



Zemědělská  
fakulta  
Faculty  
of Agriculture

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělská specializace  
Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů  
Katedra: Katedra biologických disciplín  
Vedoucí katedry: doc. Mgr. Michal Berec, Ph.D.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Podzimní průtah jeřába popelavého (*Grus grus*)  
přes Českou republiku se zvláštním zřetelem na  
oblast jihozápadních Čech**

Autorka diplomové práce: Bc. Adéla Millerová  
Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jan Havlíček

České Budějovice, 2021

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem autorem této diplomové práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 22. dubna 2021

.....

Bc. Adéla Millerová

## Abstrakt

Jeřáb popelavý (*Grus grus*) je tažný druh, který byl dříve v České republice považován za vzácně protahující druh. V současné době u nás každoročně protahuje až několik tisíc jedinců jeřábů popelavých. V Evropě využívají jeřábi dvě hlavní tahové trasy – východní a západní. Východní migrační trasa vede z Finska a severozápadu Ruska přes Maďarsko do severní Afriky. Západní migrační trasa, kterou využívají i jeřábi hnízdící v ČR, vede z Norska, Švédska a Finska přes Německo a Francii do Španělska. Během migrace jeřábi zastavují na shromaždištích, kde odpočívají a hledají potravu. Jedno z nejznámějších shromaždišť jeřábů popelavých se nachází v maďarském národním parku Hortobágy. Fenologie průtahu je obecně ovlivněna širokým spektrem faktorů. V posledních desetiletích jsou zaznamenány výrazné změny migračního chování tohoto druhu. Pravděpodobně dochází k propojování východní a západní migrační trasy. Část jeřábů se odchyluje z východní migrační trasy, přičemž táhne přes ČR a napojuje se na západní migrační trasu.

Cílem této práce bylo vypracovat přehled o fenologii průtahu a analyzovat dostupné údaje o průtahu jeřábů v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech (Bavorsko, Horní Rakousko). Z výsledků vyplývá, že v jihozápadních Čechách dochází ke zvyšování počtu pozorovaných jedinců jeřábů. Při tahu přes naše území jeřábi nejvíce upřednostňují severozápadní a západní směr letu. Z těchto výsledků je patrné, že pravděpodobně dochází k propojování východní a západní migrační trasy. Průměrné datum průletu jeřábů přes naše území v letech 2010 až 2019 průkazně neměnilo. Okrajově průkazný vliv na průtah jedinců jeřábů popelavých přes naše území měla průměrná denní teplota. Počet jedinců protahujících přes naše území mezi termíny sčítání jeřábů v NP Hortobágy byl průkazně ovlivněn datem (termínem) tahu.

**Klíčová slova:** jeřáb popelavý, tah, migrace, rozšíření, shromaždiště, početnost

## **Abstract**

The common crane (*Grus grus*) is a migratory bird which was earlier considered as a rarely migrating kind in the Czech Republic. Currently here migrate up to several thousand individuals of common crane. Common cranes in Europe use two main migration routes – eastern and western. The eastern migration route runs from Finland and north-west of Russia through Hungary to northern Africa. The west migration route, which is also used by cranes nesting in the Czech Republic, runs from Norway, Sweden and Finland through Germany and France to Spain. During the migration, cranes stop at a gathering point where they have a rest and search for food. One of the best-known gathering points of common cranes is located in Hungarian national park Hortobágy. Phenology of migration is generally influenced by a broad spectrum of factors. In the last decade distinct changes of migration behaviour of this kind have been recorded. It probably comes to interconnection between eastern and western migration routes. A part of common cranes deviates from the eastern migration route, and at the same time migrates through the Czech Republic and connects to the western migration route.

The aim of this work was to work out an overview of phenology of migration and to analyse available data on the migration of cranes in Southwestern Bohemia and adjoining areas (Bavaria, Upper Austria). The results show that it comes to increase in numbers of observed individuals of cranes in Southwestern Bohemia. When migrating through our territory, the cranes mostly prefer north-western flight direction. These results show that it probably comes to interconnecting of the eastern and western migration route. The average date of cranes passing through our territory over the years 2010 to 2019 has not changed demonstrably. The average daily temperature had a marginally significant effect on the passage of individuals of common cranes through our territory. The number of individuals passing through our territory between the census dates in the Hortobágy national park was demonstrably influenced by the date (period) of the passage.

**Key words: common crane, passage, migration, distribution, gathering point, quantity**

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Mgr. Janu Havlíčkovi za trpělivost a cenné rady při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat všem pozorovatelům, kteří poskytli data o průtahu jeřábů z jejich soukromých kartoték a data o směru tahu jeřábů. Mé poděkování patří také doc. Mgr. Janu Riegertovi, Ph.D. a Mgr. Lucii Ambrožové za pomoc při statistickém vyhodnocení dat. Velké poděkování samozřejmě náleží mé rodině a příteli za podporu po celou dobu studia.

## Obsah

1	Úvod .....	8
2	<b>Literární přehled</b> .....	9
2.1	Taxonomické zařazení.....	9
2.2	Rozšíření.....	9
2.2.1	Celkové rozšíření .....	9
2.2.2	Rozšíření v České republice.....	13
2.3	Biologie a ekologie druhu .....	17
2.3.1	Popis druhu .....	17
2.3.2	Stanoviště .....	18
2.3.3	Potravní ekologie .....	18
2.3.4	Migrace .....	19
2.4	Hnízdění .....	26
2.5	Ohrožení a ochrana druhu .....	26
3	<b>Metodika</b> .....	28
3.1	Soubor dat pozorování jeřába popelavého .....	28
3.2	Analýza dat.....	29
4	<b>Výsledky</b> .....	31
4.1	Počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v jednotlivých letech .....	31
4.2	Preference směru letu .....	35
4.3	Počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v měsíčních dekádách.....	37
4.4	Počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v měsíčních pentádách.....	38
4.5	Vlivy působící na počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v měsíčních pentádách.....	45

4.6	Počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v jednotlivých dnech .....	45
4.7	Průměrné datum průletu jeřábů popelavých.....	46
4.8	Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy.....	47
4.9	Počet jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počet jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech .....	52
5	<b>Diskuse</b> .....	57
6	<b>Závěr</b> .....	60
7	<b>Seznam použité literatury</b> .....	61
8	<b>Seznam obrázků</b> .....	67
9	<b>Seznam tabulek</b> .....	71

# 1 Úvod

Jeřáb popelavý (*Grus grus*) patří mezi tažné druhy a v České republice je řazen podle zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny mezi kriticky ohrožené druhy (Šťastný *et al.*, 2017). Do 80. let 20. století byl u nás jeřáb považován pouze za vzácně protahující druh (Hudec *et* Šťastný, 2005). Od 90. let minulého století se vlivem zvýšení ochrany jeřábů na migračních trasách, hnízdištích a zimovištích areál výskytu tohoto druhu rozšířil (Prange, 2005). V současné době má trend početnosti jeřábů v ČR stoupající charakter (Bejček *et* Šťastný, 2015).

Evropská populace jeřábů využívá k migraci dvě hlavní tahové trasy – východní a západní. Východní migrační trasa vede z Finska a severozápadu Ruska přes Baltské státy a Maďarsko do severní Afriky. Západní migrační trasa vede ze Severských států přes Německo a Francii do Španělska a Portugalska (Prange, 2005, Andreska, 2017). Tuto trasu využívají jeřábi hnízdící u nás v ČR (Pykal, 2013). V průběhu migrace se jeřábi zastavují na shromaždištích, kde hledají potravu a odpočívají. Největší shromaždiště jeřábů se nachází na východní tahové trase v maďarském národním parku Hortobágy (Andreska *et* Souček, 2016). Na fenologii průtahu má obecně vliv velké množství faktorů, mezi které patří například teplota prostředí a dostupnost potravy. V průběhu posledních čtyř desetiletích dochází k výrazným změnám v migračním chování a zimování tohoto druhu (Hansbauer *et al.*, 2014). Nápadnou změnou je propojování východní a západní migrační trasy jeřábů. Na shromaždišti v NP Hortobágy se pravděpodobně část jeřábů odchyluje z východní trasy severozápadním směrem a míří na shromaždiště v Německu a ve Francii, která jsou součástí západní migrační trasy. Tento úkaz můžeme v některých letech pozorovat i na území ČR, kdy přes naše území protahují hejna stovek až tisíců jeřábů popelavých (Pykal, 2013).

Cílem této práce bylo na základě dostupné literatury vypracovat literární přehled o fenologii průtahu, početnosti a migračních trasách jeřába popelavého, včetně ekologických faktorů ovlivňujících průběh a načasování průtahu. Dalším cílem bylo shrnutí a analýza dostupných údajů o průtahu jeřábů v oblasti jihozápadních Čech a přilehlých oblastech (Bavorsko, Horní Rakousko).



## 2 Literární přehled

### Jeřáb popelavý (*Grus grus*)

#### 2.1 Taxonomické zařazení

Jeřáb popelavý (*Grus grus*) patří do čeledi jeřábovití (Gruidae), jejíž zástupci jsou velcí ptáci charakterističtí dlouhým zobákem a krkem (složeným z 19 až 20 krčních obratlů) a dlouhýma nohama. Čeleď jeřábovití zahrnuje 15 druhů v šesti rodech (Hudec *et* Šťastný, 2005, Winkler *et al.*, 2015). V České republice se vyskytuje jen jeden druh, a to jeřáb popelavý (*Grus grus*) (Hudec *et* Šťastný, 2005).

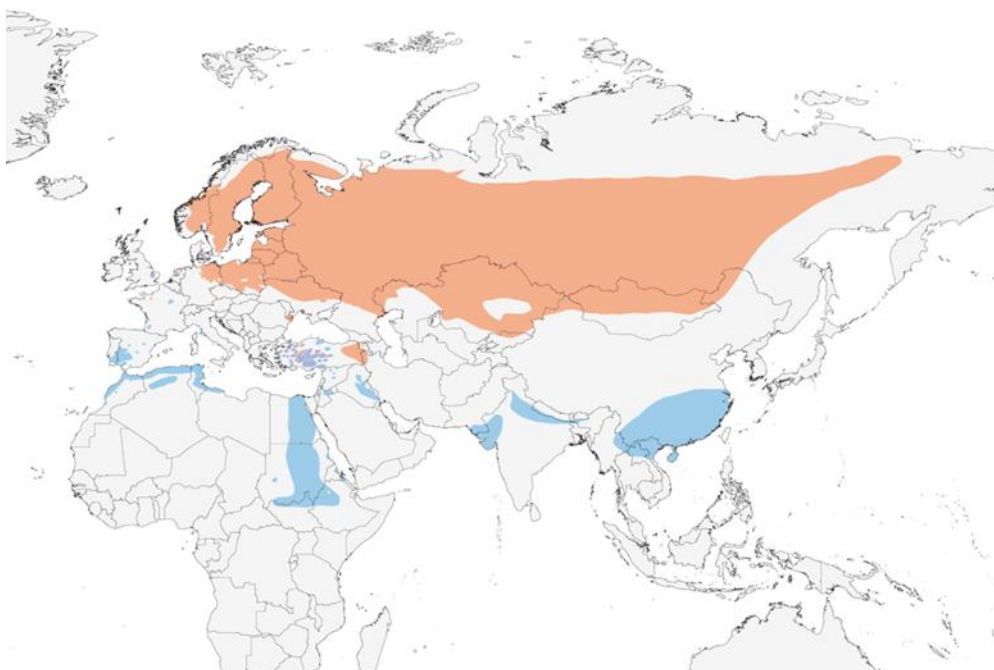
U jeřába popelavého jsou rozlišovány tři poddruhy, a to *G. g. grus*, *G. g. lilfordi* a *G. g. archibaldi* (Ilyashenko, 2013). Systematické rozlišení poddruhů je zejména základě rozdílných velikostí vajec a křídel a dále na základě rozsahu a intenzity černého zbarvení terciálního peří. Rozdíly mezi poddruhy jsou malé a jejich identifikace je tedy obtížná. Jeřáb popelavý evropský (*G. g. grus*) má velký rozsah a intenzitu černě zbarveného terciálního peří. Tento poddruh je rozšířen v rozsáhlé části Evropy. Jeřáb popelavý sibiřský (*G. g. lilfordi*) má menší rozsah a intenzitu černé barvy terciálního peří. Jeřáb popelavý sibiřský se vyskytuje v Asii. Jeřáb popelavý zakavkazský (*G. g. archibaldi*) nemá červenou lysinu na temeni a ze všech tří poddruhů má největší velikost vajec. Výskyt tohoto poddruhu je vázán na Zakavkazsko neboli Jižní Kavkaz (Ilyashenko, 2013). Někteří autoři ovšem členění druhu *Grus grus* na poddruhy odmítají (Meine *et* Archibald, 1996) nebo rozlišují pouze dva poddruhy (Del Hoyo *et al.*, 2014). Kdybychom se i přesto drželi členění poddruhů, tak je tato práce zaměřena na poddruh jeřába popelavého evropského.

#### 2.2 Rozšíření

##### 2.2.1 Celkové rozšíření

Jeřáb popelavý hnízdí v severní části palearktické Eurasie, několik ojedinelých hnízdišť se nachází i v jižní Evropě, Jižním Kavkazu a Malé Asii (Hudec *et* Šťastný, 2005; obr. 1). Hnízdní areál je tvořen územně propojenými

populacemi jeřába popelavého evropského, jeřába popelavého sibiřského a jeřába popelavého zakavkazského (Ilyashenko, 2013).



Obrázek 1: **Areál rozšíření jeřába popelavého** (Archibald *et al.*, 2020).

Původně byl jeřáb popelavý rozšířen v západní, jižní a částečně i střední Evropě. Ovšem z těchto území z důvodu kultivace bažinatých lesů téměř vymizel. Až od roku 1960 se areál výskytu začal opět posunovat ze severní Evropy jižním směrem (Hudec *et* Šťastný, 2005).

V 60. letech 20. století bylo v Německu zaznamenáno posledních 400 párů jeřába popelavého, po nastolení ochranných opatření se během 70. let podařilo jeřáby zachránit. V současné době hnízdí v Německu zhruba 9 000 párů (Kranichschutz Deutschland, 2021).

V roce 1996 byla početnost jeřába popelavého v celém jeho areálu rozšíření odhadována na 110 000 až 125 000 párů (Meine *et* Archibald, 1996). V roce 2015 byla předpokládaná početnost v celém areálu 113 000 až 185 000 párů. Odhad početnosti jeřába popelavého v jednotlivých státech Evropy je uveden v tab. č. 1. Největší počet jedinců se nachází ve Švédsku, Finsku a Rusku, významná je také populace v Polsku (BirdLife International, 2015; tab. 1).

Tabulka 1: Odhad početnosti jeřába popelavého v jednotlivých státech Evropy (BirdLife International, 2015; upraveno).

Country (or territory)	Population estimate				Short-term population trend				Long-term population trend			
	Size (pairs)	Europe (%)	Year(s)	Quality	Direction	Magnitude (%)	Year(s)	Quality	Direction	Magnitude (%)	Year(s)	Quality
Armenia	1-4	<1	2002-2012	medium	?				?			
Belarus	800-1,500	1	2008-2012	medium	0	0	2000-2012	medium	0	0	1980-2012	medium
Czech Rep.	15-29	<1	2001-2003	good	+		2000-2012	medium	+		1980-2012	good
Denmark	102-114	<1	2011	good	+	100-1000	2000-2011	good	+	1000-10000	1980-2011	good
Estonia	7,000-8,000	5	2008-2012	good	+	20-50	2001-2012	good	+	50-70	1980-2012	good
Finland	23,000-50,000	23	2006-2012	good	+	114-241	2001-2012	good	+	242-456	1984-2012	good
France	7-17	<1	2008-2012	medium	+	340-380	2002-2012	medium	+	1500-1700	1985-2013	medium
Georgia	7-10	<1	1994-2002	good	?				?			
Germany	7,000-8,000	5	2005-2009	good	+	115-151	1998-2008	good	+	357-473	1990-2009	good
Latvia	1,513-2,268	1	2000-2004	medium	0	0-35	2001-2012	medium	+	100-1200	1995-2012	poor
Lithuania	5,000-10,500	5	2008-2012	medium	+	450-1000	2001-2012	medium	+	2400-49000	1980-2012	poor
Netherlands	3-7	<1	2008-2011	good	+	200-600	2001-2011	good				
Norway	1,500-2,500	1	2000-2013	medium	+	10-25	2008-2013	good	+	25-50	1980-2013	medium
Poland	20,000-22,000	15	2010-2012	good	+	75-133	2001-2012	good	+	2300-2400	1980-2012	medium
Romania	0	<1	2001-2013	good	?				?			
Russia	25,000-40,000	22	2000-2012	medium	0	0	2000-2012	medium	0	0	1980-2010	medium
Slovakia	0-1	<1	2012	good	?				?			
Sweden	21,000-39,000	21	2008-2012	medium	+	18-54	2001-2012	good	+	150-250	1980-2012	good
Turkey	28	<1	2013	good	-	80-89	2000-2012	good	-	80-89	1990-2013	poor
Ukraine	700-850	1	2000	medium	+	10-15	2001-2012	medium	+	20-30	1980-2012	medium
United Kingdom	9-14	<1	2006-2010	good	+	360	1996-2008	good	+	1340	1980-2008	good
EU27	84,600-140,000	75			Increasing							
Europe	113,000-185,000	100			Increasing							

Celkem je klasifikováno sedm hnízdních populací jeřába popelavého (Meine *et* Archibald, 1996):

### **1. populace v západní Evropě**

Hnízdiště této populace se nachází ve Finsku, Švédsku, Norsku, Estonku, Lotyšsku, Litvě, severovýchodním Německu, Polsku a západním Rusku. Několik párů hnízdí i v České republice, Dánsku, Francii a Anglii. Jedinci hnízdní populace v západní Evropě zimují ve Francii, Portugalsku, Španělsku a Maroku.

### **2. populace ve východní Evropě**

Hnízdiště se rozkládají ve východním Polsku a Bělorusku, dále ve Finsku, Estonsku, Litvě, Lotyšsku a západním Rusku, kde se mísí západoevropská a východoevropská populace. Jedinci z nejzápadnějších částí této populace zimují na Pyrenejském poloostrově, ostatní jedinci zimují na severu Tuniska, Alžírsku a Libye.

### **3. populace v evropské části Ruska**

Hnízdiště této populace se nachází v Rusku (západně od pohoří Ural), Bělorusku a Ukrajině. Zimoviště se nalézá na území Turecka, Izraele, Jordánska, Saudské Arábie, Súdánu, Íránu, Iráku a Etiopie.

### **4. populace v Turecku**

Poznatky o turecké populaci jsou velmi malé, jedinci této populace zřejmě migrují s jedinci z evropské části Ruska.

### **5. populace na západní Sibiři**

Jedinci této populace hnízdí v Rusku (na východ od pohoří Ural) a v severním Kazachstánu. Zimoviště se nachází v západní a střední Indii a na iránsko-afgánské hranici.

### **6. populace na střední Sibiři a v severní Číně**

Tato populace hnízdí na jižní, střední a východní Sibiři a v severní Číně. Jedinci této populace zimují v jihovýchodní části Číny.

## 7. populace na Tibetské plošině

Informace o tibetské populaci jsou velmi omezené, pravděpodobně zimují v Indii.

