopark Zájezd. Protože data nevykazovala normální rozdělení, byl použit k vyhodnocování medián. U jednotlivých druhů byla provedena jednoduchá statistika pro zjištění minimálních hodnot, maximálních hodnot, mediánu, průměrů, směrodatných odchylek a 1. a 3. kvartilu. Pro zobrazení těchto dat byl použit krabicový graf v programu Statistica.



## 4. Výsledky

### Výreček malý

K tomuto druhu byla přiřazena zeměpisná šířka 55°s.š. Druh byl měřen v lokalitě Hluboká nad Vltavou. Byly u něho zjištěny tyto následující hodnoty. Minimální naměřená teplota byla 19,9°C. Maximální naměřená teplota byla 28,0°C. U prvního kvartilu byla zjištěna hodnota 20,9°C a u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 23,7°C. Hodnota mediánu byla zjištěna 21,8°C, přitom průměrná hodnota ukazovala 22,5°C. Směrodatná odchylka u tohoto druhu byla vypočtena na 2,1.

### Sýček obecný

U sýčka obecného byla stanovena zeměpisná šířka rozšíření do 55°s.š. V lokalitě Hluboká nad Vltavou byly zjištěny tyto data. Minimální naměřená teplota dosahovala 6,5°C, naopak maximální naměřená teplota byla 28,5°C. U prvního kvartilu byla zjištěna hodnota 8,7°C, u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 19,4°C. Hodnota mediánu byla 12,9°C. Průměrná hodnota byla vypočítána na 14,3°C. Směrodatná odchylka udávala hodnotu 6,2.

Ve druhé lokalitě tedy v Záchrané stanici AVES byla naměřena u tohoto druhu minimální hodnota 6,3°C. Maximální naměřená teplota byla 22,2°C. Hodnota 1. kvartilu byla 9,0°C a u 3. kvartilu 17,1°C. Medián byl u tohoto druhu 10,2°C. Průměrná hodnota byla 13,0 °C. Směrodatná odchylka udávala hodnotu 5,8.

Ve třetí lokalitě tedy v Zooparku Zájezd tento druh vykazoval nejnižší naměřenou teplotu 4,2°C a nejvyšší naměřená teplota byla 13,1°C. Hodnota u 1. kvartilu byla 5,6°C a u 3. kvartilu byla 8,3°C. Medián byl 7,2°C a průměrná hodnota byla 7,4°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 2,7.

### Sova pálená

K tomuto druhu byla přiřazena zeměpisná šířka podle rozšíření 55°s.š. V lokalitě Hluboká nad Vltavou byla minimální naměřená teplota u sovy pálené pouze 1,3°C. Maximální naměřená teplota byla 23,3°C. Výpočet hodnoty 1. kvartilu dosahoval 3,7°C, u 3. kvartilu byla zjištěna hodnota 10,3°C. Hodnota mediánu dosahovala 4,8°C. Průměrná hodnota byla zjištěna 8,6°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,9.

Ve druhé lokalitě tedy v Záchrané stanici AVES byla naměřena minimální hodnota pouze 0,8°C a naopak maximální naměřená teplota byla 24,4°C. Hodnota prvního kvartilu byla zjištěna 1,3°C. Hodnota třetího kvartilu byla 12,4°C. Medián byl

3,8°C a průměrná hodnota 8,5°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 9,3.

### **Pušník obecný**

K této sově byla podle rozšíření přiřazena zeměpisná šířka 64°s.š. U tohoto druhu v lokalitě Hluboká nad Vltavou byly zjištěny tyto následující hodnoty. Minimální naměřená teplota byla 2,5°C. Maximální naměřená teplota byla 28,2°C. U prvního kvartilu byla zjištěna hodnota 4,9°C a u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 12,3°C. Hodnota mediánu byla zjištěna 5,7°C, přitom průměrná hodnota ukazovala 9,7°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,6.

Ve druhé lokalitě tedy v Záchrané stanici AVES byla minimální naměřená teplota 1,9°C a maximální teplota 20,7°C. Výpočet hodnoty 1. kvartilu byl 4,4°C a 3. kvartil byl 11,3°C. Hodnota mediánu byla 5,9°C a průměrná teplota dosahovala 9,0°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,0.

Ve třetí lokalitě tedy v Zooparku Zájezd byla zaznamenána nejnižší teplota 3,5°C a nejvyšší teplota dosahovala 15,3°C. Hodnota 1. kvartilu byla 5,9°C a hodnota 3. kvartilu dosahovala 11,0°C. Medián odpovídal hodnotě 8,0°C. Průměrná hodnota byla 8,8°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 4,0.

### **Kalous ušatý**

K tomuto druhu byla přiřazena zeměpisná šířka 65°s.š. Minimální naměřená teplota v Hluboké nad Vltavou u tohoto druhu byla 6,4°C, naopak maximální naměřená teplota byla 22,3°C. U 1. kvartilu byla zjištěna hodnota 7,5°C, u 3. kvartilu byla zjištěna hodnota 14,7°C. Hodnota mediánu byla 8,3°C. Průměrná hodnota byla 11,6°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 5,7.

U tohoto druhu sledovaného v druhé lokalitě tedy v Záchrané stanici AVES byla zaznamenána nejnižší teplota 2,2°C. Nejvyšší naměřená teplota dosáhla 21,5°C. Hodnota 1. kvartilu dosáhla 5,4°C a u 3. kvartilu dosáhla 10,7°C. Hodnota mediánu vyšla 6,8°C a průměrná hodnota 9,5°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,0.

### **Výr velký**

Rozšíření tohoto druhu dosahuje 66°s.š. V lokalitě Hluboká nad Vltavou minimální naměřená teplota u výra velkého byla 2,9°C. Maximální naměřená teplota dosahovala 28,1°C. Výpočet hodnoty 1. kvartilu byl 5,9°C, u 3. kvartilu byla zjištěna hodnota 15,2°C. Hodnota mediánu byla 6,8°C. Průměrná hodnota byla zjištěna 10,4°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,3.

Ve druhé lokalitě tedy v Záchrané stanici AVES byla naměřena nejnižší teplota 1,2°C a nejvyšší 22,9°C. Výpočet hodnoty 1. kvartilu byl 3,6°C, u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 11,2°C. Hodnota mediánu byla 5,2°C. Přitom průměrná hodnota dosáhla 8,8°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,9.

Minimální naměřená teplota u výra velkého v Zooparku Zájezd byla 2,7°C. Maximální naměřená teplota dosahovala 17,9°C. Výpočet hodnoty 1. kvartilu byl 3,8°C u 3. kvartilu byla zjištěna hodnota 8,5°C. Hodnota mediánu byla 5,7°C. Průměrná hodnota byla zjištěna 7,5°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 5,2.