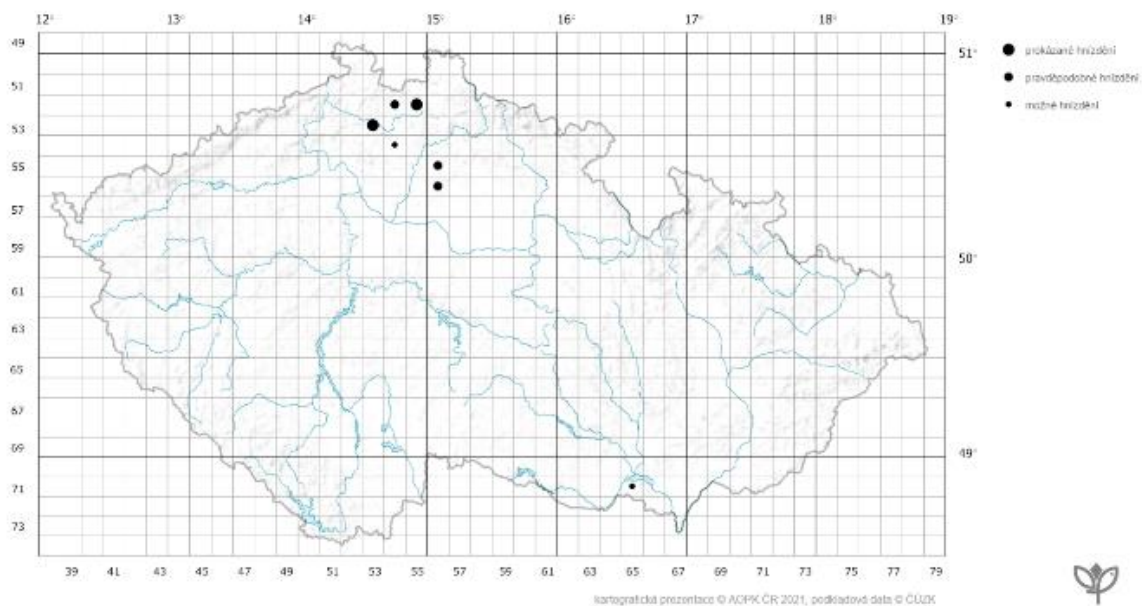
### 2.2.2 Rozšíření v České republice

Z území České republiky jsou známy historické údaje o možném hnízdění (Hudec *et* Šťastný, 2005), později byl považován pouze za protahující druh. V novodobé historii u nás hnízdí jeřáb popelavý od 80. let 20. století. První hnízdní lokalitou jeřába bylo Českolipsko, odkud se dále rozšiřoval do dalších regionů (Hudec *et* Šťastný, 2005). Roku 2006 bylo popsáno hnízdění jeřába popelavého u Pardubic v přírodní rezervaci Baroch, kdy jeden pár vyvedl jedno mládě (Česák, 2007). Dále bylo v téhož roku prokázáno hnízdění i na severní Moravě, kde byla vyvedena dvě mláďata. V roce 2007 bylo popsáno hnízdění jeřába popelavého v Slezských Pavlovicích (Kondělka *et* Petro, 2008). Roku 2016 bylo zdokumentováno hnízdění jeřába popelavého i v CHKO Žďárské vrchy, kde jeden pár vyvedl jedno mládě (Mückstein, 2016). Trend početnosti tohoto druhu je v ČR narůstající, což je patrné i z výsledků hnízdního mapování (tab. 2). Se zvyšováním velikosti populace dochází také k postupnému rozšiřování areálu druhu (obr. 2, 3, 4, 5, 6 a 7).

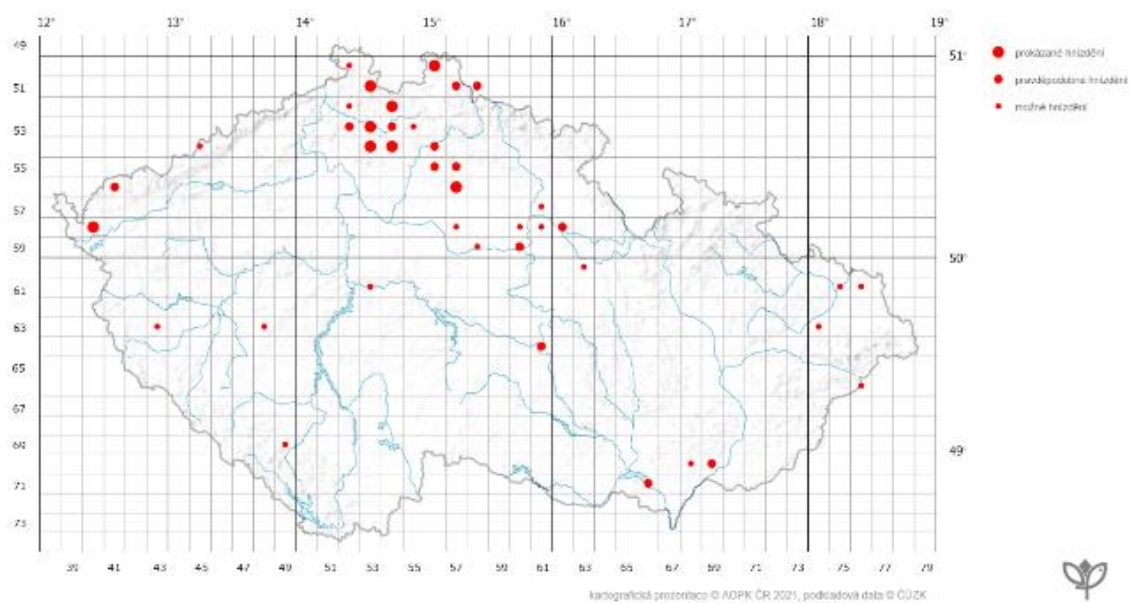
Tabulka 2: Vývoj počtu hnízdních párů jeřába popelavého v ČR (Bejček *et* Šťastný, 2015, EEA Europa, 2021, Havlíček *in litt.*).

období	počet párů
1988 – 1989	1 – 5
2001 – 2003	14 – 29
2014 – 2017	80 – 100

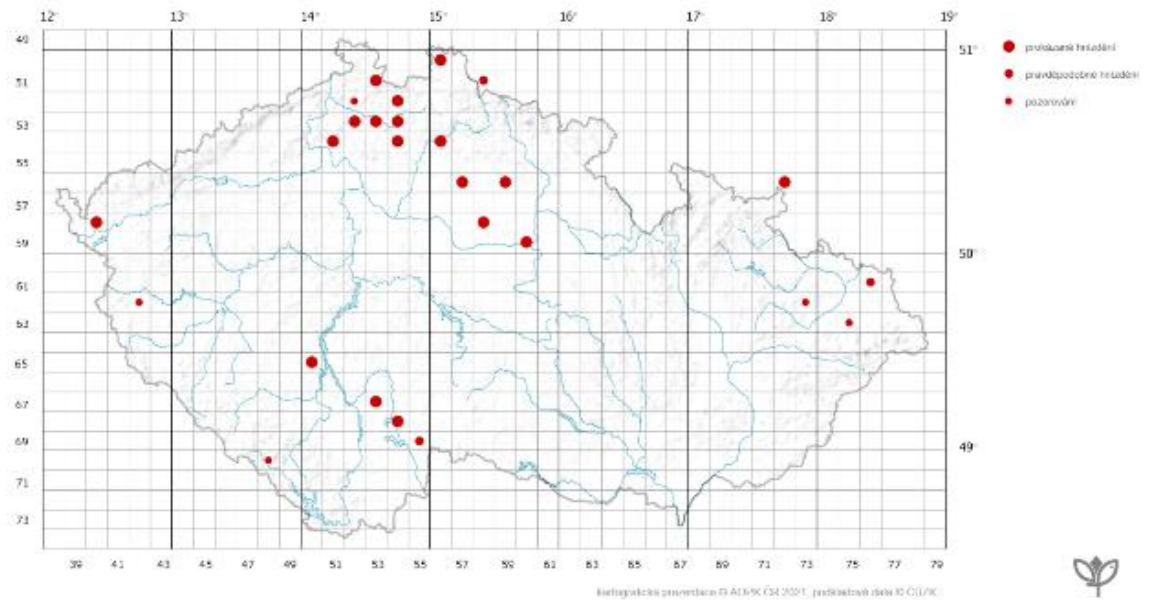
Konkrétně v jižních Čechách bylo první hnízdění zdokumentováno v roce 2006 na Písecku a Třeboňsku. V roce 2007 začali jeřábi hnízdit i na Táborsku (Kloubec *et al.*, 2015). Pravděpodobně od roku 2010 hnízdí jeřábi pravděpodobně i na Šumavě (Vondrka, 2019).



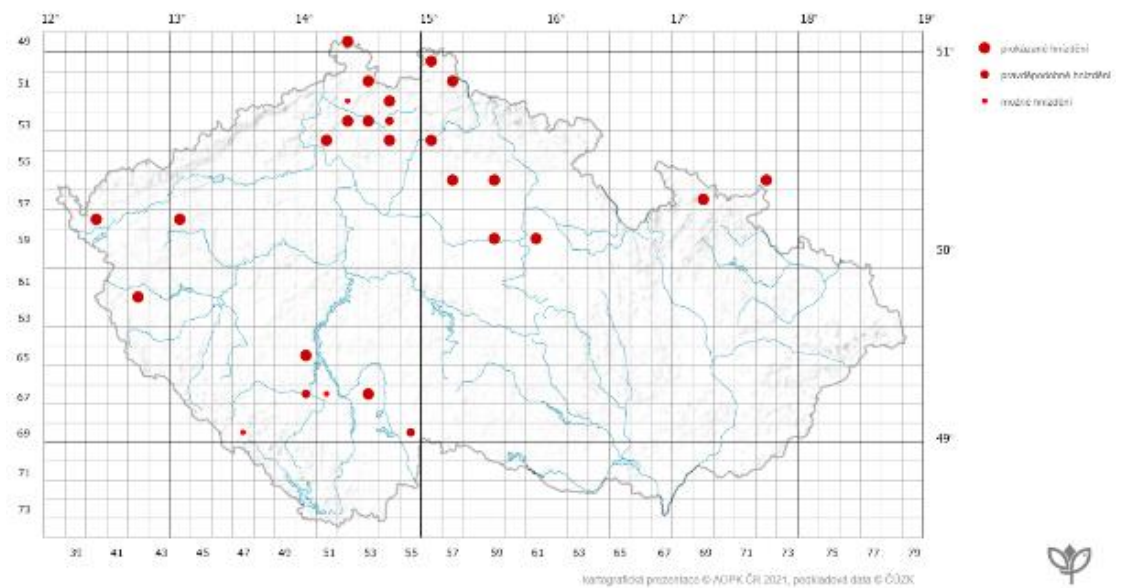
Obrázek 2: Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 1985 až 1989 (Šťastný *et al.*, 1996).



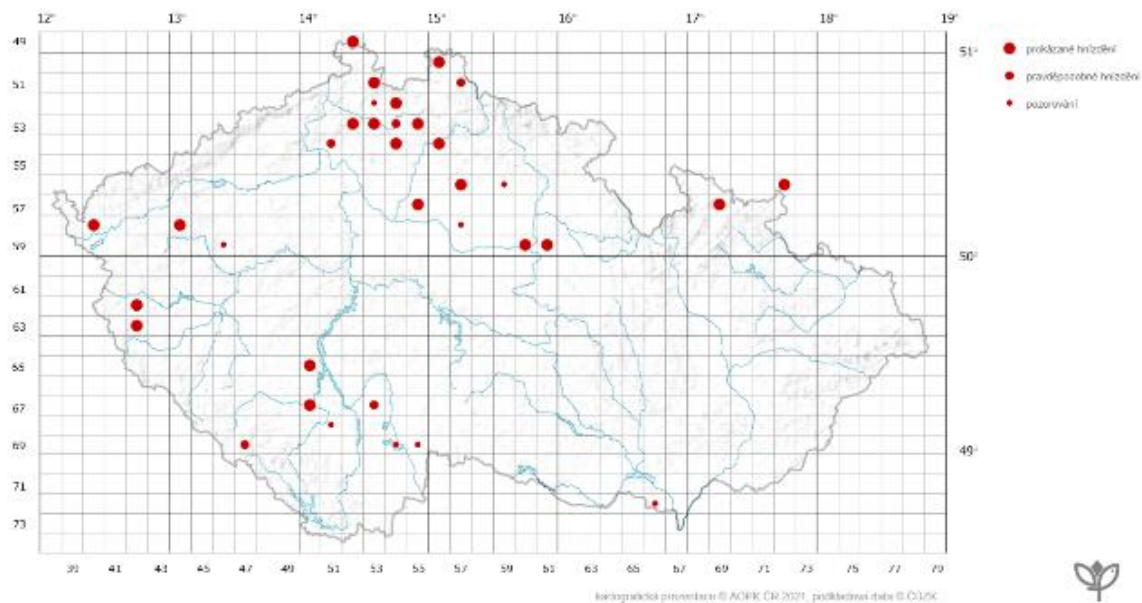
Obrázek 3: Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2001 až 2003 (Šťastný *et al.*, 2006).



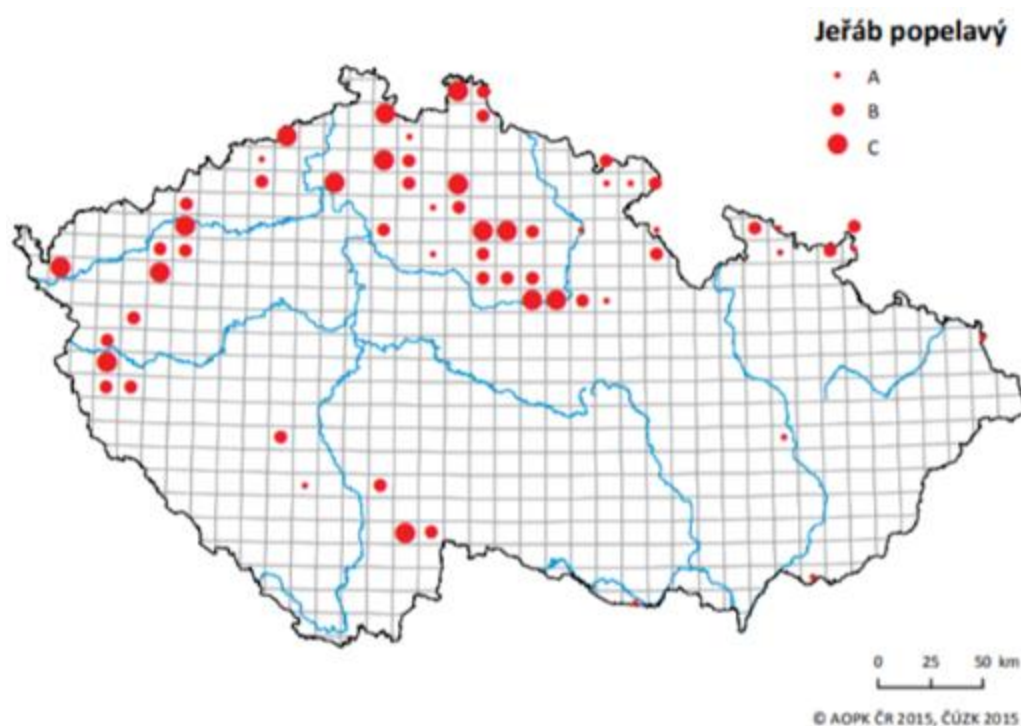
Obrázek 4: Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2005 až 2007 (Hora *et al.*, 2010).



Obrázek 5: Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2008 až 2010 (Hora *et al.*, 2015).



Obrázek 6: Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2011 až 2013 (Hora *et al.*, 2018).



Obrázek 7: Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2014 až 2015 na základě předběžných výsledků prvních let mapování v ČR (Bejček *et Šťastný*, 2015). A – možné hnízdění, B – pravděpodobné, C – prokázané hnízdění.



## 2.3 Biologie a ekologie druhu

### 2.3.1 Popis druhu

Dospělý jeřáb popelavý (obr. 8) má šedě zbarvený šat. Na čele a uzdičce má černé štětinovité peří. Temeno hlavy je holé a červené (vyjma poddruhu *G. g. archibaldi*). Šíje a horní polovina krku jsou zbarvené hnědě. Jeřáb má dlouhý úzký hnědozelený zobák a dlouhé černé nohy (Hudec *et* Šťastný, 2005). Po stranách hlavy a krku má bílý podélný pruh. Nad krátkým ocasem se nachází šedý chumáč načechraného peří (Kloubec *et al.*, 2015). Jeřáb popelavý je větší než čáp, samec váží 4 390 až 6 000 g a samice 3 950 až 7 000 g (Hudec *et al.*, 2005). Vyjma hmotnosti není mezi jedinci patrný pohlavní dimorfismus (Meine *et* Archibald, 1996). V letu drží jeřáb krk narovnaný a je charakteristický černými konci křídel. Většinou léta ve skupinách a vyznačuje se opakovaným voláním za letu s občasným zatroubením (Hudec *et* Šťastný, 2005).



Obrázek 8: Dospělý jeřáb popelavý (*Grus grus*) (Andreska, 2017, foto: Zdeněk Souček).

Mláďata (obr. 9) mají okrově hnědé peří, šedý krk, světlý zobák a hnědé nohy. Od věku jednoho roku začínají jedincům vyrůstat červená štětičková pera na temeni hlavy (Hudec *et* Šťastný, 2005).



Obrázek 9: **Mládě jeřába popelavého** (Plzeň.cz, 2017, foto: B. Mášek).

### 2.3.2 Stanoviště

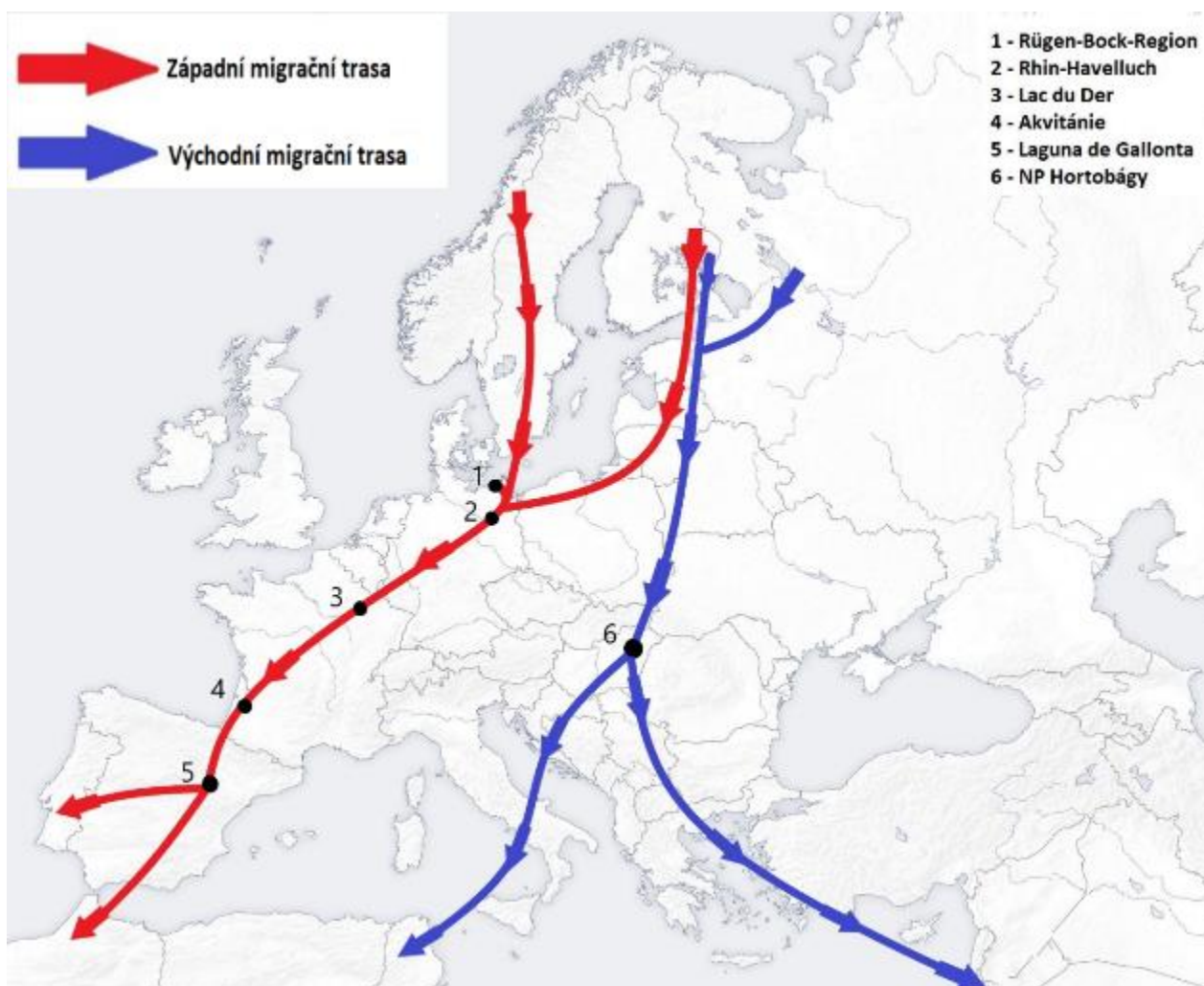
Jeřáb popelavý je mokřadní druh, vyskytuje se především na rašeliništích, v rákosinách a bažinatých místech v okolí vod. Jeřáby lze spatřit v tundře, tajze, lesostepi, stepi, ale i v polopoušti nebo v horách. Na tahu lze jeřáby zahlédnout zejména na polích, loukách a pastvinách (Hudec *et* Šťastný, 2005).

### 2.3.3 Potravní ekologie

Živí se především rostlinnou potravou – zelenými částmi rostlin, plody a semeny (Kloubec *et al.*, 2015). V malé míře je v jejich jídelníčku zastoupen i hmyz (zejména rovnokřídlí a brouci), měkkýši, červi, žáby, hadi, menší hlodavci, vejce a mláďata ptáků. Svou potravu získávají především na polích a loukách (Hudec *et* Šťastný, 2005). Nejvíce preferovaným typem potravního stanoviště pro jeřáby je strniště kukuřice a přírodní travní porosty (Végyvári *et al.*, 2010). Z obilovin I. skupiny jeřábi preferují pšenici a ječmen před žitem a ovsem (Nilsson *et al.*, 2020).

### 2.3.4 Migrace

Jeřáb popelavý je tažným druhem. V Evropě existují dvě hlavní migrační trasy jeřábů – východní a západní (obr. 10). Na obou migračních trasách se na přelomu století pohybovalo přibližně 250 000 jedinců jeřábů popelavých. V průběhu migrace zastavují jeřábi na shromaždištích, na kterých odpočívají a hledají potravu (Prange, 2005). Nejvýznamnější shromaždiště jsou zobrazena na obr. 10. Jeřábi pobývají na podzimních shromaždištích přibližně tři měsíce (Andreska, 2017). Některá pozorování naznačují, že dochází k míchání hejn z obou migračních tras (Andreska *et* Souček, 2016). Jeřábi popelaví zimují zejména na Pyrenejském poloostrově, jihovýchodě Malé Asie a v severozápadní Africe (Hudec *et* Šťastný, 2005).

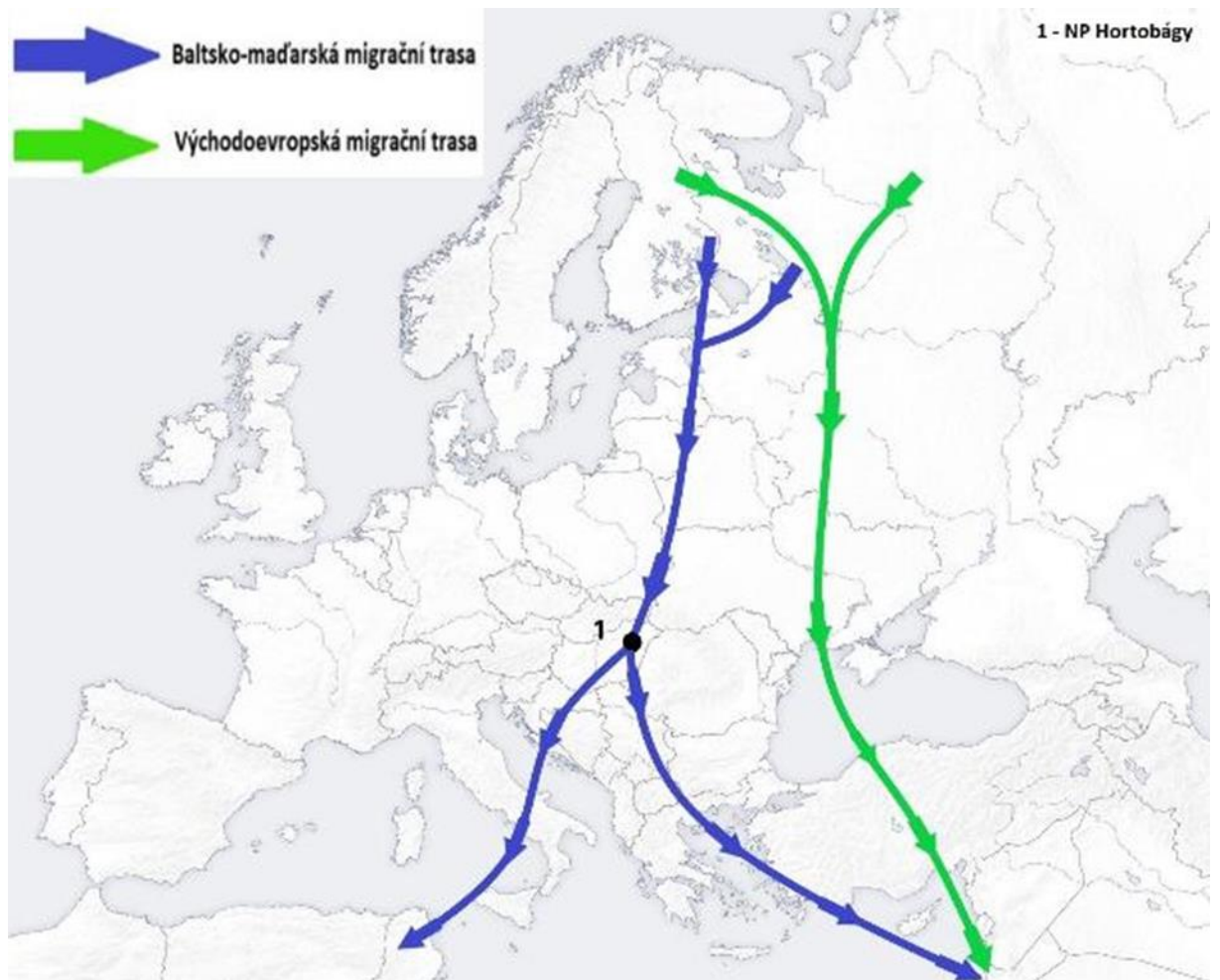


Obrázek 10: Hlavní evropské migrační trasy a nejvýznamnější shromaždiště jeřába popelavého sestavené na základě dostupných údajů o migraci a hlavních shromaždištích.

## Východní migrační trasa

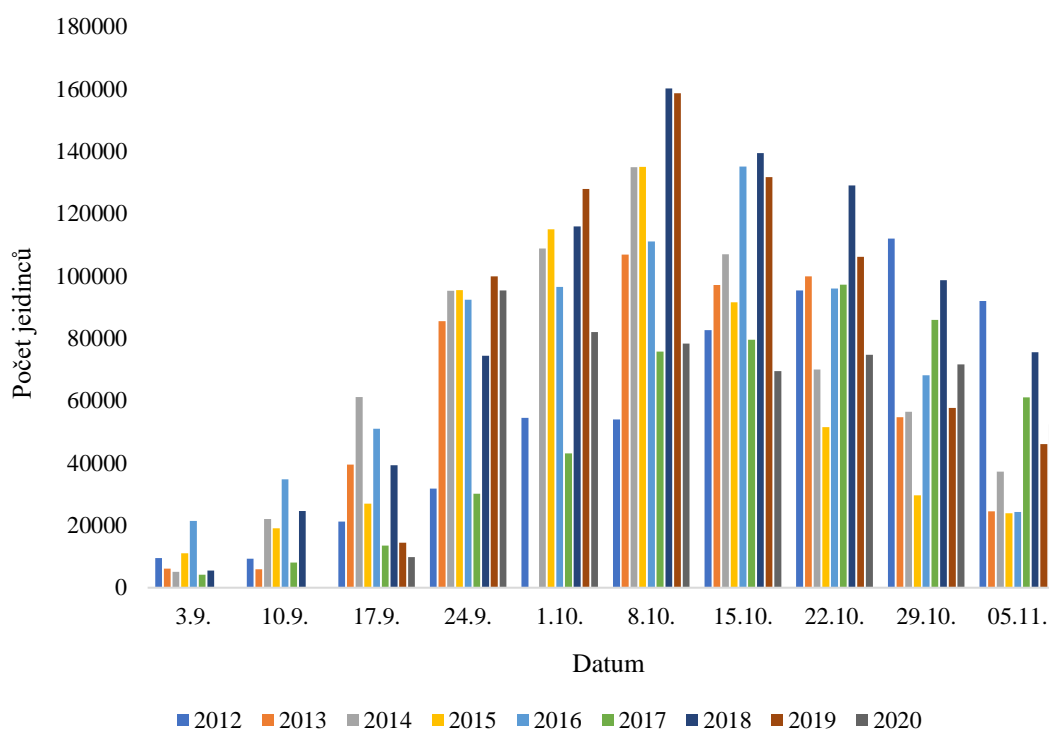
Východní migrační trasa jeřábů popelavých, nazývána také baltsko-uherská nebo baltsko-maďarská, vede směrem z Finska a severozápadu Ruska přes Baltské státy, Polsko, východ Slovenska a Maďarsko (Prange, 2005, Pykal, 2013, Andreska *et* Souček, 2016). V Maďarsku se trasa pravděpodobně rozděluje na dvě trasy. První trasa vede přes Chorvatsko, Bosnu a Hercegovinu a Jaderské moře do severní Afriky. Druhá trasa se táhne přes Bulharsko, Řecko a Egejské moře do Turecka, Izraele a Etiopie (Stumberger *et* Schneider-Jacoby, 2003, Andreska *et* Souček, 2016). Východní migrační trasa je využívána zejména jeřáby ze severovýchodní Evropy a přibližně 5 % jedinců hnízdících na Skandinávském poloostrově (Prange, 2005). V roce 1980 na této trase migrovalo asi okolo 3 000 jeřábů popelavých, v současnosti zde každoročně migruje okolo 120 000 jedinců (Végvári *et* Kovács, 2012, Mingozzi *et al.*, 2013).

Někteří autoři dělí východní migrační trasu zvláště na baltsko-maďarskou a na východoevropskou (obr. 11) (Leito *et al.*, 2011, Mingozzi *et al.*, 2013). Přičemž je za baltsko-maďarskou trasu brána výše uvedená trasa a za východoevropskou trasu je považována trasa z Finska a Ruska přes Ukrajinu, Černé moře a Turecko do Izraele a Etiopie (Leito *et al.*, 2011, Ojaste *et al.*, 2020).



Obrázek 11: Rozdělení východní migrační trasy jeřába popelavého na baltsko-maďarskou a východoevropskou trasu, rekonstrukce na základě dostupných údajů v literatuře.

Největším shromaždištěm na baltsko-maďarské letové cestě je maďarský národní park Hortobágy. V posledních letech dochází v tomto národním parku k silnému nárůstu počtu evropských jeřábů (Végvári, 2015). Vývoj počtu jeřábů popelavých v jednotlivých týdnech podzimního období v letech 2012 až 2020 v NP Hortobágy je zde pravidelně sledován – viz obr. 12. Jako hlavní nocoviště v NP Hortobágy slouží jeřábům mělký rybník Kondás, kde za příhodných podmínek nocuje až okolo 60 až 70 tisíc jedinců (Havlíček, *in verb.*). Délka setrvání jeřábů na shromaždišti se odvíjí od množství potravy a klimatických podmínek. V okolí NP Hortobágy se rozprostírají sklizená kukuřičná pole se zbytky kukuřice, které tvoří významnou složku potravy jeřábů. Velká část z hejna po opuštění NP Hortobágy letí na zimoviště do turecké Anatólii, poté do lokality horního Jordánu v Izraeli a k jezeru Tana do Etiopie (Prange, 2005, Andreska *et* Souček, 2016).



Obrázek 12: Vývoj počtu jeřábů popelavých v NP Hortobágy v termíny sčítání v podzimním období v letech 2012 až 2020 (Hortobágy National Park, 2021).

### Západní migrační trasa

Na západní tahové cestě migruje každoročně přibližně 240 000 jeřábů. Tato trasa vede ze Švédska, Norska, Finska, Baltických států, Polska a severovýchodního Německa přes Francii do Španělska, Portugalska a Maroka (Prange, 2005). Část hejna pokračuje ze Španělska do Alžírsko. Dokonce byl doložen i výskyt jeřába popelavého na Kanárských ostrovech. Západní migrační trasa je pro nás významná, protože tuto tahovou cestu užívají jeřábi hnízdící u nás v ČR (Andreska, 2017).

Na této trase se vyskytuje hned několik velkých shromaždišť. Na severovýchodě Německa je přibližně 50 shromaždišť, mezi nejvýznamnější patří Ruegen-Bock a Rhin-Havelluch, přičemž na každém z nich se v hlavní sezóně vyskytuje až 50 000 jedinců. Nejrozsáhlejší francouzské shromaždiště se nachází v Lac du Der – Chantecog v oblasti Champagne – Ardenne, kde se zastavuje až 60 000 jedinců. Další významné shromaždiště ve Francii je v oblasti Akvitánie. Ve Španělsku je největším shromaždištěm jezero Laguna de Gallonta, kde se shlukuje až 50 000

jedinců (Prange, 2005). V okolí tohoto jezera jeřábi hledají potravu na sklizených rýžových polích (Andreska *et Souček*, 2016).

### **Faktory ovlivňující migraci**

Migrace ptáků je obecně ovlivněna širokou škálou faktorů. Hlavními faktory ovlivňujícími migraci jsou klimatické podmínky a s nimi související dostupnost potravy (Hansbauer *et al.*, 2014). Studie prokazují, že hlavním faktorem působícím na načasování migrace je úroveň minimální denní teploty. Vlivem snižování teploty prostředí se zvyšuje spotřeba energie pro termoregulaci a ptáci jsou tak nuceni migrovat směrem na jih (Volkov *et al.*, 2016). Zvyšující se průměrné roční teploty vedou k významnému časovému posunu migračního vrcholu směrem k pozdějším datům (Hansbauer *et al.*, 2014). Jeřábi tedy mohou déle hledat potravu na shromaždištích, než se vydají na zimoviště. Pozdější odlet na zimoviště je výhodný zejména pro mladé jedince, kteří mají více času na zlepšení kondice před odletem (Volkov *et al.*, 2016). Díky mírnějším zimám a s tím související rostoucí dostupností potravy se zimoviště posouvají směrem na sever (Hansbauer *et al.*, 2014). Někteří jedinci vlivem vyšších teplot dokonce zimují na podzimních shromaždištích. Kratší migrační vzdálenost a dostatek potravy na bližších zimovištích zvyšují pravděpodobnost přežití jeřábů. Vzhledem k dřívějšímu jarnímu oteplování je ovlivněna i jarní migrace a hnízdění, které nastává časněji (Hansbauer *et al.*, 2014).

Migrace je obecně mimo jiné také ovlivněna distribucí zemědělských a vodních ploch a ekologických bariér (Hansbauer *et al.*, 2014). Na východoevropské trase činí rozsah ekologických bariér přibližně 2 800 km, což tvoří 47 až 52 % délky celkové trasy. První ekologickou bariérou je na této trase 100 km široký Finský záliv, druhou bariéru tvoří 300 km široké Černé moře. Poslední bariérou je 2 400 km široký pás, který zahrnuje pohoří Taurus, Středozemní moře, Negevskou poušť, Rudé moře a poušť Saharu. Rozsah ekologických bariér na baltsko-maďarské trase je zhruba 3 850 km, bariéry tedy zaujímají přibližně 58 % celkové trasy. Ekologické bariéry na baltsko-maďarské trase představuje 100 km široké pohoří Karpaty, 300 km široké pohoří Dinárské Alpy, 850 km Středozemního moře a 2 600 km pouště Sahara (Ojaste *et al.*, 2020).

## Změny v migračním chování a zimování

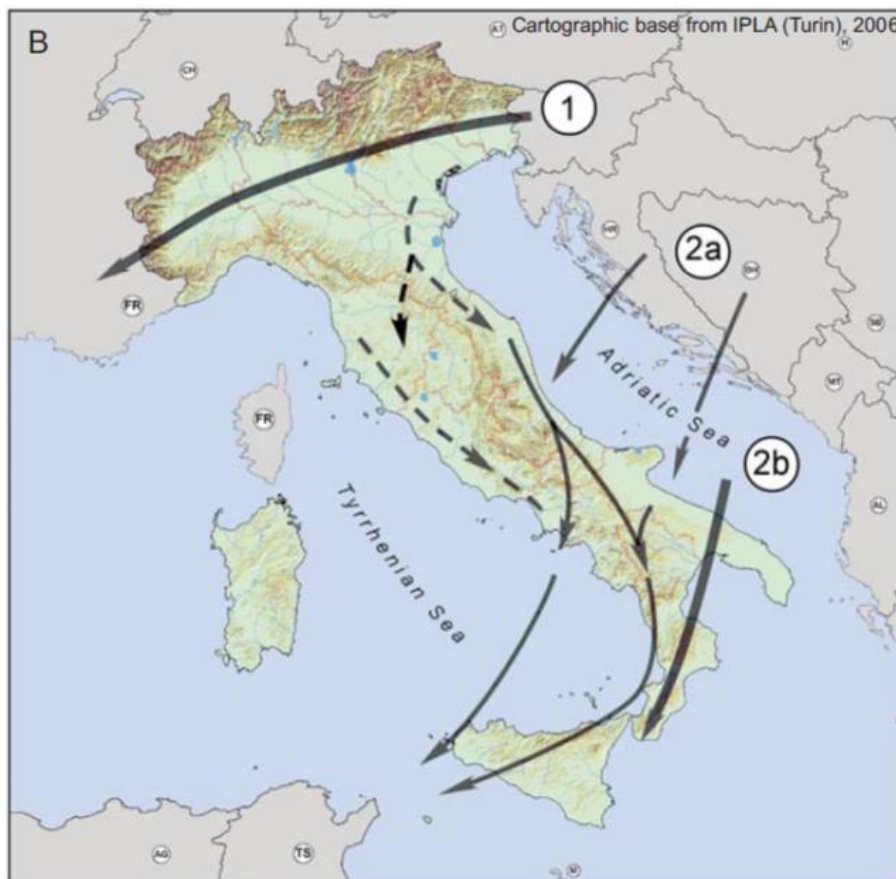
V posledních přibližně 40 letech nastávají nápadné změny migrační strategie tohoto druhu. Dochází ke zkracování migračních tras, čímž se zimoviště posouvají severněji. Dříve jeřábi zimovali jižněji, zejména ve Španělsku. Přibližně před 35 lety začali jeřábi zimovat ve Francii a jejich počet každoročně narůstá (Salvi, 2012). Někteří jedinci zimují dokonce už i v Německu (Paclík, 2012). Podle studie migračních a zimovacích vzorců chování evropských jeřábů popelavých jsou dospělí jedinci více věrní stejnému zimovišti než juvenilní jedinci. Přibližně 20 až 30 % dospělých jedinců změnilo své zimoviště jednou během tří studovaných sezón, zatímco u juvenilních jedinců se jednalo o více než 50 % (Alonso *et al.*, 2008). Jeřábi popelaví vykazují konzistentní chování i ve velmi kontrastních prostředích, kterými jsou zimoviště a hnízdiště (Végvári, 2011). Přezimování v hnízdním areálu je u jeřábů uváděno vzácně (Paclík, 2012), nicméně v posledních letech je zřejmě stále častější. V České republice bylo doloženo úspěšné přezimování dvou dospělých jedinců jeřába popelavého na přelomu let 2004 a 2005 v oblasti Rožďalovických rybníků, kde byly v té době velmi nízké teploty (až -15 °C) a sněhová pokrývka (15 až 20 cm) (Šoltys *et al.*, 2007). Další úspěšné přezimování bylo doloženo na pomezí let 2011 a 2012 ve východních Čechách. Paclík (2012) uvádí, že pozorování tohoto druhu je v zimním období v ČR výjimečné a s největší pravděpodobností se jedná o tah. V posledních letech je ale evidováno stále více nálezů z pravých zimních měsíců (AOPK ČR, 2021).

Další potenciální výraznou změnou migrační strategie jeřábů popelavých je pravděpodobné propojování východní a západní migrační trasy (Crane Conservation Germany, 2019). Část jeřábů se pravděpodobně odděluje ze shromaždiště v NP Hortobágy, odkud táhnou severozápadním směrem na shromaždiště v Německu a Francii. Tento jev je patrný i u nás v ČR, kdy v některých letech dochází k masivním průtahům jeřábů přes naše území. Ve dnech 11. až 13. listopadu roku 2012 přeletělo přes území ČR pět až deset tisíc jeřábů popelavých. V těchto dnech totiž došlo i k masivnímu úbytku jeřábů v NP Hortobágy. První přetahující hejna byla na našem území zaznamenána na Znojemsku, v Nových Hradech a Veselí nad Lužnicí, později v Českých Budějovicích, Třeboni, Borovanech či Lišově. Ve většině případů byl uváděn severozápadní či západní směr letu jeřábů. Pravděpodobně se tedy jednalo o část jeřábů ze shromaždiště v NP Hortobágy, kteří se oddělili od východní migrační trasy a napojili se na západní migrační trasu, přičemž přeletěli přes jižní a západní



Čechy (Pykal, 2013). Význam propojování východní a migrační trasy je dosud neznámý.