### **Kulíšek nejmenší**

Podle rozšíření byla přiřazena tomuto druhu zeměpisná šířka do 67°s.š. V první lokalitě s názvem Hluboká nad Vltavou byla nejnižší naměřená teplota u tohoto druhu 7,3°C, naopak nejvyšší naměřená teplota byla 23,5°C. U prvního kvartilu byla zjištěna hodnota 10,4°C, u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 17,0°C. Hodnota mediánu dosahovala 12,4°C. Průměrná hodnota byla vypočítána na 13,9°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 5,0.

V Záchrané stanici AVES byla minimální naměřená teplota 9,0°C a maximální teplota byla 23,6°C. Zjištěná hodnota 1. kvartilu byla 11,5°C a u 3. kvartilu 17,5°C. U mediánu byla zjištěna hodnota 13,8°C a průměrná hodnota byla 15,2°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 5,2.

Ve třetí lokalitě tedy v Zooparku Zájezd byla nejnižší naměřená teplota 11,6°C, naopak nejvyšší naměřená teplota byla 20,5°C. U 1. kvartilu byla zjištěna hodnota 13,1°C, u 3. kvartilu byla zjištěna hodnota 16,9°C. Hodnota mediánu byla 14,2°C. Průměrná hodnota byla vypočítána na 15,2°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 3,2.

### **Puštík bělavý**

Tomuto druhu byla přiřazena zeměpisná šířka podle rozšíření 67°s.š. V lokalitě Hluboká nad Vltavou dosahovala minimální naměřená teplota pouze 1,1°C. Maximální naměřená teplota byla až 21,9°C. Výpočet hodnoty prvního kvartilu byl 2,9°C, u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 12,6°C. Hodnota mediánu byla 3,8°C. Průměrná hodnota byla zjištěna 8,1°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,5.

### **Sovice krahujová**

Rozšíření tohoto druhu dosahuje do 68°s.š. Měření tohoto druhu bylo pouze v lokalitě Hluboká nad Vltavou. Minimální naměřená teplota u sovice krahujové byla 7,4°C. Maximální naměřená teplota byla 24,6°C. Výpočet hodnoty 1. kvartilu byl 8,8°C, u 3. kvartilu byla zjištěna hodnota 22,4°C. Hodnota mediánu byla 11,9°C. Průměrná hodnota byla zjištěna 14,4°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 6,3.

### **Pušťík bradatý**

K tomuto druhu byla podle rozšíření přiřazena zeměpisná šířka 68°s.š. V lokalitě Hluboká nad Vltavou minimální naměřená teplota byla zaznamenána pouze 1°C. Maximální naměřená teplota byla 27,3°C. U prvního kvartilu byla zjištěna hodnota 2,7°C, u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 12,1°C. Hodnota mediánu byla zjištěna 4,5°C a průměrná hodnota ukazovala 8,7°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,8.

Minimální naměřená teplota u tohoto druhu ve třetí lokalitě tedy v Zooparku Zájezd byla 2,7°C, naopak maximální naměřená teplota byla 20,7°C. U 1. kvartilu byla zjištěna teplota 2,9°C a u 3. kvartilu byla zjištěna teplota 9,0°C. Hodnota mediánu byla zjištěna 4,4°C. Průměrná hodnota byla vypočítána na 7,9°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,1.

### **Sýc rousný**

Výskyt tohoto druhu byl odhadnut do 69°s.š. Minimální naměřená teplota v lokalitě Hluboká nad Vltavou u tohoto druhu byla 3,5°C, naopak maximální naměřená teplota byla 29,6°C. U 3. kvartilu byla zjištěna teplota 5,9°C, u třetího kvartilu byla zjištěna teplota 15,4°C. Hodnota mediánu byla zjištěna 10,9°C. Průměrná hodnota byla vypočítána na 11,9°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 6,8.

Tento druh pozorovaný ve druhé lokalitě tedy v Záchrané stanici AVES měl minimální naměřenou teplotu 2,9°C a maximální naměřenou teplotu 20,9°C. Hodnota 1. kvartilu dosahovala 8,1°C a hodnota 3. kvartilu dosahovala 17,1°C. Hodnota mediánu byla 11,3°C. Průměrná teplota byla 12,3°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 5,8.

Ve třetí lokalitě tedy v Zooparku Zájezd tento druh dosahoval nejnižších teplot 4,1°C a nejvyšší teplota byla 14,2°C. Hodnota 1. kvartilu dosahovala 5,9°C a hodnota 3. kvartilu dosahovala 11,6°C. Hodnota mediánu byla 9,3°C a průměrná

hodnota byla zaznamenána 9,0°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 3,7.

### **Kalous pustovka**

Tomuto druhu byla přiřazena zeměpisná šířka 69°s.š. Nejnižší zaznamenaná teplota u tohoto druhu v lokalitě Hluboká nad Vltavou byla 3,7°C. Nejvyšší naměřená teplota byla až 31,6°C. Výpočet hodnoty prvního kvartilu byl 6,3°C, u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 18,2°C. Hodnota mediánu byla 8,9°C. Průměrná hodnota byla zjištěna 12,3°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 7,5.

### **Sovice sněžní**

Tomuto druhu byla přiřazena zeměpisná šířka 70°s.š. Minimální naměřená teplota u této sovice v lokalitě Hluboká nad Vltavou byla 2,3°C. Maximální naměřená teplota dosahovala 27,5°C. Výpočet hodnoty prvního kvartilu byl 3,0°C a u třetího kvartilu byla zjištěna hodnota 12,9°C. Hodnota mediánu byla 4,0°C. Průměrná hodnota byla 9,6°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 9,3.

Ve druhé lokalitě tedy v Záchrané stanici AVES tento druh dosahoval nejnižších teplot 2,1°C a nejvyšší teplota byla 28,9°C. Hodnota 1. kvartilu dosahovala 3,9°C a hodnota 3. kvartilu dosahovala 13,8°C. Hodnota mediánu byla 5,7°C a průměrná hodnota byla zaznamenána 10,4°C. Směrodatná odchylka z naměřených hodnot byla 9,4.

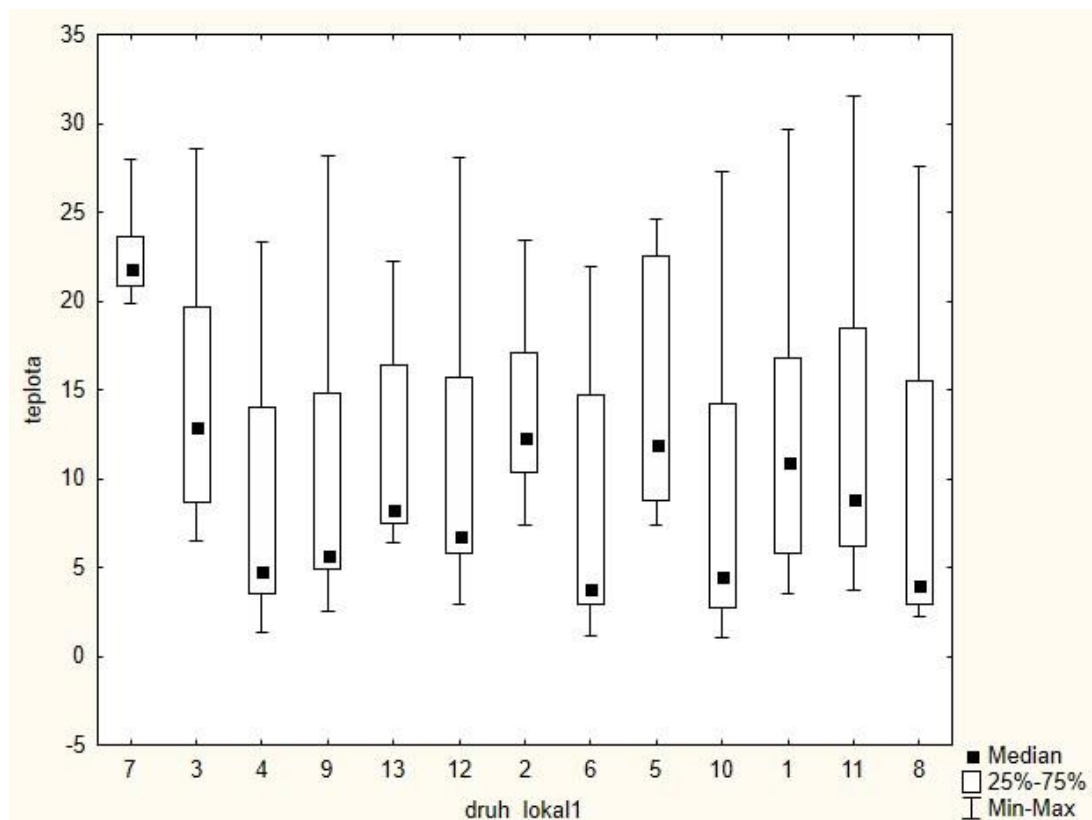
## **4.1 Souhrnné srovnání**

V lokalitě Hluboká nad Vltavou nejvyšší teplotu v obličejí, tj. nejvyšší ztráty tepla vykazoval výreček malý a sýček obecný. Následuje kulíšek nejmenší, sovica krahujová, sýc rousný, kalous pustovka, kalous ušatý, výr velký, puštík obecný, sova pálená, puštík bradatý, sovica sněžní a nejnižší tepelné ztráty měl puštík bělavý.

V lokalitě Záchraná stanice AVES nejvyšší teplotu v obličejí vykazoval kulíšek nejmenší, dále pak sýc rousný, sýček obecný, kalous ušatý, puštík obecný, sovica sněžní, výr velký a sova pálená.

V Zooparku zájezd nejvyšší teplotu vykazoval kulíšek nejmenší, následoval sýc rousný, puštík obecný, sýček obecný, výr velký a puštík bradatý.

Porovnání jednotlivých druhů, rozdělených podle geografického rozšíření v lokalitě 1 (Hluboká nad Vltavou). V tomto grafu (Obr. 16) byly porovnány naměřené teploty u jednotlivých druhů, každý krabicový graf reprezentuje jednotlivý druh. Obsahem jednotlivých krabicových grafů je medián, minimální hodnota, maximální hodnota, 1. kvartil a 3. kvartil. Druhy byly porovnávány vzájemně mezi sebou. Další obrázek (Obr. 17) je legendou ke grafu a uvádí k jednotlivým druhům určené zeměpisné šířky.

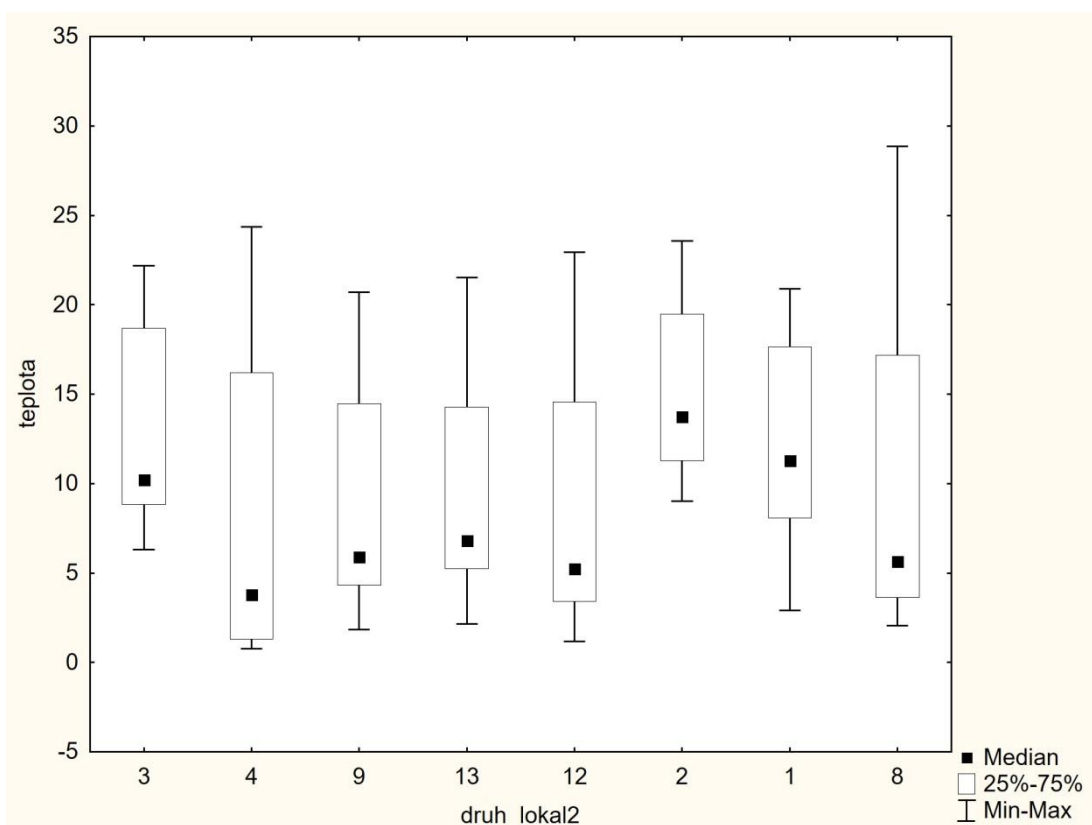


**Obrázek 16:** Zobrazení teplot u jednotlivých druhů podle geografického rozšíření v lokalitě Hluboká nad Vltavou.

Druh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	sýc rousný	kulíšek nejmenší	sýček obecný	sova pálená	sovice krahujová	puštík bělavý	výřeček malý	sovice sněžní	puštík obecný	puštík bradatý	kalous pustovka	výr velký	kalous ušatý
Zeměpisná šířka [*s.š.]	69	67	55	55	68	67	49	70	64	68	69	66	65