Ke změnám migrační strategie jeřábů popelavých dochází i na území Itálie, kde se frekvence záznamů migrujících jedinců tohoto druhu zvyšuje (Mingozzi *et al.*, 2013). V průběhu podzimní migrace vede přes Itálii více migračních tras (obr. 13). První trasa (severní), která byla objevena poměrně nedávno, se táhne podél řeky Pád. Druhá trasa (jižní) vede přes jižní Itálii a přes jižní oblast Jaderského moře. Jižní trasa je tvořena dvěma samostatnými trasami. První jižní trasa vede z Chorvatska do italských oblastí Abruzzo a Marche. Druhá jižní trasa vede z Bosny a Hercegoviny přes Chorvatsko do oblastí Apulie a Kalábrie (Mingozzi *et al.*, 2013).



Obrázek 13: Migrační trasy jeřábů popelavých na území Itálie v průběhu podzimního tahu (Mingozzi *et al.*, 2013).

## 2.4 Hnízdění

Jeřábi přilétají na hnízdiště v párech, eventuálně ve skupinkách o třech jedincích, na přelomu února a března. Tok je charakteristický hlasovým projevem, tzv. troubením. Hnízdo staví z rostlinného materiálu na obtížně dostupném a podmáčeném místě. Na přelomu března a dubna snáší samice zpravidla dvě vejce (ojediněle jedno nebo tři). Vejce jsou protáhlého tvaru a béžové barvy s hnědými skvrnami. Obvykle jsou vejce na hnízdě orientována svými póly souhlasně a vzájemně se nedotýkají. Jejich skořápka je hladká, matná, silná a neprůsvitná. Inkubace vajec probíhá přibližně 30 dní, přičemž se na ní podílí samec i samice. Líhnutí mláďat probíhá několik hodin až několik dní (Hudec *et* Šťastný, 2005). Mláďata jeřába popelavého jsou nekrmová a ve věku přibližně 60 dnů jsou schopná letu. Přibližně v polovině září odlétá rodina na podzimní shromaždiště. Jedinci pohlavně dospívají mezi pátým a šestým rokem života (Kloubec *et al.*, 2015).

## 2.5 Ohrožení a ochrana druhu

V minulosti byl pro jeřáby největší hrozbou lov a ztráta a degradace hnízdicích stanovišť – mokřadů. V současné době jsou jeřábi ohroženi na zimovišti ve Španělsku a Portugalsku přeměnou tradičního zemědělství a používáním pesticidů (Meine *et* Archibald, 1996). Velkým problémem je také nedostatek bezpečných stanovišť pro odpočinek na tahových cestách, zejména podél Jaderského moře (Stumberger *et* Schneider-Jacoby, 2013). Dalšími faktory ohrožujícími jeřáby jsou rušení člověkem (zejména v době hnízdění – například turistika, fotografování přírody, myslivci apod.) a predace hnízd liškami (*Vulpes vulpes*) a divokými prasaty (*Sus scrofa*) (Nilsson *et al.*, 2020). Lidské rušení zvyšuje stres a také náklady na shánění potravy kvůli zvýšené bdělosti (Nilsson *et al.*, 2020). Dalším rizikem je pro jeřába popelavého kolísání hladiny vody během hnízdění. Při snížení vodní hladiny mají k hnízdu přístup pozemní predátoři, a naopak při zvýšení hladiny může dojít k zaplavení hnízda (Stanbury *et* Sills, 2012). Dospělí jedinci jsou ohroženi srážkami s elektrickým vedením (Kloubec *et al.*, 2015). Ty jsou údajně hlavní příčinou úmrtnosti tohoto druhu (Meine *et* Archibald, 1996).

Podle Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN) je jeřáb popelavý zařazen v kategorii málo dotčený druh (IUCN, 2020). Na Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky je jeřáb popelavý v kategorii kriticky ohrožených druhů (Šťastný *et al.*, 2017). Jeřáb popelavý je uveden v příloze I ve Směrnici Rady č. 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků, dále ve II. příloze Bernské úmluvy o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť a v příloze II Bonnské úmluvy o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů. Kromě toho je tento druh uveden v II. příloze Dohody o ochraně africko-euroasijských stěhovavých vodních ptáků a v příloze II Washingtonské úmluvy o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (CITES) (Hudec *et Šťastný*, 2005).

### 3 Metodika

#### 3.1 Soubor dat pozorování jeřába popelavého

##### Popis základního souboru dat:

Soubor dat obsahuje údaje o pozorování jeřába popelavého z jihozápadní oblasti České republiky a přilehlých oblastí (Bavorsko, Horní Rakousy). Data pocházejí z elektronických databází, publikovaných údajů a ze soukromých kartoték pozorovatelů. Soubor dat zahrnuje data z období podzimního tahu (od 1. září do 31. prosince) v letech 2010 až 2019. Z území České republiky byla použita data z Plzeňského a Jihočeského kraje a dále z okresu Příbram. Ze spolkové země Bavorsko byla použita data z následujících zemských okresů: Amberg-Sulzbach, Cham, Deggendorf, Dingolfing-Landau, Freyung-Grafenau, Kelheim, Landshut, Neumarkt in der Oberpfalz, Neustadt an der Waldnaab, Pasov, Regen, Regensburg, Rottal-Inn, Schwandorf, Straubing-Bogen a Tirschenreuth. Ze spolkové země Horní Rakousy byla použita data z okresů Eferding, Freistadt, Grieskirchen, Linz, Linz-Land, Rohrbach, Schärding a Urfahr-Umgebung.

Jednotlivé údaje obsahují datum, místo pozorování, počet pozorovaných jedinců a typ aktivity. U typu aktivity „přelet“ nebo „tah“ byl navíc zaznamenáván i směr letu, který byl poté převeden na azimuty (tab. 3). Pokud nebyl tento údaj zadán pozorovatelem, byli tito pozorovatelé jednotlivě dotazováni.

Tabulka 3: Azimuty světových stran.

<b>světová strana</b>	<b>azimut</b>
S - sever	0
SV - severovýchod	45
V - východ	90
JV - jihovýchod	135
J - jih	180
JZ - jihozápad	225
Z - západ	270
SZ - severozápad	315

### Zdroje základního souboru dat:

- elektronická Faunistická databáze ČSO (2021)
- elektronická Nálezová databáze ochrany přírody (AOPK ČR, 2021)
- elektronická databáze ornitho.de (DDA, 2021)
- elektronická databáze ornitho.at (BirdLife Austria, 2021)
- publikované údaje ve Sbornících Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy
- data ze soukromých kartoték pozorovatelů

Základní soubor dat dále obsahuje i údaje o průměrné denní teplotě v den pozorování. Údaje o průměrné denní teplotě v oblasti jihozápadních Čech pocházejí z meteorologické stanice v Českých Budějovicích (Rožnov). Data byla stažena z webových stránek Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ, 2021).

Samostatně byla vyhodnocována data z NP Hortobágy společně s průměrnou teplotou v dané oblasti. Údaje o počtu jeřábů v NP Hortobágy byla získána z oficiálních webových stránek NP Hortobágy (Hortobágy National Park, 2021) a údaje o průměrné denní teplotě z města Debrecín (poblíž NP Hortobágy) pocházejí z webových stránek Maďarské meteorologické služby (OMSZ, 2021).

## **3.2 Analýza dat**

Data o počtu pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v jednotlivých letech byla graficky zpracována v programu Microsoft Excel 2016. Tímto způsobem byla zpracována i data o preferenci směru letu jeřábů a počtu pozorovaných hejn a jedinců jeřábů v měsíčních dekádách. Pro porovnání početnosti jedinců jeřábů popelavých protahujících přes oblast jihozápadních Čech v měsíčních pentádách v jednotlivých letech a vývoje průměrné teploty byly vytvořeny grafy v programu Microsoft Excel. Graficky znázorněna byla i data z jednotlivých let o početnosti jeřábů popelavých a průměrné teplotě v NP Hortobágy. Dále byly vytvořeny grafy znázorňující porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců táhnoucích přes oblast jihozápadních Čech (a přilehlých oblastí) v jednotlivých letech.

Statistické metody užitá k regresním analýzám za účelem zjištění vztahů mezi vybranými faktory byly prováděny v programu R (R Development Core Team, 2013) pomocí základních funkcí a package lme4. K posouzení, zda-li je průtah jeřábů v dané pentádě (kategoriální proměnná) ovlivněn datem (termínem – pořadí pentády), průměrnou teplotou v daném termínu a změnou teploty oproti předchozí pentádě byl použit zobecněný lineární model s binomickým rozdělením (glmer). Vliv data (termínu – pořadí pentády), teploty v ČR a změny teploty v ČR (oproti předchozí pentádě) na počet protahujících jeřábů v jednotlivých pentádách se zaznamenaným průtahem byl řešen pomocí zobecněného lineárního modelu se smíšenými efekty (lmer). Tímto modelem byl řešen i vliv data (termínu – pořadí sčítacích termínů v NP Hortobágy), teploty v Maďarsku, změny teploty v Maďarsku, počtu jedinců jeřábů popelavých na shromaždišti v NP Hortobágy a změny počtu jedinců v NP Hortobágy na počet jedinců protahujících přes naše území. Ve všech výše popsáních analýzách vystupoval rok jako náhodný kategoriální faktor. Změna celkového počtu pozorovaných jedinců a záznamů v jednotlivých letech byla vyhodnocena pomocí lineární regrese. Touto regresní analýzou byla posuzována i změna průměrného data průletu jeřábů popelavých.

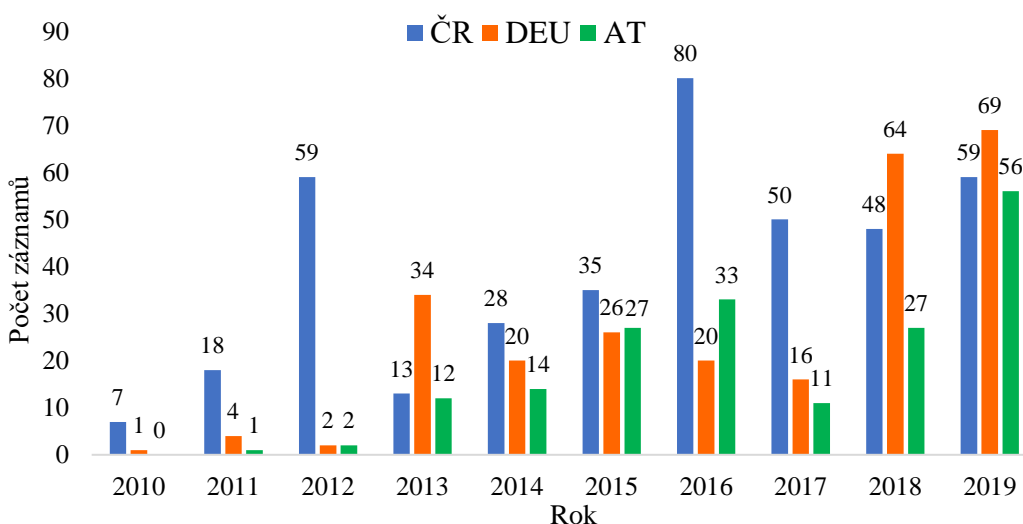
## 4 Výsledky

Soubor dat obsahuje celkem 836 záznamů, přičemž 397 záznamů je z jihozápadní oblasti České republiky, 256 záznamů je ze spolkové země Bavorsko a 183 záznamů je ze spolkové země Horní Rakousy.

### 4.1 Počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v jednotlivých letech

Celkem bylo v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v období podzimního tahu v letech 2010 až 2019 zaznamenáno 836 pozorování jeřába popelavého (obr. 14). Jeden záznam představuje jedno pozorované hejno jeřábů popelavých.

V oblasti jihozápadních Čech bylo v průběhu podzimního tahu v letech 2010 až 2019 pozorováno celkem 397 hejn jeřábů popelavých. Nejvíce záznamů pocházelo z roku 2016, kdy bylo zaznamenáno 80 hejn. Ve východní oblasti Bavorska bylo zaznamenáno celkem 256 pozorování, přičemž nejvíce záznamů pochází z roku 2019. V severní oblasti Horního Rakouska bylo v daných letech pozorováno 183 hejn jeřábů popelavých. Největší počet jeřábů byl pozorován, stejně jako ve východní oblasti Bavorska, v roce 2019.

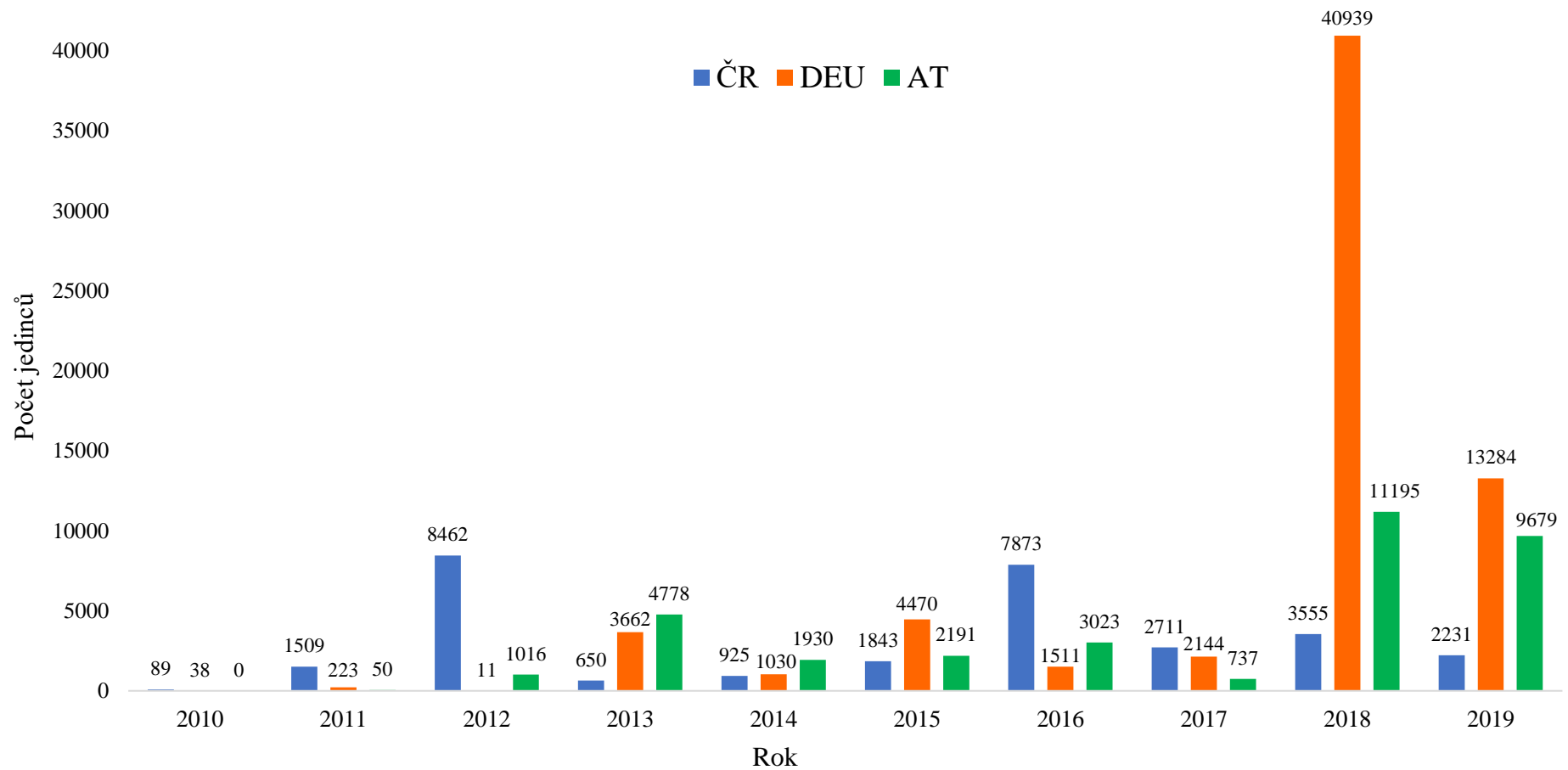


Obrázek 14: Celkový počet záznamů pozorování (hejn) jeřába popelavého v letech 2010 až 2019 v jihozápadní oblasti ČR, ve východní oblasti Bavorska (DEU) a v severní oblasti Horního Rakouska (AT).

Celkem bylo v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech pozorováno 131 759 jedinců jeřábů popelavých (obr. 15). Největší počet jedinců byl zaznamenán v roce 2018, kdy bylo pozorováno 55 689 jeřábů popelavých.

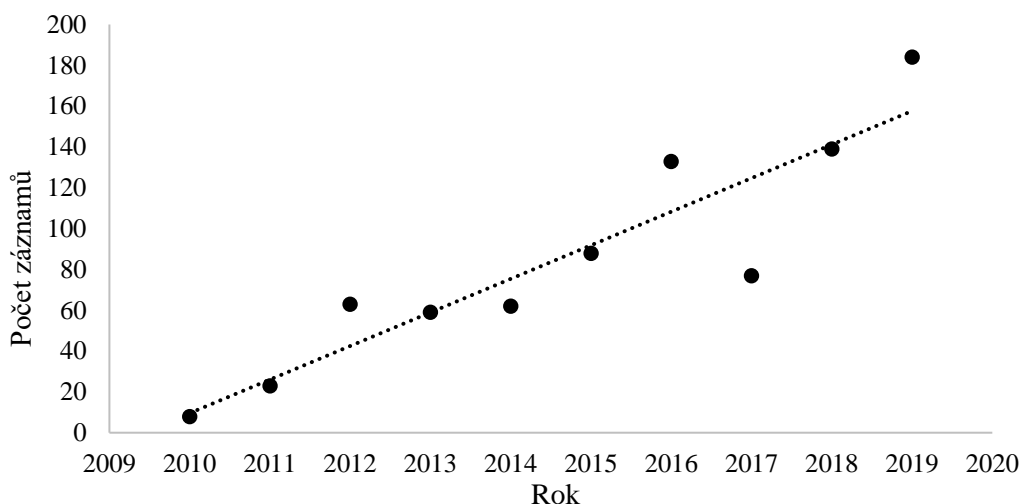
V jihozápadních Čechách bylo zaznamenáno celkem 29 848 jedinců, největší počet jeřábů popelavých (8 462 jedinců) byl pozorován v roce 2012, kdy byl v ČR zpozorován masivní průtah jeřábů. Ve východní oblasti Bavorska bylo pozorováno celkem 67 312 jedinců jeřábů popelavých. Nejvíce jedinců bylo v této oblasti zaznamenáno v roce 2018. Celkem bylo v severní oblasti Horního Rakouska pozorováno 34 599 jedinců jeřábů. Největší počet jedinců byl v této oblasti zaznamenán opět v roce 2018.





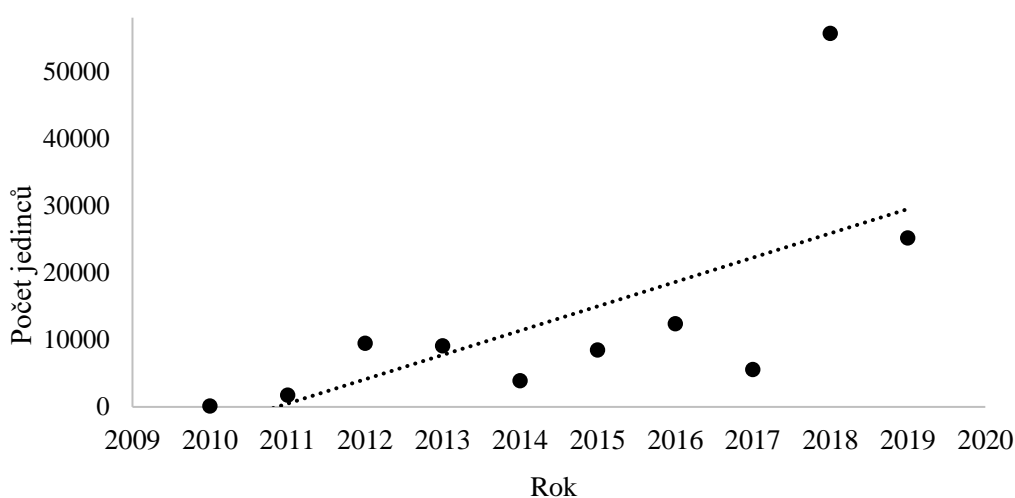
Obrázek 15: Celkový počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v letech 2010 až 2019 v jihozápadní oblasti ČR, ve východní oblasti Bavorska (DEU) a v severní oblasti Horního Rakouska (AT).