**Obrázek 17:** Legenda ke grafu - jednotlivé druhy a k nim přiřazené zeměpisné šířky.

Porovnání jednotlivých druhů, rozdělených podle geografického rozšíření v lokalitě 2 (Záchraná stanice AVES). V tomto grafu (Obr. 18) byly porovnány naměřené teploty u jednotlivých druhů, každý krabicový graf reprezentuje jednotlivý druh. Obsahem jednotlivých krabicových grafů je medián, minimální hodnota, maximální hodnota, 1. kvartil a 3. kvartil. Druhy byly porovnávány vzájemně mezi sebou. Další obrázek (Obr. 19) je legendou ke grafu a uvádí k jednotlivým druhům určené zeměpisné šířky.

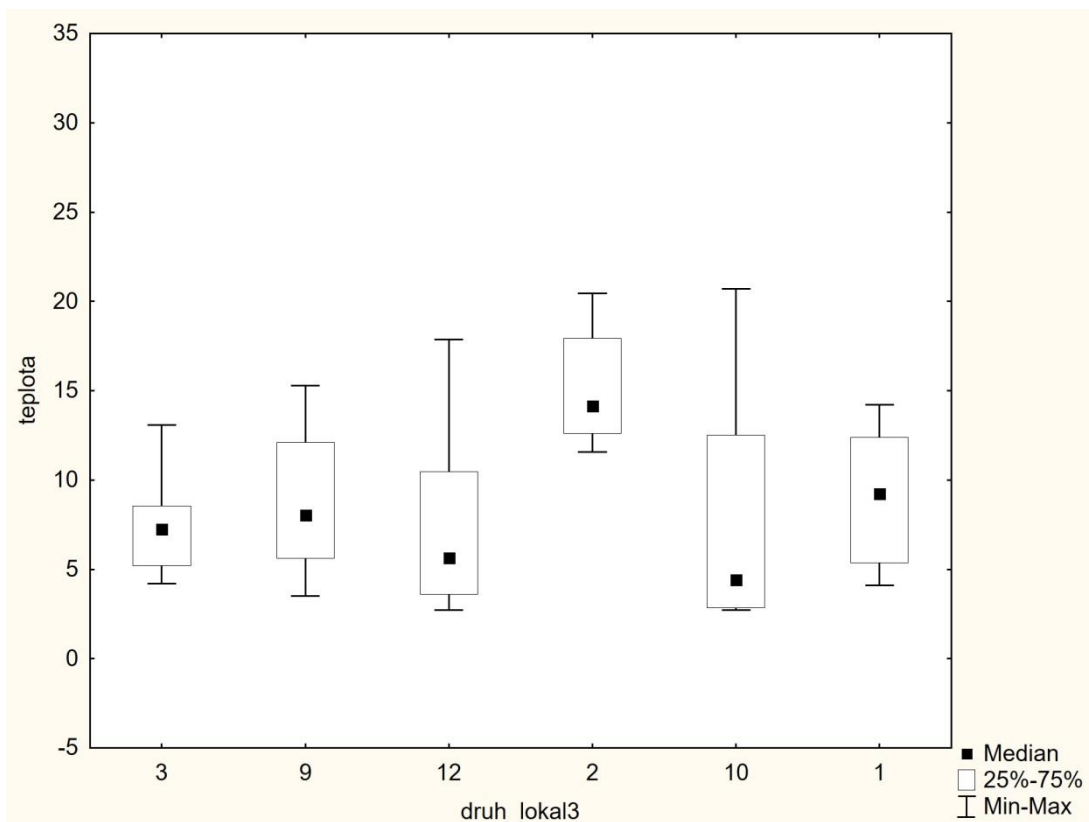


**Obrázek 18:** Zobrazení teplot u jednotlivých druhů podle geografického rozšíření v lokalitě Záchraná stanice AVES.

Druh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	sýc rousný	kulišek nejmenší	sýček obecný	sova pálená	sovice krahujová	puštík bělavý	výřeček malý	sovice sněžní	puštík obecný	puštík bradatý	kalous pustovka	výr velký	kalous ušatý
Zeměpisná šířka [*s.š.]	69	67	55	55	68	67	49	70	64	68	69	66	65

**Obrázek 19:** Legenda ke grafu - jednotlivé druhy a k nim přiřazené zeměpisné šířky.

Porovnání jednotlivých druhů, rozdělených podle geografického rozšíření v lokalitě 2 (Zoopark Zájezd). V tomto grafu (Obr. 20) byly porovnány naměřené teploty u jednotlivých druhů, každý krabicový graf reprezentuje jednotlivý druh. Obsahem jednotlivých krabicových grafů je medián, minimální hodnota, maximální hodnota, 1. kvartil a 3. kvartil. Druhy byly porovnávány vzájemně mezi sebou. Další obrázek (Obr. 21) je legendou ke grafu a uvádí k jednotlivým druhům určené zeměpisné šířky.



**Obrázek 20:** Zobrazení teplot u jednotlivých druhů podle geografického rozšíření v lokalitě Zoopark Zájezd.

Druh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	sýc rousný	kulišek nejmenší	sýček obecný	sova pálená	sovice krahujová	puštík bělavý	výřeček malý	sovice sněžní	puštík obecný	puštík bradatý	kalous pustovka	výr velký	kalous ušatý
Zeměpisná šířka [°s.š.]	69	67	55	55	68	67	49	70	64	68	69	66	65

**Obrázek 21:** Legenda ke grafu - jednotlivé druhy a k nim přiřazené zeměpisné šířky.



## 5. Diskuze

V rámci této práce byly analyzovány tělesné teploty v oblasti obličeje u 13 druhů evropských sov a tyto teploty byly mezi jednotlivými druhy porovnány a uvažovány k maximální zeměpisné šířce rozšíření daného druhu.

Mezi teplomilné druhy, které splňovaly stanovený předpoklad, patřil jednoznačně výřeček malý, který rozšířením spadá do jižních oblastí s nejvyšší zeměpisnou šířkou 49°. U tohoto druhu byly naměřeny vysoké teploty, což odpovídá jeho zeměpisnému rozšíření. Další druh, který odpovídá této teorii je sýček obecný, teploty jsou vyšší než u ostatních druhů a jeho rozšíření se pohybuje do 55° severní šířky. Dalším druhem jižních a středních zeměpisných šířek je sova pálená. Ta však podle analyzovaných výsledků dosahovala nižších teplotních ztrát.

Typickými severními druhy je sovice sněžní, puštík bělavý, puštík bradatý, sovica krahujová, kulíšek nejmenší a sýc rousný. Z těchto druhů vykazoval nižší teplotní ztráty puštík bělavý, který rozšířením dosahuje 67°s.š. Stejně tak puštík bradatý, u kterého rozšíření dosahuje do severních zeměpisných šířek 68° a sovica sněžní se 70°s.š. Mezi severské druhy, které nesplňují tento trend, patří sýc rousný. Tento druh se vyskytuje v oblastech po 69°s.š a jeho teploty jsou spíše vyšší porovnatelné s kalousem pustovkou. Další druh, který se vymykal tomuto trendu je sovica krahujová. Tento druh by se rozšířením a tedy i teplotami měl podobat sovici sněžné, avšak vysoké teploty oproti tomuto druhu neodpovídají. Je pravdou, že tento severský druh je mnohem menší a tedy podle Bergmanova pravidla malá velikost těla vypovídá o velkých tepelných ztrátách. Stejně tak je na tom i kulíšek nejmenší s rozšířením do 67°s.š. Ten na všech grafech ukazoval největší ztráty ze severských druhů. Pravděpodobně je to také způsobeno jeho maličkým tělem a hlavou.

Mezi ostatní druhy, které jsou obyvateli především středních zeměpisných poloh patří nížinný druh puštík obecný, který má rád i vyšší nadmořské výšky s jižním rozšířením, avšak i s vyšším zeměpisným rozšířením 64°s.š. Toho díky svému širokému rozsahu výskytu můžeme také zařadit mezi druhy, které mají vyšší tepelné ztráty. Tyto podmínky dále splňuje i kalous ušatý s rozšířením do 65°s.š. Podobně je na tom i výr velký, který svým geografickým rozšířením dosahuje do 66°s.š. a tepelné ztráty jsou vyšší. Kalous pustovka je druh, u kterého severní výskyt dosahuje 69°s.š. Právě proto by jeho teploty měly být nižší podobné puštíku bradatému, avšak jeho jižní rozšíření je mnohem větší a nejspíše proto jsou jeho teploty vyšší.

Zkoumaný trend ve variabilitě tělesných ztrát v rámci rozšíření sov fungoval pouze z části. Je evidentní, že je nutné ve výzkumu dále pokračovat a zvážit mnoho dalších faktorů, které by dokázaly lépe vysvětlit trend adaptace sov v rámci jejich tělesné termoregulace. Zejména, nejvíce se odlišovaly druhy, které měly malou velikost těla. Tento fakt by bylo možné přikládat Bergmanovu pravidlu. Také zohlednění rozšíření jen severní zeměpisnou šířkou může vyvolávat nepřesné výsledky, jelikož některé druhy, u nichž je vysoká severní zeměpisná šířka mají rozšíření zasahující i daleko na jih. Je velmi pravděpodobné, že na teploty u jednotlivých druhů má vliv i řada dalších faktorů. Mezi jeden z faktorů by patřilo právě zohlednění jižní zeměpisné šířky a rozdělení druhů do skupin podle nejvíce podobného rozšíření. Tyto skupiny by mohly vypadat následovně. Výreček malý by patřil do jedné skupiny, jelikož má jen jižní rozšíření. Další skupinu by tvořily druhy jen se středoevropským rozšířením tedy sýček obecný a sova pálená. Do třetí skupiny by se zařadily druhy se středoevropským a skandinávským rozšířením tedy sýc rousný, kulíšek nejmenší, kalous ušatý, kalous pustovka a puštík obecný. A poslední skupinu by tedy tvořily severské druhy a to sovice sněžní, sovice krahujová, puštík bradatý a puštík bělavý. Dále by bylo vhodné zohlednit velikost těla a hlavně velikost lebek u jednotlivých druhů, tudíž by se druhy opět roztřídily do jednotlivých skupin podle velikostí. Tyto skupiny by bylo vhodné mezi sebou porovnávat.

Nejvhodnější by tedy bylo ve studii pokračovat a tyto činitele zohlednit. Práce by si v budoucnu zasloužila nové analýzy a rozšířený sběr dat v terénu, ve kterém by byly uvažovány standardizované environmentální podmínky sběru dat a byly by též zohledněny tepelné ztráty dalších částí těl, zejména opeření a tepelné ztráty na nohách. Tyto analýzy by měly být náplní navazující diplomové práce.

## 6. Závěr

Data pro tuto práci byla nashromážděna v letech 2015 a 2016 ze tří lokalit. Hlavním cílem bylo u 13 druhů evropských sov analyzovat snímky vytvořené termokamerou a porovnat a vyhodnotit intenzitu tepelných ztrát u jednotlivých druhů těchto sov. Výsledkem této práce mělo být zhodnocení rozdílů v tepelných ztrátách mezi jednotlivými sovami a zjistit, zda výsledky následují trend v zeměpisném rozšíření jednotlivých druhů sov.

Skupina velkých severských ptáků, konkrétně tedy puštík bělavý, puštík bradatý a sovice sněžní vykazovaly nejlepší předpoklady pro potvrzení této teorie. Jejich teploty byly s porovnáním ostatních ptáků velmi nízké a s předpokladem Bergmanova pravidla, které tyto ptáci utvrzují, jsou jasným důkazem této myšlenky. Dalším jednoznačným druhem, který potvrdil tuto teorii, byl výreček malý. U něho, coby u druhu s rozšířením na jihu byly nejvyšší naměřené teploty. Další jednoznačné výsledky přinesl například sýček obecný. Naopak druhy, u kterých tato myšlenka neplatila, byly většinou menší ptáci. Konkrétně se nepotvrdil předpoklad teorie u kulíška nejmenšího, který jako severský druh vykazoval největší tepelné ztráty. Stejně tak sovice krahujová, jakožto severský druh s vysokými teplotami neodpovídala svému rozšíření. Další zajímavý výsledek přinesla sova pálená, která jakožto druh s jižním rozšířením měla nejnižší teploty ze všech druhů s podobným rozšířením. Takovéto teploty u ní nebyly očekávány a byly spíše porovnatelné s teplotami puštíka bradatého.