Je patrné, že v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech dochází ke zvyšování počtu pozorovaných hejn jeřábů popelavých (obr. 16). Dle výsledků regresní analýzy se počet pozorovaných hejn jeřábů popelavých průkazně mění ( $F=42,3560$ ,  $p=0,0002$ ).



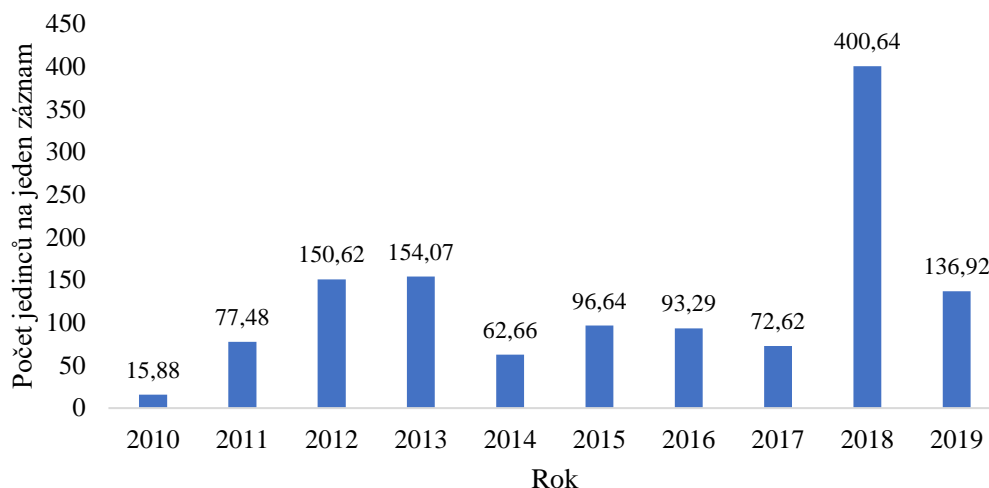
**Obrázek 16: Vývoj celkového počtu pozorovaných hejn jeřábů popelavých v průběhu podzimního tahu v jednotlivých letech v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech.**

Současně dochází i k nárůstu počtu jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech (obr. 17). Dle statistického vyhodnocení se počet pozorovaných jedinců jeřábů popelavých průkazně měnil ( $F=6,3535$ ,  $p=0,0358$ ).



**Obrázek 17: Vývoj celkového počtu pozorovaných jedinců jeřábů popelavých v průběhu podzimního tahu v jednotlivých letech v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech.**

Největší počet jedinců jeřábů popelavých v přepočtu na jedno hejno byl v roce 2018, kdy bylo jedno hejno tvořeno průměrně 400 jedinci (obr. 18). Průměrně bylo v průběhu podzimní migrace v letech 2010 až 2019 jedno hejno jeřábů tvořeno 157 jedinci. Největší hejno, které čítalo 10 000 jedinců jeřábů, bylo zaznamenáno v roce 2018 (obr. 19).

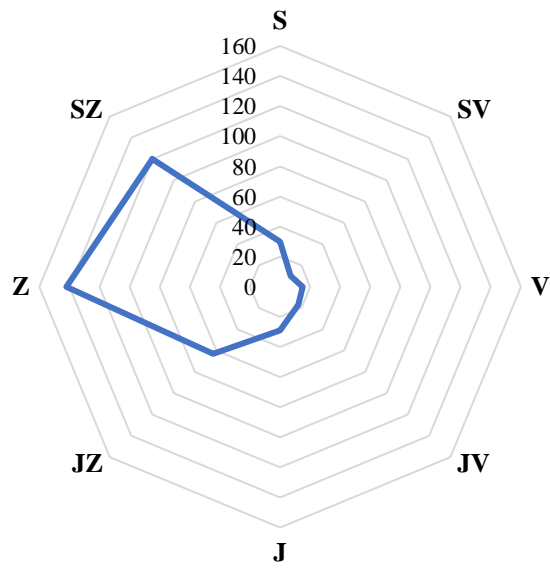


Obrázek 18: Průměrný počet jedinců jeřábů popelavých v přepočtu na jedno zaznamenané hejno v jednotlivých letech.

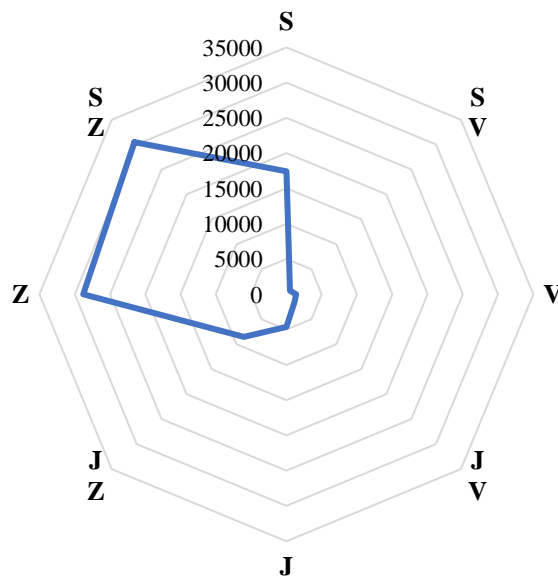
## 4.2 Preference směru letu

Vzhledem k počtu pozorovaných hejn jeřábů popelavých byl nejvíce preferovaným směrem letu západní směr, tento směr preferovalo celkem 142 (16,99 %) pozorovaných hejn (obr. 19). Druhým nejfrekventovanějším směrem byl severozápadní směr, kterému dalo přednost 120 (14,35 %) hejn. Naopak nejméně zastoupenou orientací letu byl severovýchodní směr.

Nejvíce upřednostňovaným směrem letu byl vzhledem k počtu pozorovaných jedinců jeřábů popelavých severozápadní směr (obr. 20). Tímto směrem letělo 30 484 jedinců, tj. 23,14 % z celkového počtu zaznamenaných jedinců. Druhým nejfrekventovanějším směrem byl západní směr, kterému dalo přednost 28 793 (21,85 %) jedinců. Stejně jako u preference směru letu podle počtu hejn byl i u preference letu podle počtu jedinců nejméně preferovaným směrem letu severovýchodní směr.



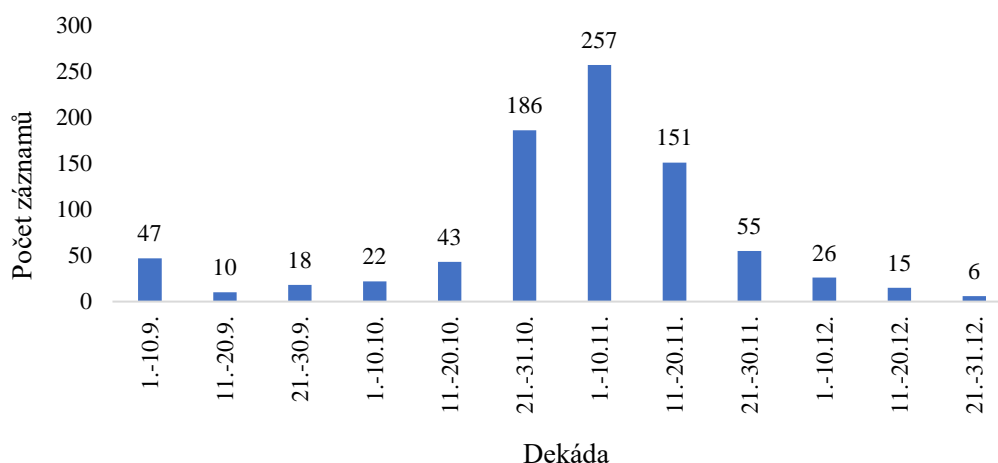
Obrázek 19: Preference směru letu vzhledem k počtu záznamů (pozorovaných hejn) jeřábů popelavých.



Obrázek 20: Preference směru letu vzhledem k počtu jedinců jeřábů popelavých.

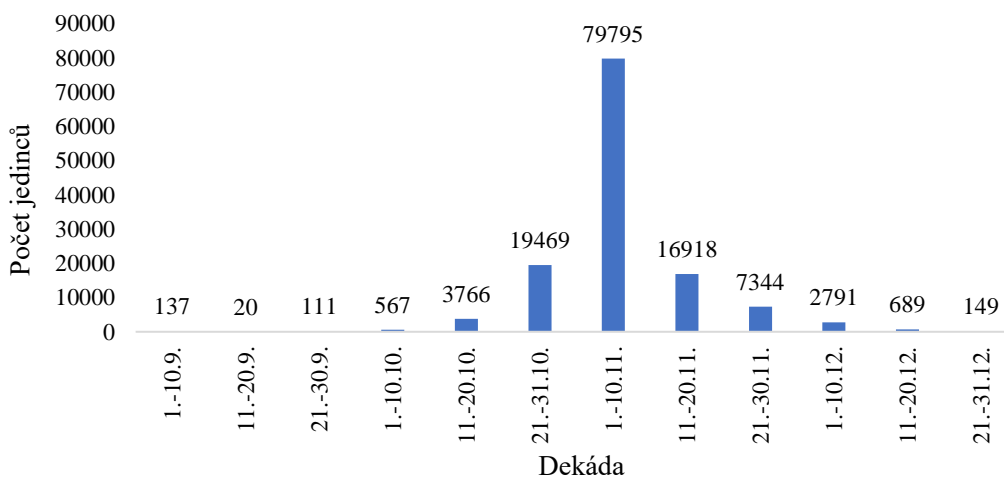
### 4.3 Počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v měsíčních dekádách

Největší četnost táhnoucích hejn jeřábů popelavých byla v průběhu podzimního tahu v letech 2010 až 2019 v první listopadové dekádě (tj. od 1. do 10. listopadu) (obr. 21).



Obrázek 21: Počet záznamů pozorování (hejn) jeřábů popelavých v měsíčních dekádách v letech 2010 až 2019.

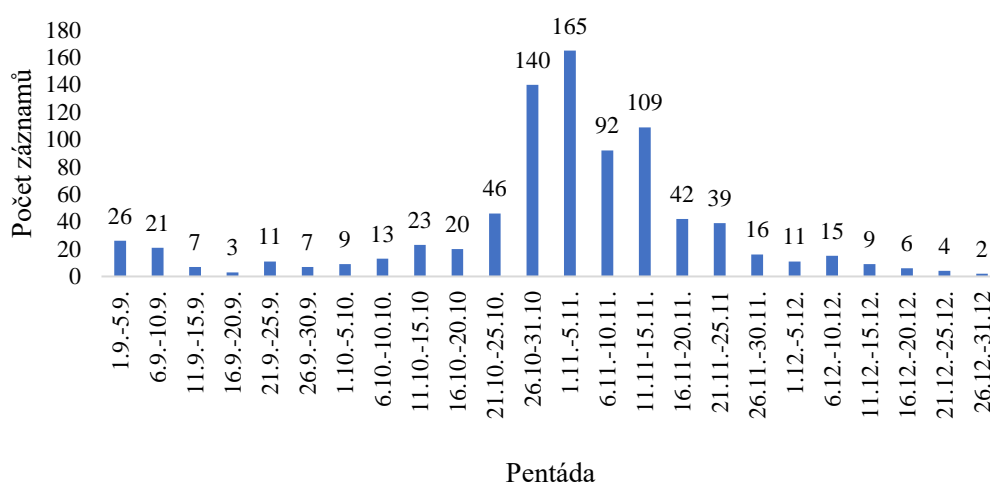
Během podzimní migrace ve sledovaných letech byl pozorován největší počet jedinců jeřábů popelavých v první listopadové dekádě, kdy bylo pozorováno celkem 79 795 jedinců (obr. 22).



Obrázek 22: Počet pozorovaných jedinců jeřábů popelavých v měsíčních dekádách v letech 2010 až 2019.

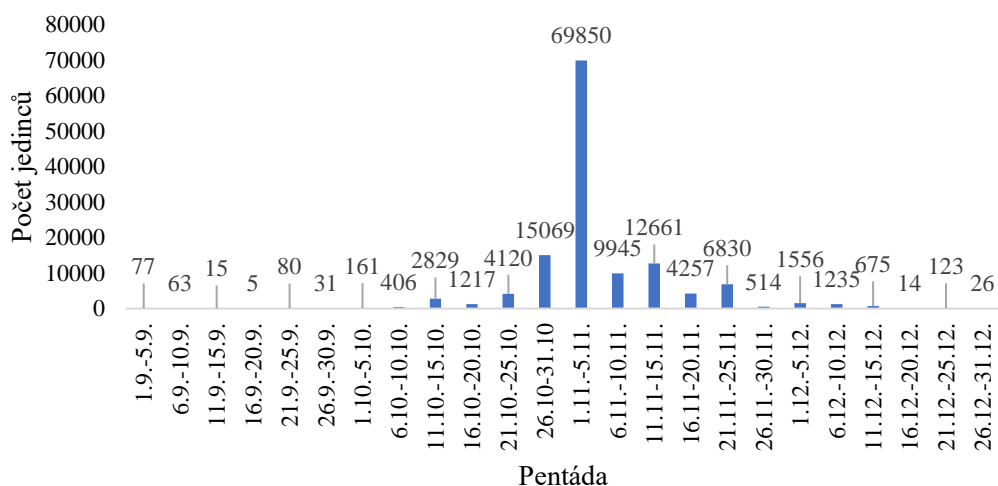
#### 4.4 Počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v měsíčních pentádách

V letech 2010 až 2019 byla během podzimní migrace zaznamenána největší četnost táhnoucích hejn jeřábů popelavých v období od 1. do 5. listopadu, kdy bylo pozorováno 165 hejn, hned poté následovalo období od 26. do 31. října, kdy bylo pozorováno 140 hejn (obr. 23).



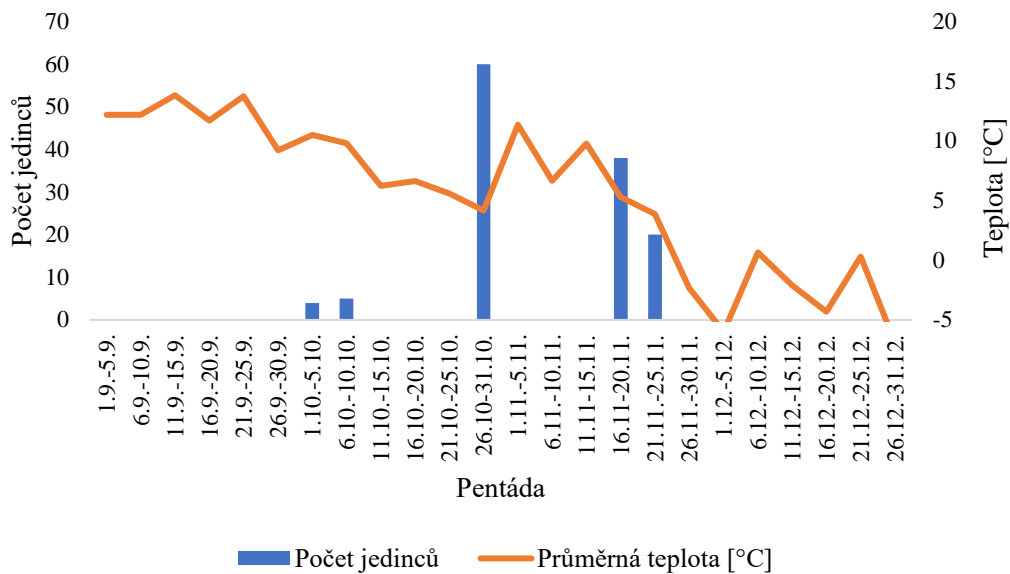
Obrázek 23: Počet záznamů pozorování (hejn) jeřábů popelavých v měsíčních pentádách v letech 2010 až 2019.

V průběhu podzimní migrace byl ve sledovaných letech pozorován největší počet jedinců jeřábů popelavých v období od 1. do 5. listopadu, kdy bylo pozorováno 69 850 jedinců (obr. 24).

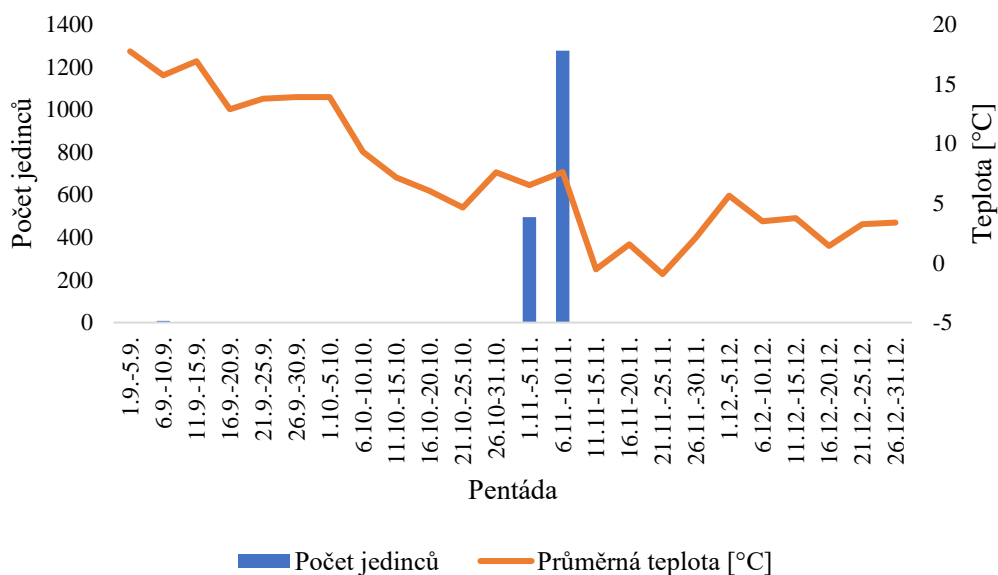


Obrázek 24: Počet pozorovaných jedinců jeřábů popelavých v měsíčních pentádách v letech 2010 až 2019.

V roce 2010 bylo v průběhu podzimního tahu pozorováno nejvíce jedinců v období od 26. do 31. října (obr. 25). Migračním vrcholem podzimního tahu roku 2011 bylo období od 6. do 11. listopadu (obr. 26). Největší počet migrujících jedinců jeřábů popelavých na podzim roku 2012 byl zaznamenán od 11. do 15. listopadu (obr. 27). V průběhu podzimního tahu v roce 2013 migrovalo nejvíce jedinců v rozmezí mezi 1. a 5. listopadem (obr. 28). V roce 2014 bylo vrcholem podzimní migrace období od 26. do 31. října (obr. 29). Během podzimního tahu v roce 2015 byl pozorován největší počet jeřábů popelavých od 26. do 31. října (obr. 30). V roce 2016 bylo v průběhu podzimního tahu pozorováno nejvíce jedinců v období od 26. do 31. října (obr. 31). Největší počet táhnoucích jedinců v průběhu podzimní migrace v roce 2017 byl pozorován v druhé listopadové pentádě, tj. od 6. do 10. listopadu (obr. 32). V roce 2018 migrovalo během podzimního tahu nejvíce jeřábů popelavých v rozmezí mezi 1. a 5. listopadem (obr. 33). Migračním vrcholem během podzimního tahu v roce 2019 bylo období v rozmezí od 1. do 5. listopadu (obr. 34).

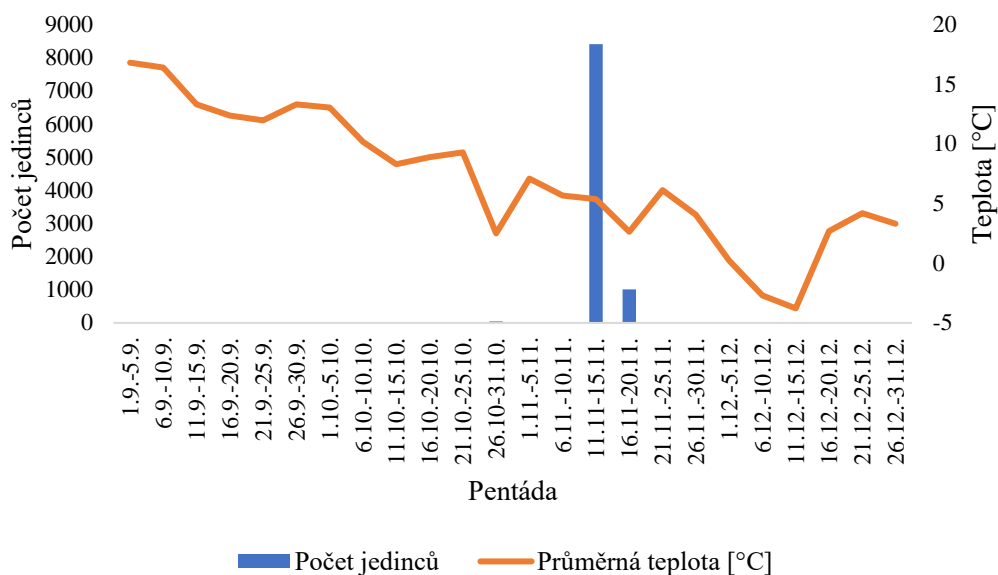


Obrázek 25: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2010.