Závěrem lze už jen říci, že by bylo vhodné v této práci pokračovat a zaměřit se na další faktory, které ovlivňují danou problematiku. Mezi tyto vlivy bylo zařazeno rozdělení jednotlivých druhů do skupin podle podobného rozšíření se zaměřením jak na severní zeměpisnou šířku, tak i na jižní zeměpisnou šířku. A tyto skupiny mezi sebou následně porovnat. Dalším faktorem je velikost lebek jednotlivých druhů. Tedy rozdělit druhy do skupin podle velikosti lebek a tyto skupiny opět porovnat. Vhodné by také bylo vybrané lokality opět navštívit a vytvořit větší soubor dat a tato data statisticky vyhodnotit.

## 7. Literatura

**Cepák J., Klvaňa P., Škopek J., Schröpfer L., Jelínek M., Hořák D., Formánek J. Zárybnický J. (eds.), 2008:** Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Aventinum, Praha, 607 s.

**Cieślak M., 2017:** Feathers of European owls: Insights into species ecology and identification. Oriolus Forlåg, 206 s.

**Červený J., Kamler J., Kholová H., Koubek P., Martínková N., 2010:** Myslivost. Ottova Encyklopedie. Ottovo nakladatelství, Praha, 591 s.

**Denac K., 2009:** Habitat selection of Eurasian Scops Owl *Otus scops* on the northern border of its range, central Slovenia. In: Johnson D.H., Van Nieuwenhuysse D. & Duncan J.R. (eds) Proc. Fourth World Owl Conf. Oct–Nov 2007, Groningen, The Netherlands. *Ardea* 97(4): 535–540.

**Domashevsky S. H., 2017:** Range expansion in the great grey owl *Strix nebulosa* in the Ukrainian Polesye. *The Russian Journal of Ornithology* 26/1391: 135 – 137.

**Formánek, J., Škopek, J., 2000:** Sovy-tažní, nebo stálí ptáci? *Vesmír* 79: 643-644.

**FLIR Systems, 2004:** ThermaCAM P65 Operator's Manual. FLIR Systems, 166 s.

**Hagemajjer W., Blair M., 1997:** The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. T & A D Poyser, London, 903 s.

**Hausknecht R., Jacobs S., Müller J., Zink R., Frey H., Solheim R., Vrezec A., Kristin A., Mihok J., Ilze K., Pertti S., Kuhen R., 2014:** Phylogeographic analysis and genetic cluster recognition for the conservation of Ural Owls (*Strix uralensis*) in Europe. *Journal of Ornithology* 155: 121-134.

**Hudec K., Šťastný K., 1994:** Fauna ČR a SR - Ptáci. 2., přeprac. a dopl. vyd. Akademie věd České republiky, Praha, 670 s.

**Hudec K., Šťastný K., 2005:** Fauna ČR – Ptáci 2/II. Akademie věd České republiky, Praha, 617 s.

**Hume R., 2016:** Ptáci Evropy. Vydání druhé. Universum, Praha, 448 s.

**Chalupová, V., 2017:** Vliv zemědělské mechanizace na zvěř a možnosti jeho snížení. Mendelova univerzita v Brně. Agronomická fakulta. Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky, Brno, 57 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. IS Mendelu.

**John V., 2014:** Severské sovice ve střední Evropě. Ochrana přírody 2/2014: 28-29.

**Korpimäki E., 1986:** Gradients in population fluctuations of Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* in Europe. *Oecologie* 69: 195–201.

**Lawicki L., Abramčuk A. V., Domashevsky S., Paal U., Solheim R., Chodkiewicz T., Wozniak B., 2013:** Range extension of GREAT GREY OWL in Europe. *Dutch birding* 35: 145 – 154.

**Losos B., Gulička J., Lellák J., Pelikán J., 1984:** Ekologie živočichů. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 316 s.

**Polakowski M., Broniszewska M., Skierczyński M., 2008:** Sex and age composition during autumn migration of pygmy owl *Glaucidium passerinum* in Central Sweden in 2005. *Ornis svecica* 18: 82 – 83.

**Poprach K., 2008:** Sova Pálená. TYTO, Nenakonice, 400 s.

**Poprach K., 2015:** Sýček obecný (*Athene noctua*) & sova pálená (*Tyto alba*) – ohrožené druhy naší přírody. Tyto, Nenakonice, 1-9.

**Singer D., 2000:** Dravci a sovy. NS Svoboda, Praha, 92 s.

**Spencer R., 1982:** Birds in winter an outline, *Bird Study*, 29(3): 169-182.

**Svensson L., Grant P. J., 2004:** Ptáci Evropy, severní Afriky a Blízkého východu: nejobsáhlejší průvodce evropským ptactvem. Svojtka, Praha, 400 s.

**Šálek M., 2018:** Pták roku 2018: Sýček obecný. *Ptačí svět* 1/2018: 1 – 25.

**Šťastný K., 2017:** Dravci, sokoli a sovy. Aventium, Praha, 336 s.

**Šťastný K., Bejček V., Hudec K., 2006:** Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice: 2001-2003. Aventinum, Praha, 464 s.

**Thiede W., 2007:** Poznáváme dravce a sovy. Víkend, Praha, 95 s.

**Tornberg R., Mikkola H., Rytkönen S., 2016:** Morphometric sex determination of Great Grey Owls *Strix nebulosa*. *Ornis Norvegica*. 39: 6 – 10.

**Wetmore, A., 1936:** The Number of Contour Feathers in Passeriform and Related Birds. *The Auk*, 53(2), 159-169.

**Zárybnická M., Riegert J., Šťastný K., 2013:** The role of Apodemus mice and Mircotus voles in the diet of the Tengmalm's owl in Central Europe. *Population Ecology* 55(2): 353-361.

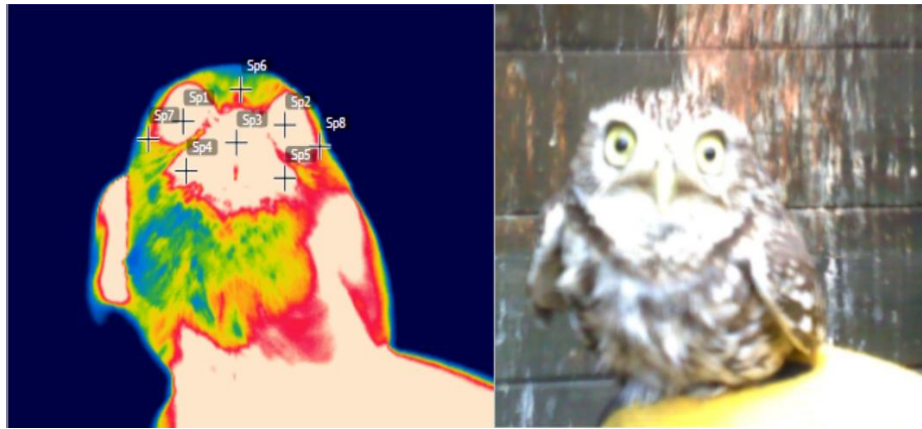
### **7.1 Internetové zdroje:**

BirdLife International: European Red List of Birds [online]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2015 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://www.birdlife.org/>

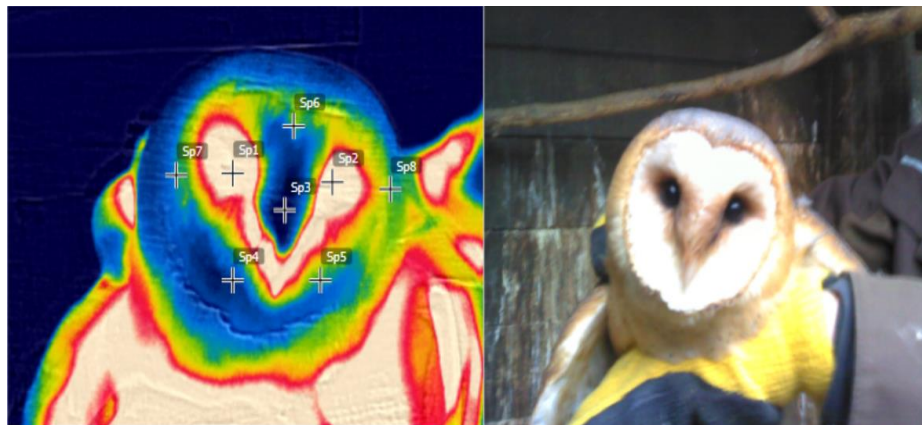
Česká společnost ornitologická. Ptáci a mráz [online]. 2. února 2012 [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: <https://www.priroda.cz/tiskovky.php?detail=1798>

JANSEN, Jan a Wouter VAN GESTEL. SKULLSITE: Bird Skull Collection [online]. [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://skullsite.com/>

## 8. Přílohy



**Příloha 1:** Sýček obecný (*Athene noctua*) a jeho teplotní body ve Fliru (Foto: Zárybnická 2016).



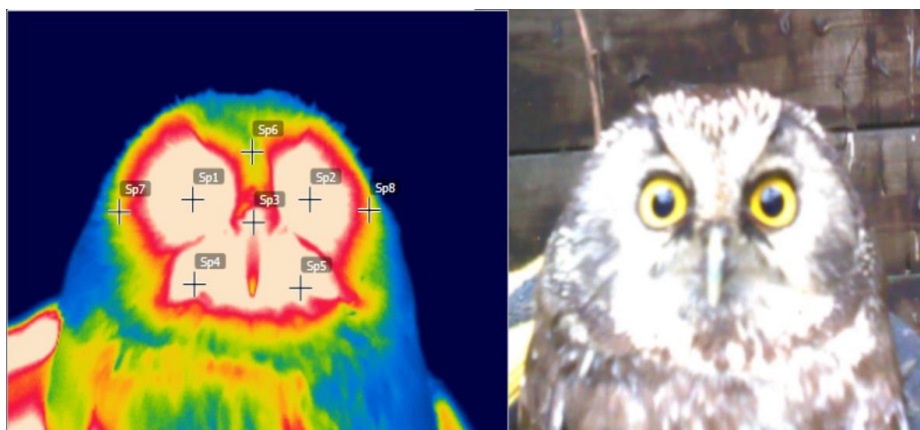
**Příloha 2:** Sova pálená (*Tyto alba*) s teplotními body ve Fliru (Foto: Zárybnická 2016).



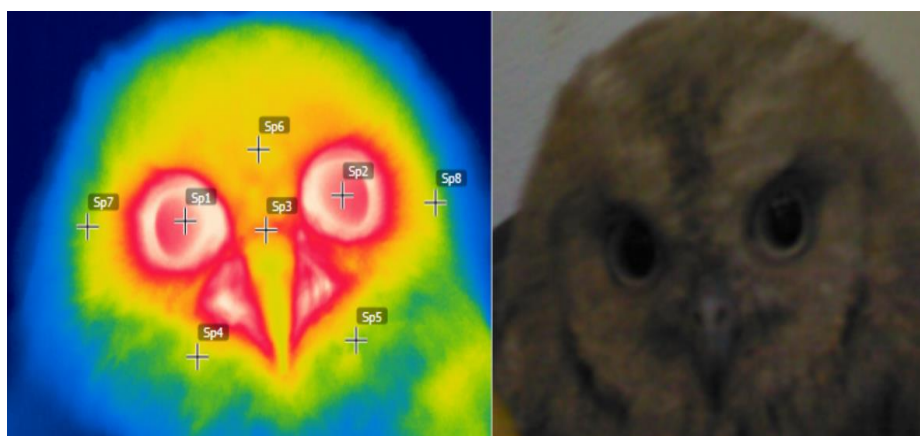
**Příloha 3:** Puštík bělavý (*Strix uralensis*) a jeho teplotní body ve Fliru (Foto: Zárybnická 2016).