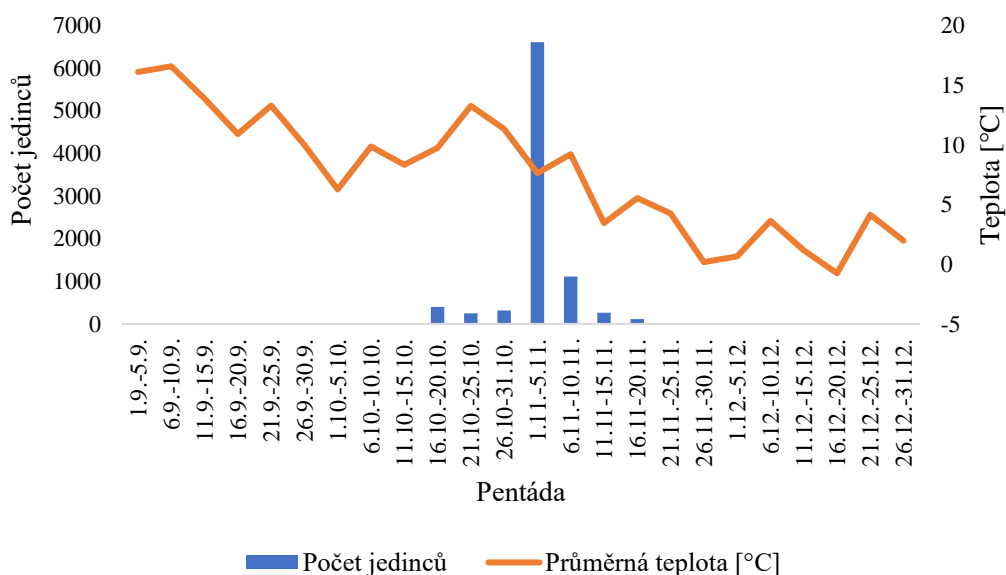


Obrázek 26: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2011.

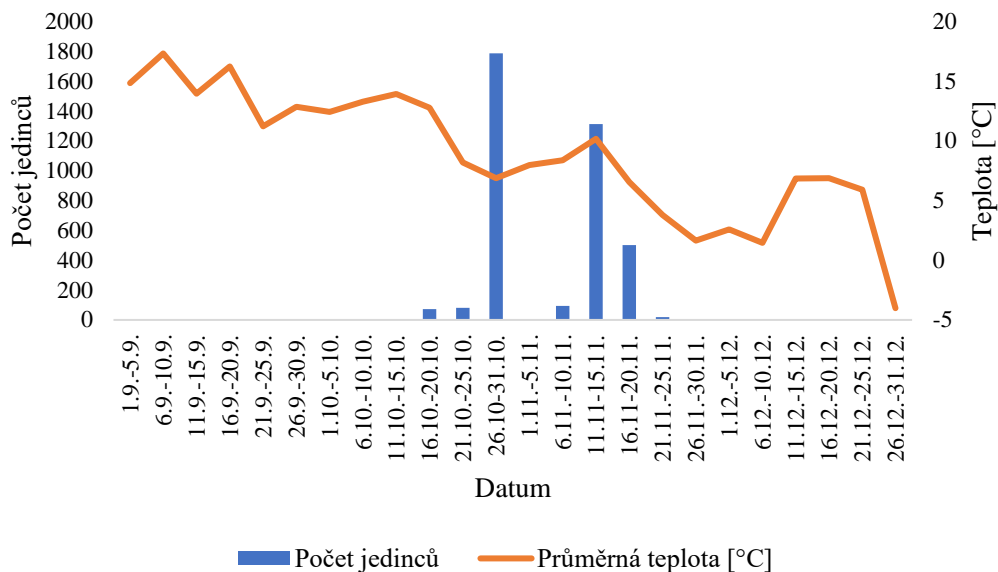




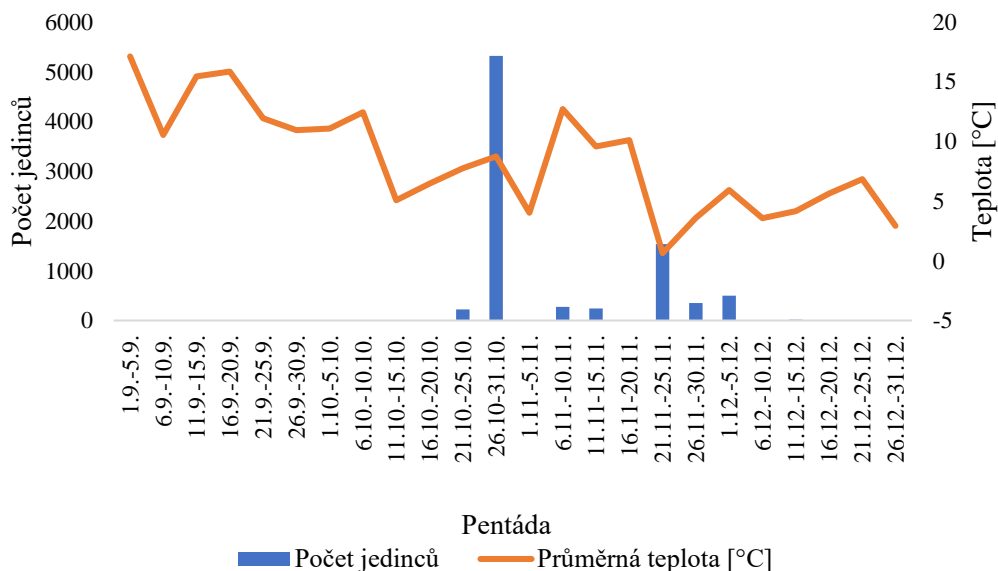
Obrázek 27: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2012.



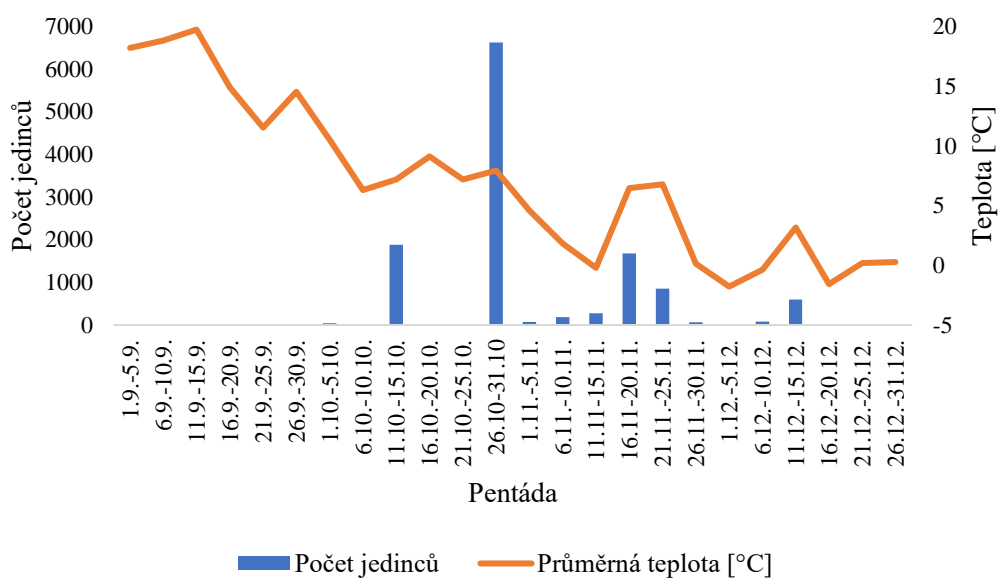
Obrázek 28: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2013.



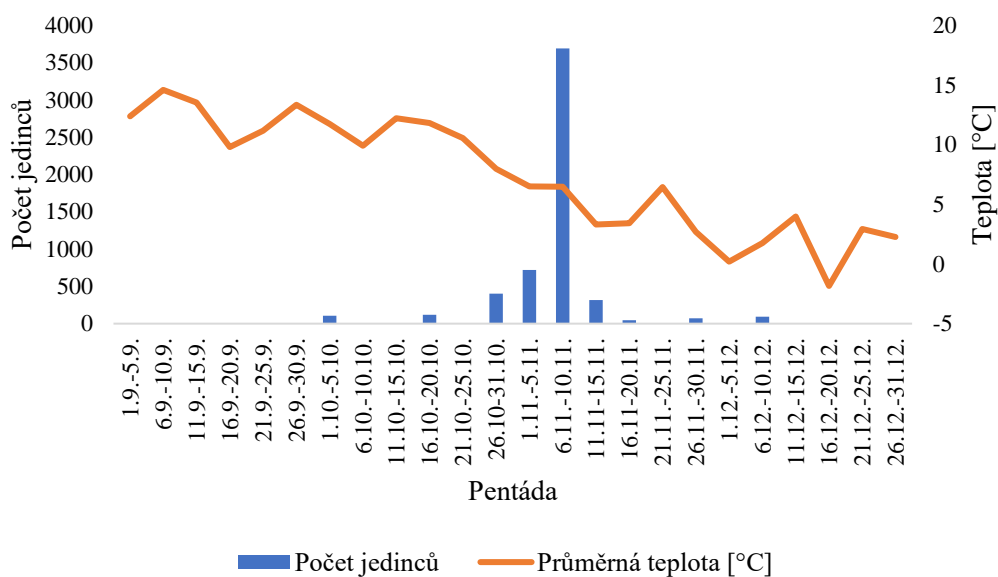
Obrázek 29: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2014.



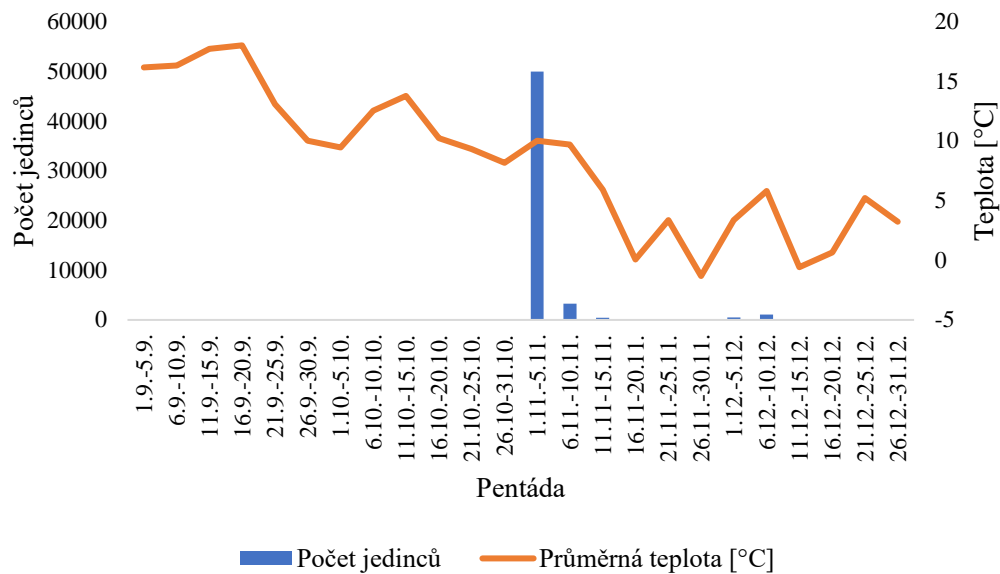
Obrázek 30: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2015.



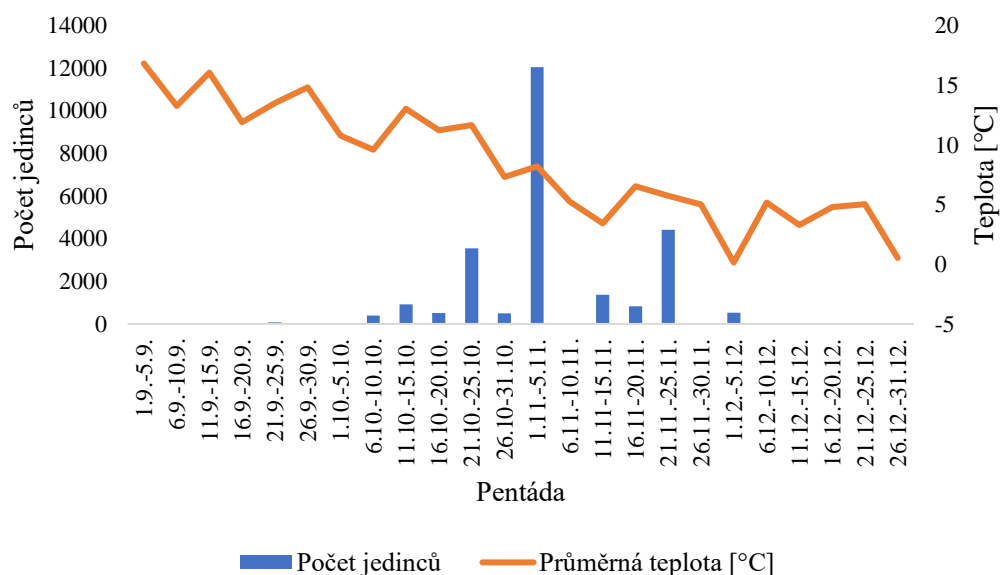
Obrázek 31: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2016.



Obrázek 32: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2017.



Obrázek 33: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2018.



Obrázek 34: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2019.

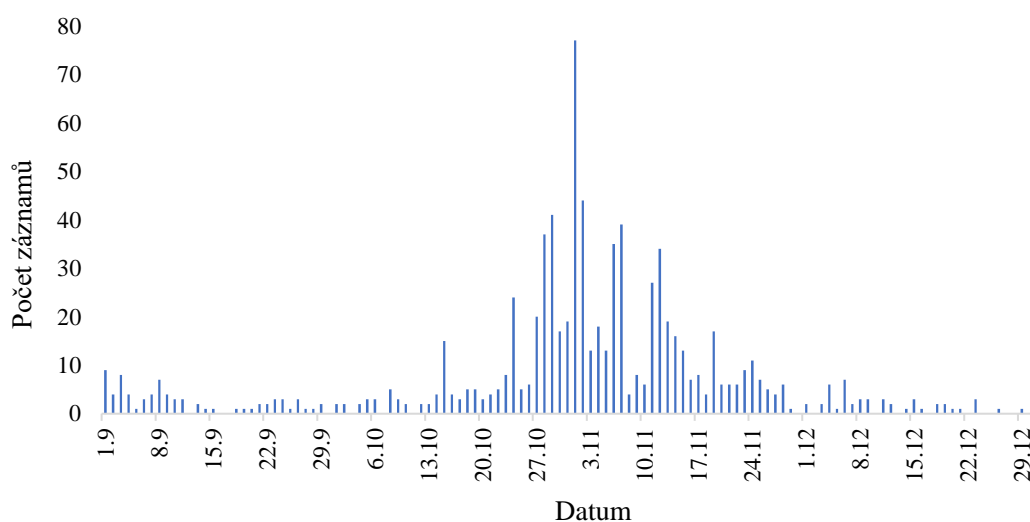
#### 4.5 Vlivy působící na počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v měsíčních pentádách

Okrajově průkazný („marginálně signifikantní“) vliv na průtah jeřábů přes naše území měl model s průměrnou teplotou v daném období ( $\chi^2 = 3,4619$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,0628$ ). Modely s dalšími proměnnými nebyly průkazné.

Na počet záznamů pozorování (hejn) jeřábů popelavých táhnoucích přes oblast jihozápadních Čech neměl průkazný vliv datum (termín), teplota v ČR ani změna teploty (oproti předchozí pentádě). Žádný z těchto faktorů neměl průkazný vliv ani na počet protahujících jedinců jeřábů popelavých přes naše území.

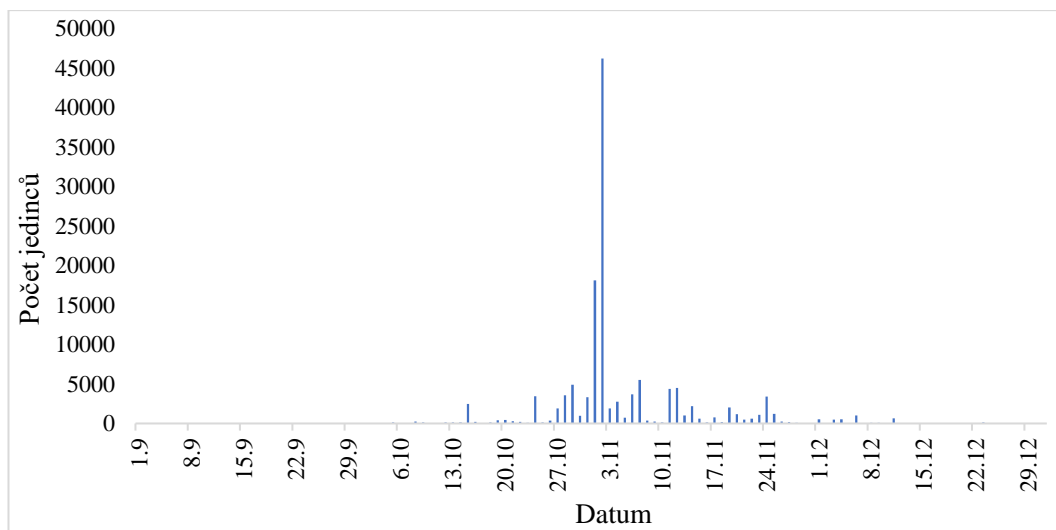
#### 4.6 Počet pozorovaných hejn a jedinců jeřábů popelavých v jednotlivých dnech

Vzhledem k počtu pozorovaných hejn jeřábů popelavých v jednotlivých dnech bylo nejvíce hejn pozorováno 1. listopadu, konkrétně se jednalo o 77 hejn jeřábů popelavých (obr. 35).



Obrázek 35: Počet záznamů pozorování (hejn) jeřábů popelavých v jednotlivých dnech v průběhu podzimního tahu v letech 2010 až 2019.

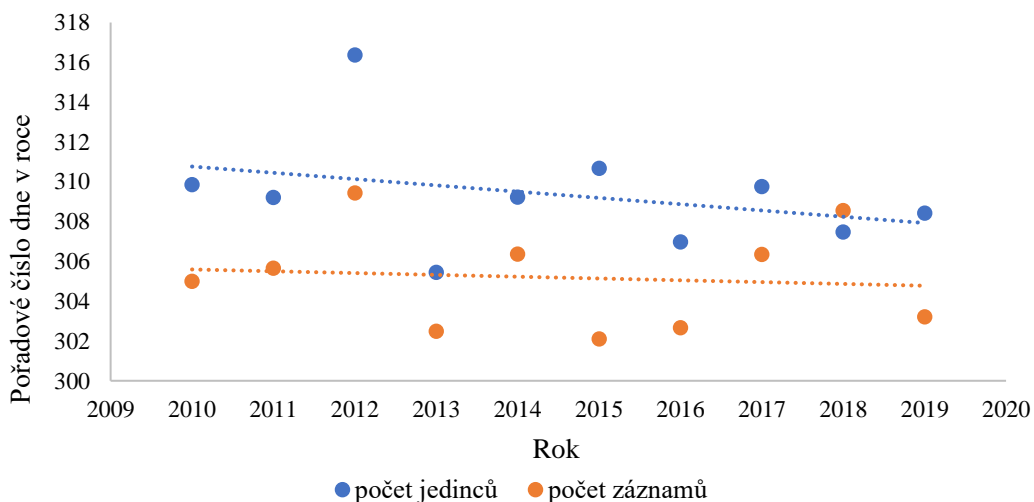
Ve sledovaných letech bylo během podzimního tahu pozorováno nejvíce jedinců dne 2. listopadu, kdy bylo zaznamenáno celkem 46 273 jedinců jeřábů popelavých (obr. 36).



Obrázek 36: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v jednotlivých dnech v průběhu podzimního tahu v letech 2010 až 2019.