**Příloha 4:** Sovice krahujová (*Surnia ulula*) a její teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).

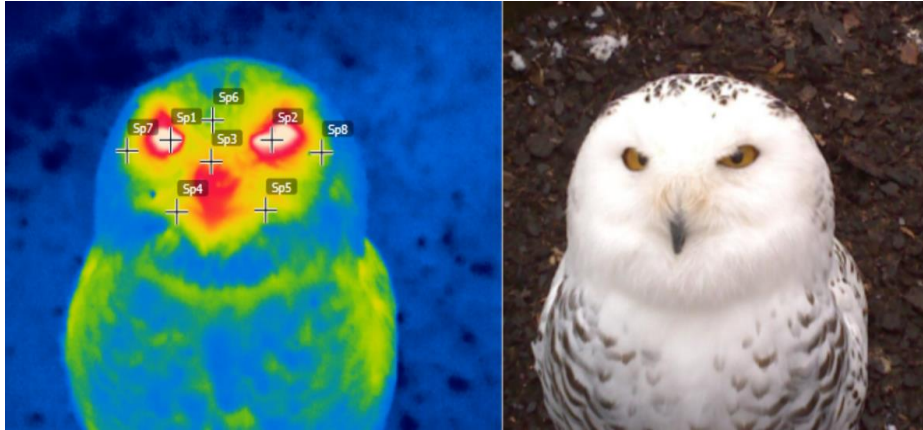


**Příloha 5:** Sýc rousný (*Aegolius funereus*) a jeho teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).

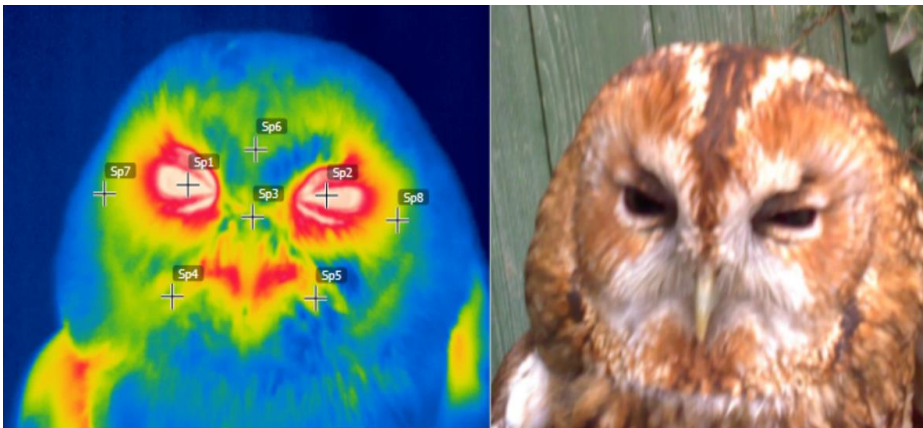


**Příloha 6:** Výřeček malý (*Otus scops*) a jeho teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).





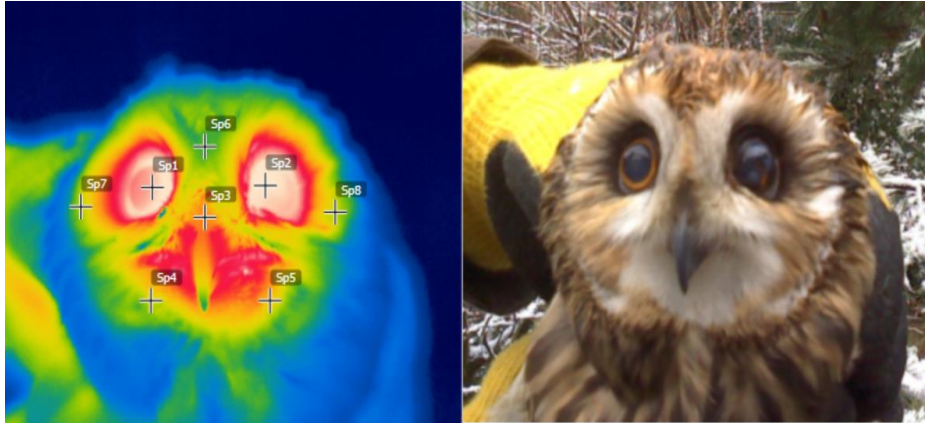
**Příloha 7:** Sovice sněžní (*Nyctea scandiaca*) a její teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).



**Příloha 8:** Puštík obecný (*Strix aluco*) a jeho teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).



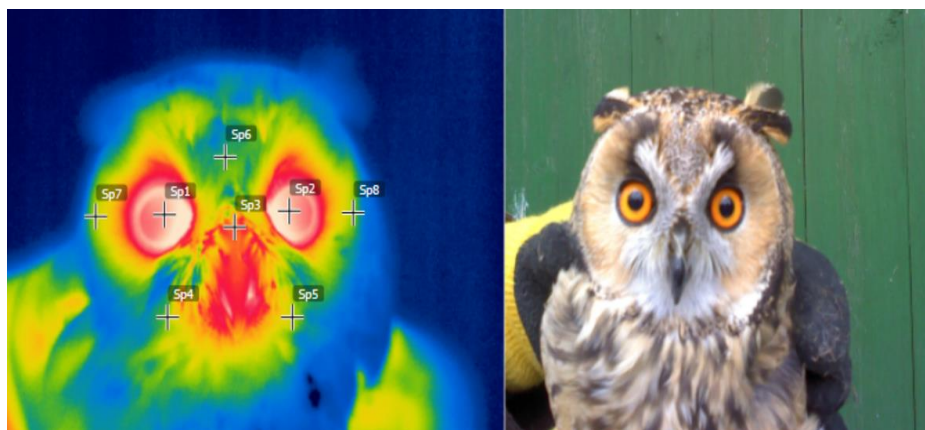
**Příloha 9:** Puštík bradatý (*Strix nebulosa*) a jeho teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).



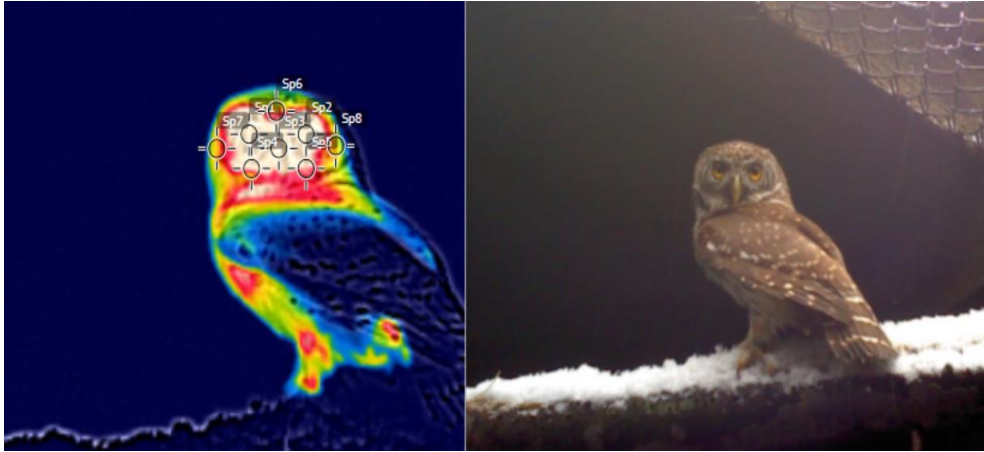
**Příloha 10:** Kalous pustovka (*Asio flammeus*) a jeho teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).



**Příloha 11:** Výr velký (*Bubo bubo*) a jeho teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).



**Příloha 12:** Kalous ušatý (*Asio otus*) a jeho teplotní body v programu Flir (Foto: Zárybnická 2016).



**Příloha 13:** Kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*) a jeho teplotní body v programu Flir (Foto: Zárbynická 2016).