#### 4.7 Průměrné datum průletu jeřábů popelavých

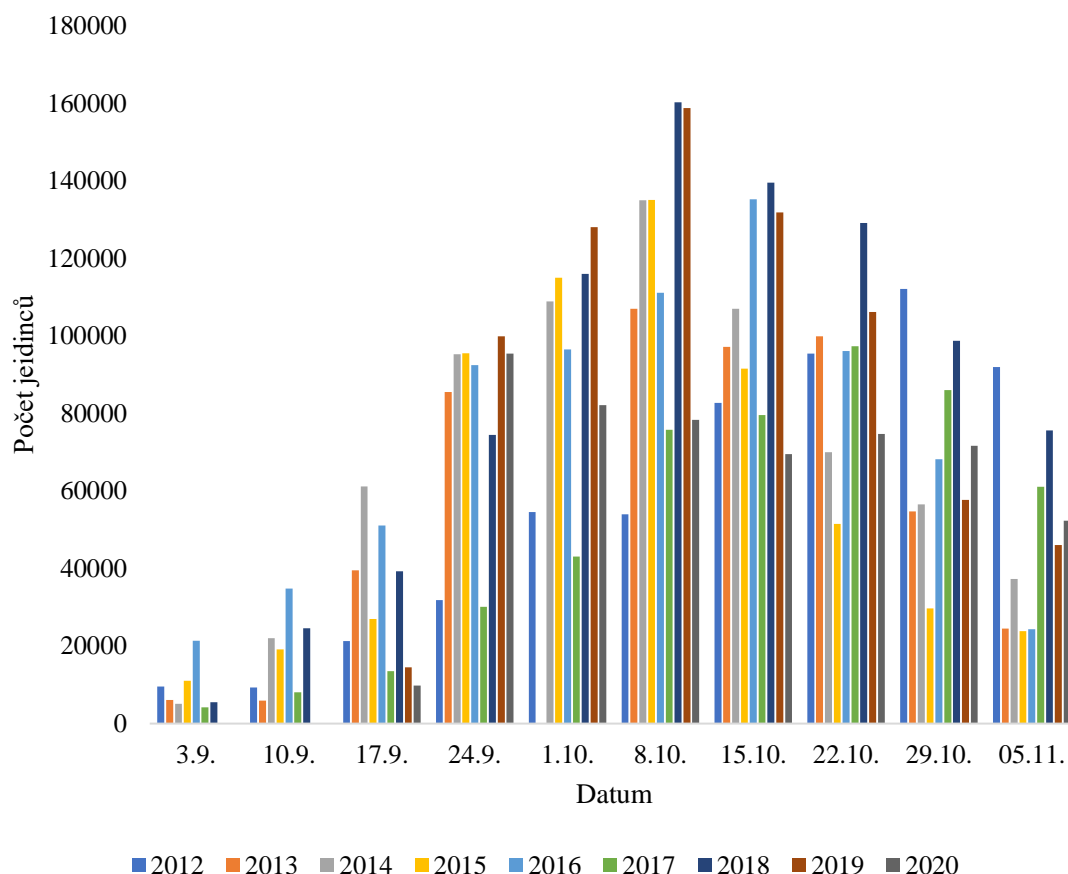
Ze statistického vyhodnocení pomocí regresní analýzy vyplývá, že průměrné datum průletu jeřábů popelavých v letech 2010 až 2019 se vzhledem k počtu jedinců průkazně neměnilo ( $F=0,9588$ ,  $p=0,3562$ ). Zároveň se průměrné datum průletu průkazně neměnilo ani vzhledem k počtu hejn ( $F=0,09243$ ,  $p=0,7689$ ) (obr. 37).



Obrázek 37: Průměrné datum průletu jeřábů popelavých vzhledem k počtu jedinců a počtu záznamů (hejn) v letech 2010 až 2019.

#### 4.8 Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy

Průměrně se největší počet jeřábů popelavých v letech 2012 až 2020 vyskytoval na shromaždišti v NP Hortobágy v období okolo 8. října (obr. 38).



Obrázek 38: Vývoj počtu jedinců jeřába popelavého v NP Hortobágy v průběhu podzimního tahu v letech 2012 až 2020.

V roce 2012 se dle údajů ze sčítání jeřábů vyskytovalo v NP Hortobágy nejvíce jedinců dne 29. října, kdy bylo na tomto shromaždišti přítomno 112 100 jedinců jeřábů popelavých (obr. 39).

Dle zveřejněných dat se největší počet jedinců jeřábů popelavých vyskytoval v NP Hortobágy v roce 2013 dne 8. října, konkrétně bylo tento den na shromaždišti údajně přítomno 106 950 jedinců jeřábů popelavých (obr. 40).

V roce 2014 se na shromaždišti v Hortobágy vyskytovalo nejvíce jedinců jeřábů popelavých v období okolo 8. října (135 000 jedinců) (obr. 41).

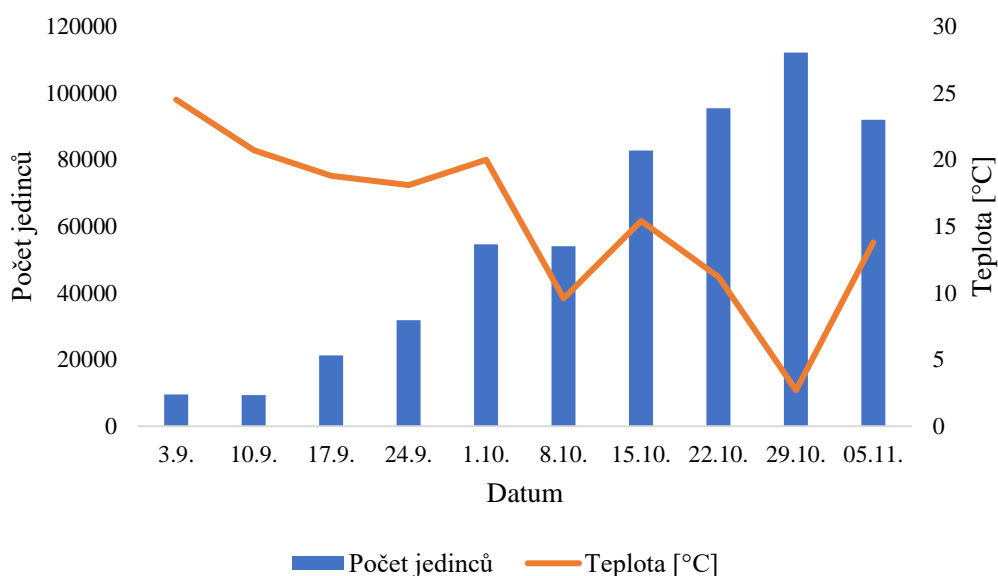
Na shromaždišti v NP Hortobágy bylo v roce 2015 přítomno nejvíce jedinců jeřábů popelavých opět v období okolo 8. října. Touto dobou se zde mělo vyskytovat 135 100 jedinců (obr. 42).

V roce 2016 se dle údajů ze sčítání jeřábů vyskytovalo v NP Hortobágy nejvíce jedinců v období okolo 15. října, kdy bylo na tomto shromaždišti přítomno 135 200 jedinců jeřábů popelavých (obr. 43).

V roce 2017 se na shromaždišti v Hortobágy vyskytovalo nejvíce jedinců jeřábů popelavých v období okolo 22. října (97 300 jedinců) (obr. 44).

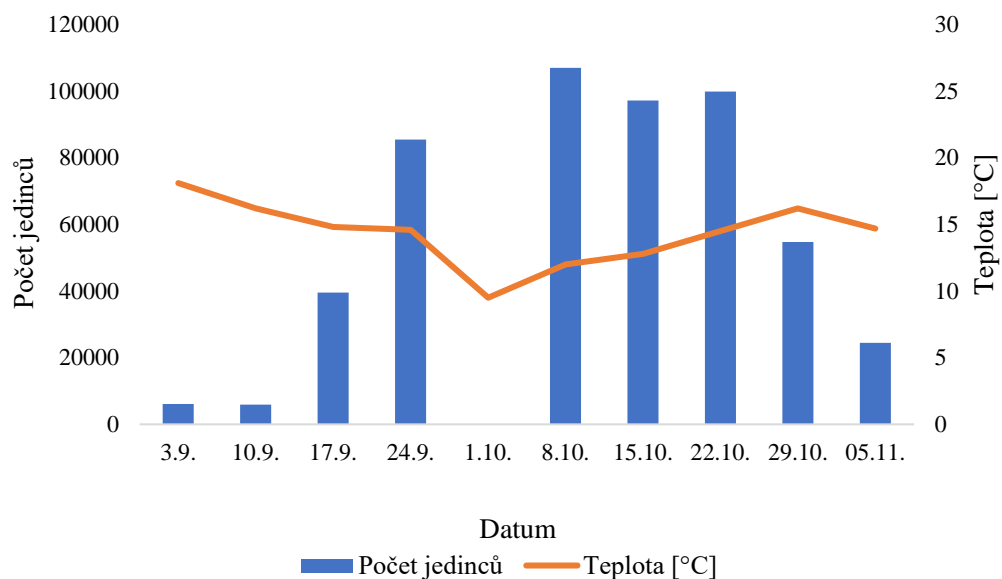
V roce 2018 bylo na shromaždišti v NP Hortobágy nejvíce jedinců jeřábů popelavých v období okolo 8. října, touto dobou se zde mělo vyskytovat 160 240 jeřábů popelavých (obr. 45).

Dle dostupných dat se největší počet jedinců jeřábů popelavých vyskytoval v NP Hortobágy v roce 2019 dne 8. října, kdy bylo na tomto shromaždišti přítomno 158 740 jedinců (obr. 46).

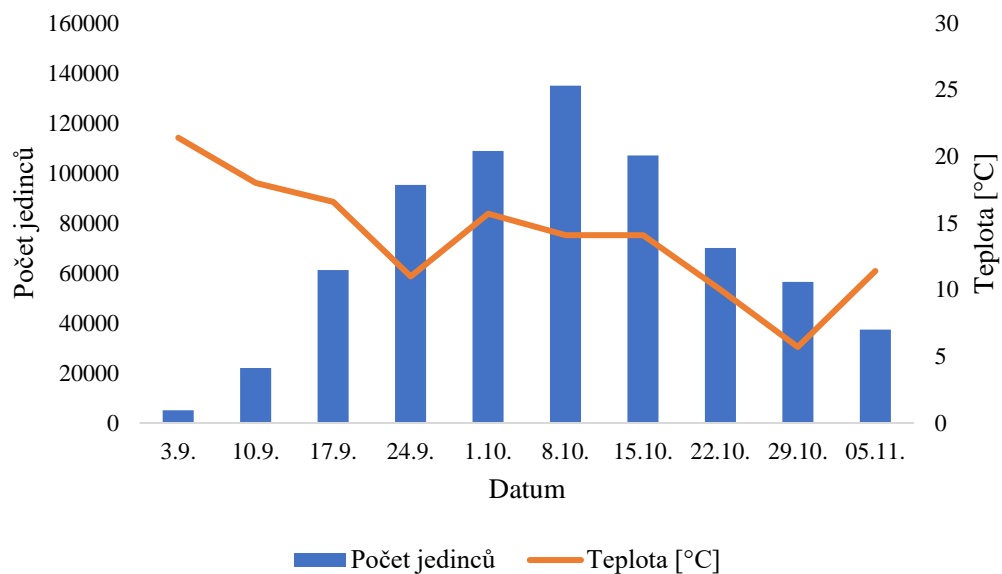


Obrázek 39: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2012.

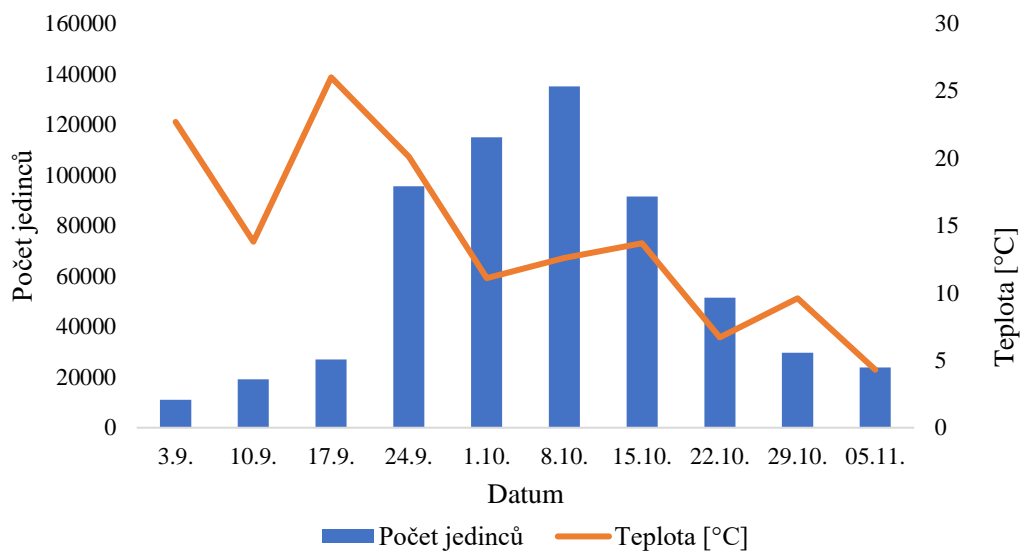




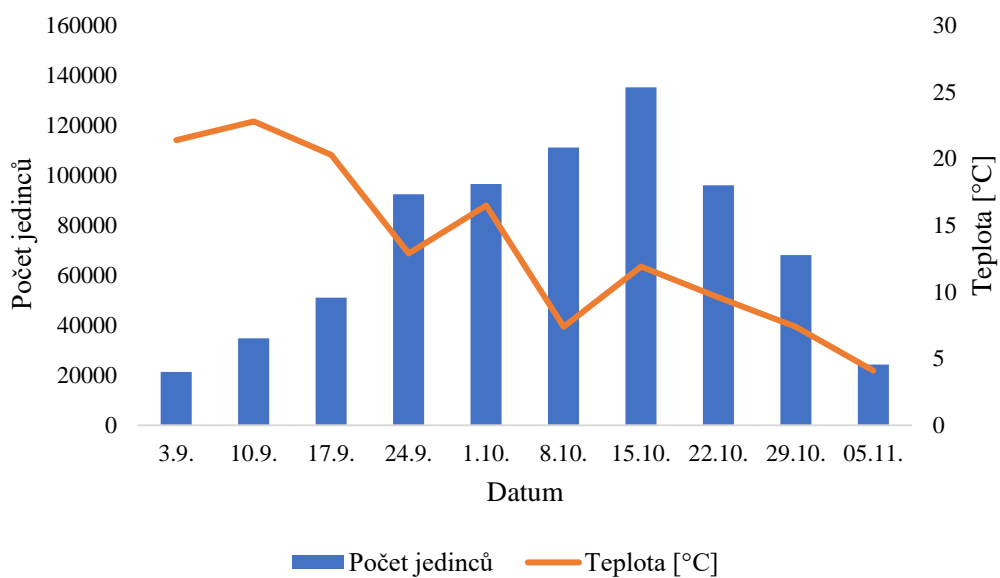
Obrázek 40: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2013.



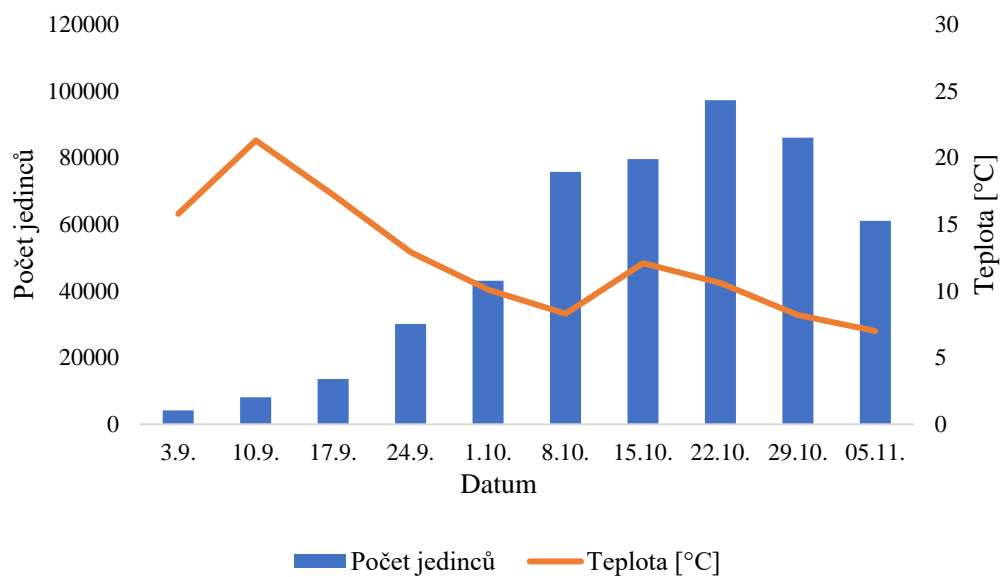
Obrázek 41: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2014.



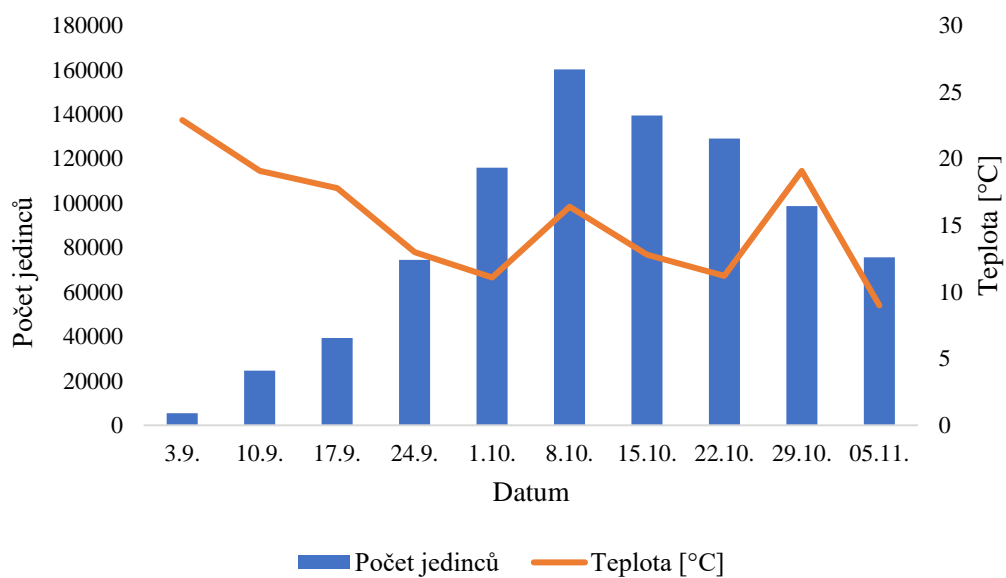
Obrázek 42: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2015.



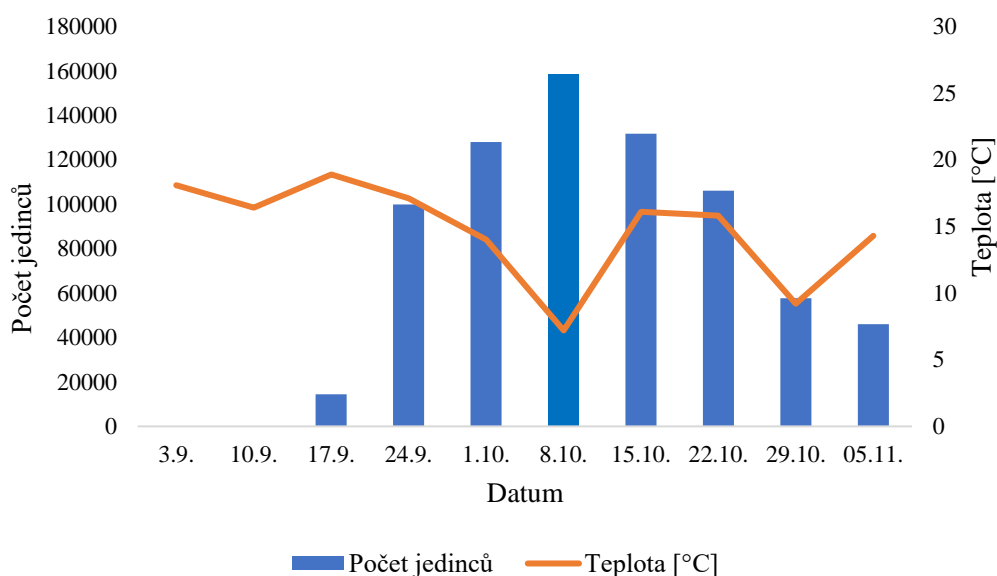
Obrázek 43: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2016.



Obrázek 44: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2017.



Obrázek 45: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2018.

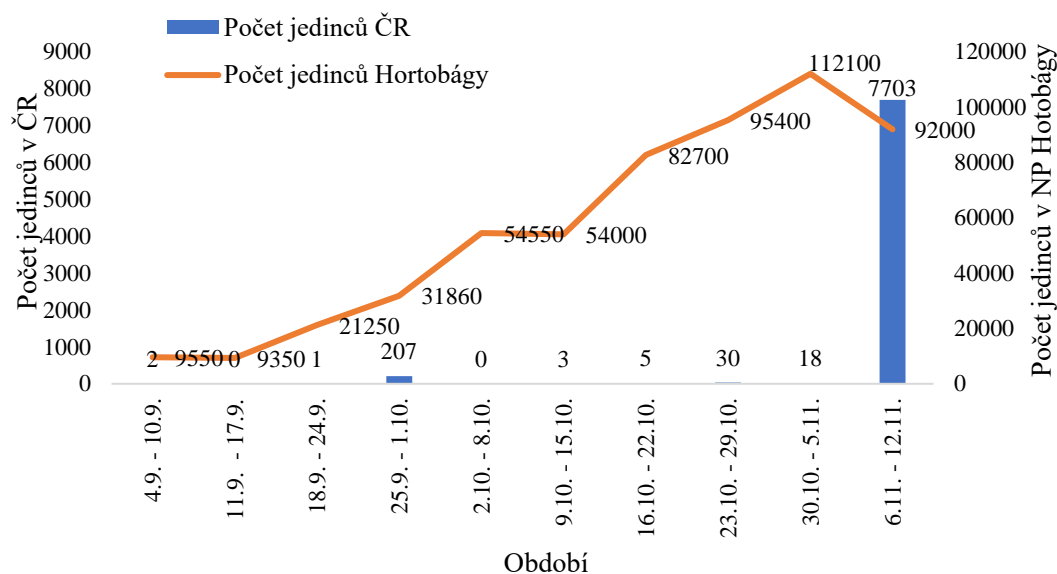


Obrázek 46: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2019.

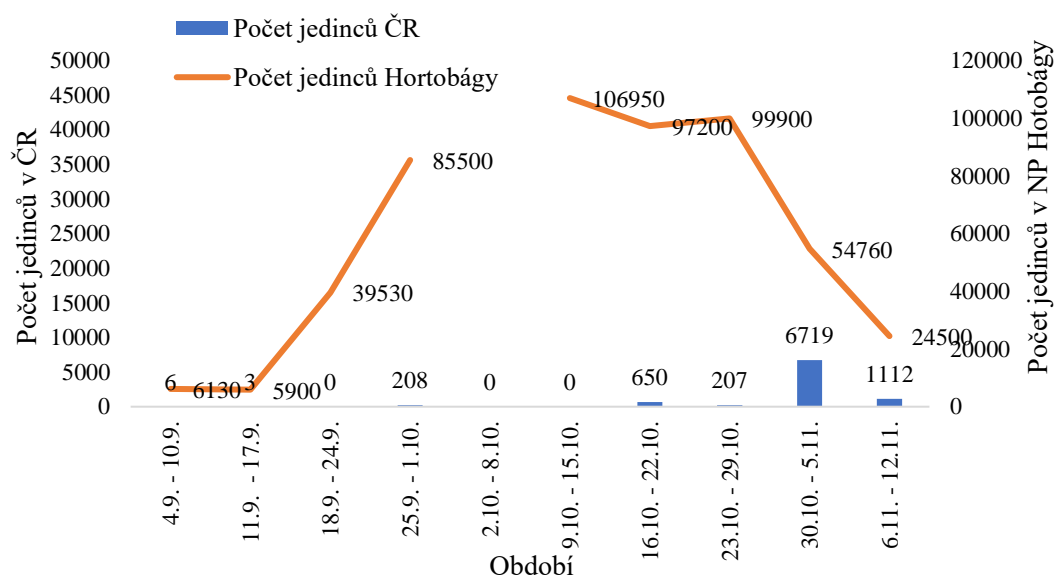
#### 4.9 Počet jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počet jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech

Počet jedinců jeřábů popelavých protahujících přes naše území mezi termíny sčítání jeřábů v NP Hortobágy byl průkazně ovlivněn datem (termínem) tahu ( $\chi^2 = 6,603$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,01018$ ). Modely s ostatními proměnnými (teplota v Maďarsku, počet jedinců na shromaždišti v NP Hortobágy a změna počtu jedinců v NP Hortobágy oproti předchozímu sčítání) neměly průkazný vliv.

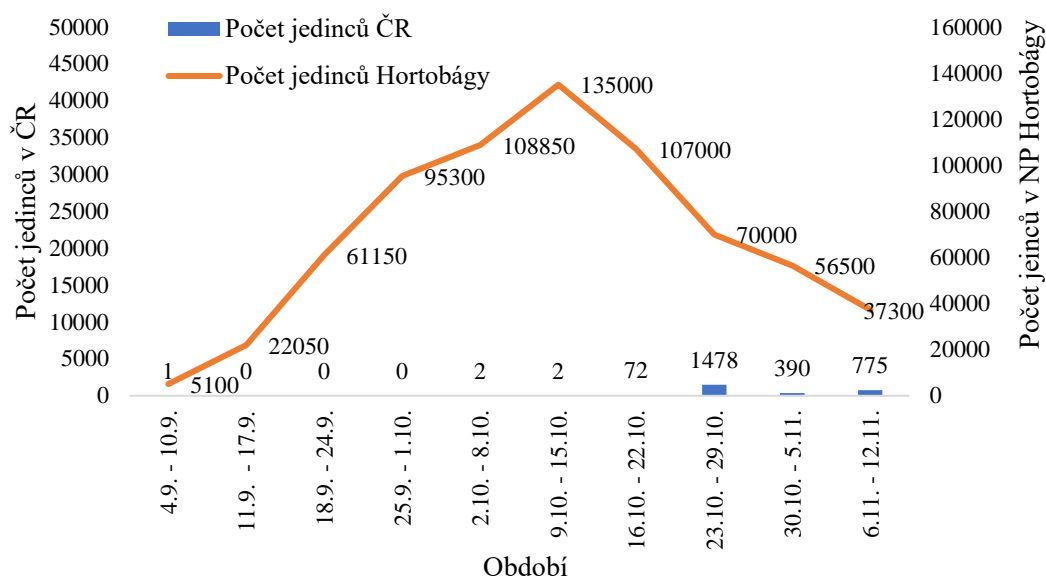
Následující grafy (obr. 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 a 54) znázorňují počet jedinců jeřábů popelavých táhnoucích přes oblast jihozápadních Čech (a přilehlých oblastí) a vývoj početnosti jedinců jeřábů popelavých na shromaždišti v NP Hortobágy v jednotlivých letech.



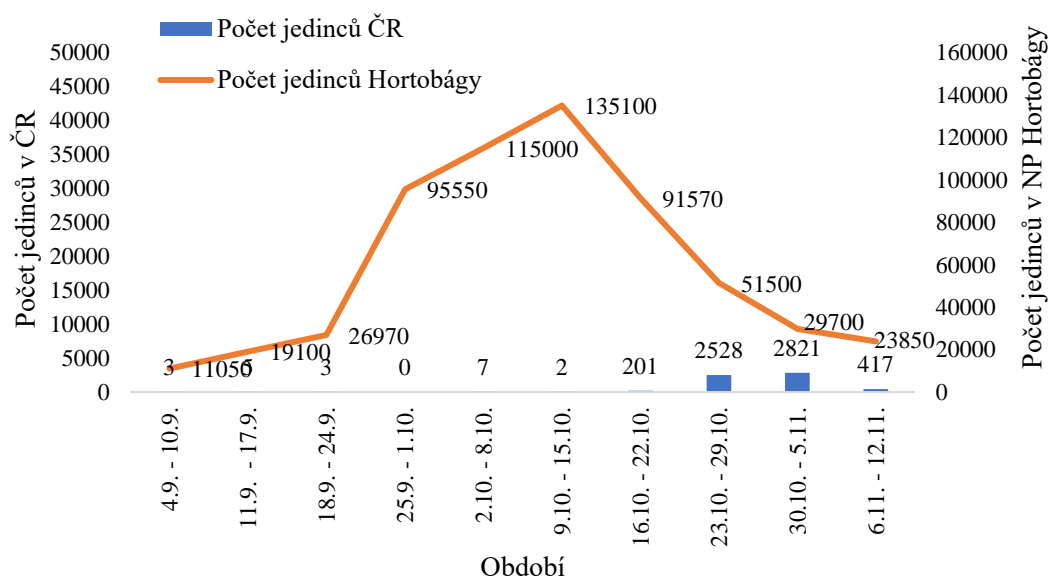
Obrázek 47: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2012.



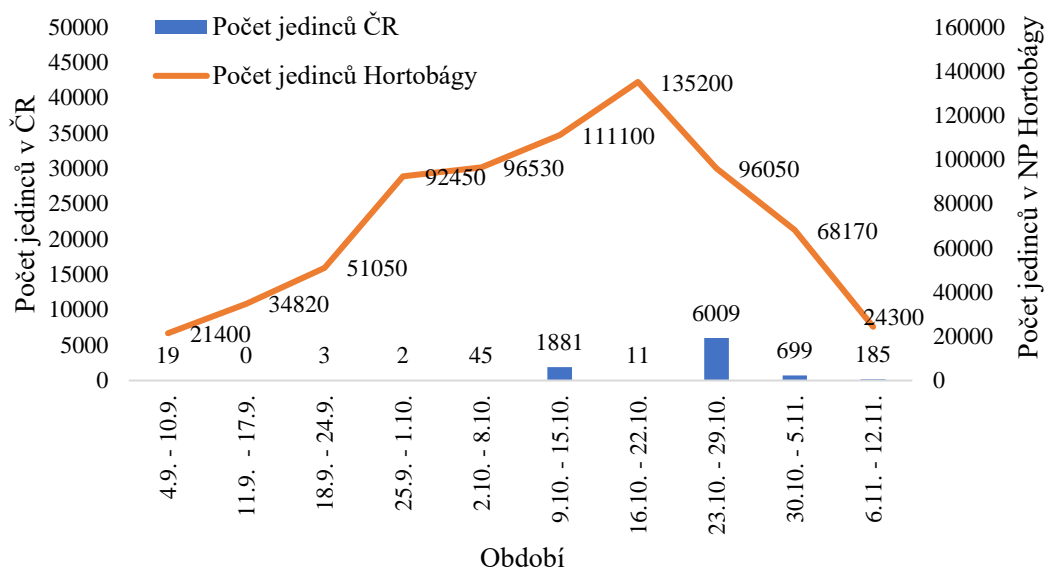
Obrázek 48: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2013.



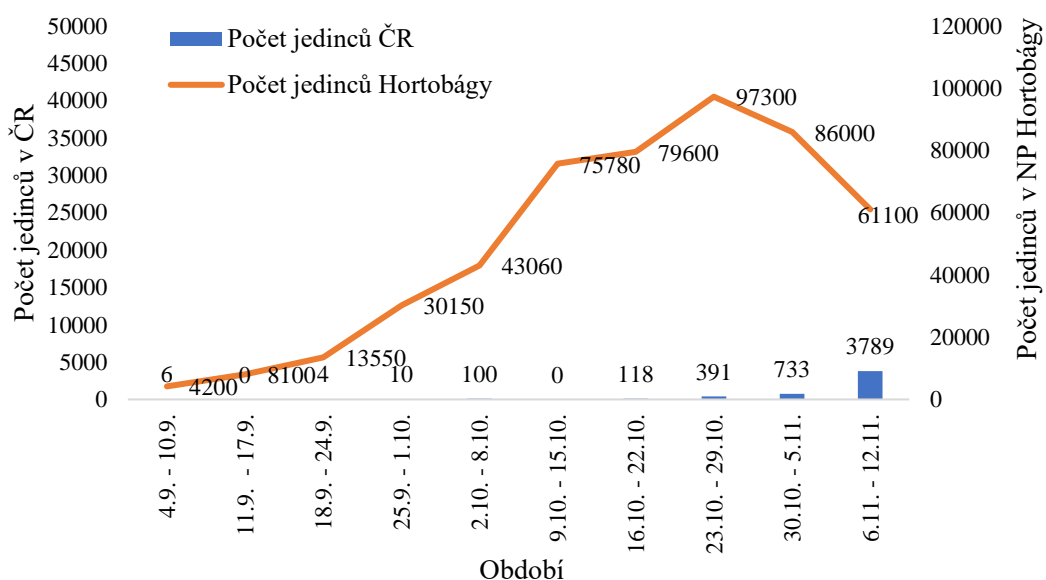
Obrázek 49: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2014.



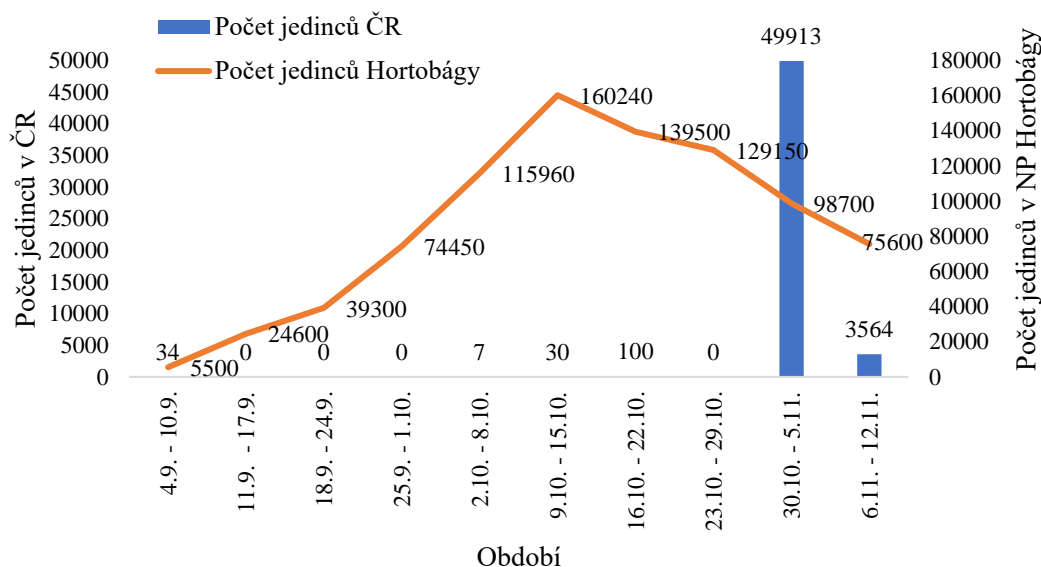
Obrázek 50: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2015.



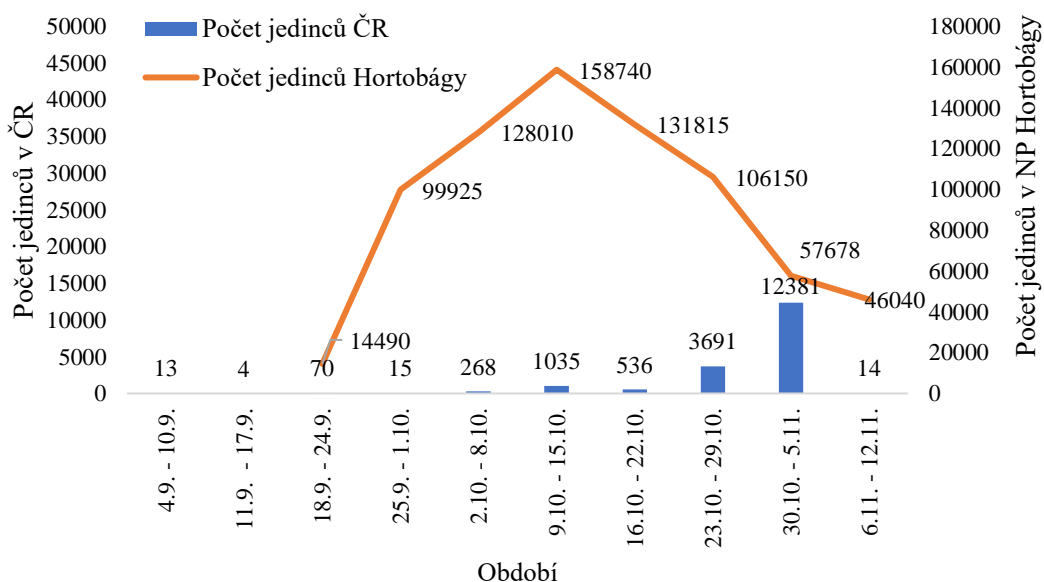
Obrázek 51: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2016.



Obrázek 52: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2017.



Obrázek 53: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2018.



Obrázek 54: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2019.



## 5 Diskuse

Data založená na nesystematickém pozorování mají svá úskalí, nicméně recentní studie (Weisshaupt *et al.*, 2021) ukazují, že jsou pro fenologické studie dobře využitelná a skýtají dosud málo využití potenciál. V posledních 20 letech dochází k výraznému rozvoji online faunistických databází pozorování ptáků. Celosvětově známou databází je elektronická databáze eBird (eBird, 2021). V ČR se jedná například o elektronickou Faunistickou databázi České společnosti ornitologické (ČSO, 2021) a elektronickou Nálezovou databázi ochrany přírody (AOPK ČR, 2021), mezi evropské online databáze patří například databáze Ornitho.at a Ornitho.de (BirdLife Austria, 2021, DDA, 2021). Prostřednictvím faunistických databází přispívá mnoho pozorovatelů ke shromažďování poznatků o jednotlivých ptačích druzích. Tyto poznatky mohou být případně použity pro vědecké účely a ochranu přírody. Online faunistické databáze mají ovšem i své nedostatky, například variabilní odbornost pozorovatelů či heterogenitu ve sběru dat. Některé databáze jsou pomocí tzv. kontrolních seznamů schopny automaticky vyselektovat zjevné chybné údaje, nicméně mnoho chyb stále vyžaduje ruční zpracování dat. I přes výše zmíněné jsou dle současných studií data z online faunistických databází aplikovatelné pro výzkumy fenologie ptáků (Weisshaupt *et al.*, 2021).

Počet táhnoucích jeřábů popelavých přes oblast jihozápadních Čech má vzrůstající tendenci. Tato skutečnost je pravděpodobně důsledkem rostoucí velikosti populace jeřábů popelavých v západní Evropě, která je podpořena zejména vlivem obnovy a tvorby mokřadů, změny zemědělských postupů a ochrany důležitých stanovišť, hnízdišť a zimovišť v rámci programů ochrany přírody (Fraixedas *et al.*, 2020). Na našem území samozřejmě nepřibývá jen protahujících, ale i hnízdících jedinců jeřábů popelavých. Hnízdní páry jeřábů se na naše území začaly šířit z území Německa a částečně i Polska. V Německu došlo k velkému nárůstu počtu jeřábů, a to zejména díky důslednější ochraně hnízdních biotopů, ochraně jeřábů na migračních trasách a nárůstu pěstování kukuřice. Právě sklizená pole kukuřice představují hlavní obživu jeřábů na podzimních shromaždištích. Německá ochrana přírody dokonce vyzývá zemědělce, aby prostřednictvím oddálení podzimní orby umožnili zvětšení škály potravní nabídky jeřábů (Andreska, 2017). Na našem území

lze vzácně pozorovat i přezimování jeřábů popelavých, častěji lze pozorovat tento úkaz v Německu (Paclík, 2012).

Z výsledků této práce vyplývá, že jeřábi táhnoucí přes oblast jihozápadních Čech upřednostňují v měsících září až prosinec západní či severozápadní směr letu. Tento fakt je pravděpodobně zapříčiněn propojováním východní a západní migrační trasy, poněvadž jeřábi by v tomto období měli táhnout spíše jižním směrem, nikoliv západním nebo dokonce severozápadním. Naše výsledky tedy podporují tvrzení Pykala (2013), že dochází k oddělování části jeřábů z východní tahové trasy v NP Hortobágy, odkud táhnou severozápadním směrem přes jižní a západní Čechy a napojí se na západní tahovou trasu. Propojení těchto tras (byť vedeno spíše jihozápadním směrem) je bez bližších informací znázorněno také na stránkách skupiny věnující se výzkumu jeřábů v Německu (Kranichschutz Deutschland, 2021).

Výsledky mé práce velmi slabě naznačují, že jeřábi táhnou při poklesu teploty pod určitou nižší hodnotu, čímž potvrzují výsledek studie Volkova *et al.* (2016). V této studii poukazují na úroveň minima denní teploty jako na nejdůležitější faktor pro načasování odletu jeřábů (Volkov *et al.*, 2016). Oteplování klimatu může mít značné účinky na fenologii jeřábů a v blízké době se očekává, že se vlivem zvyšování průměrné teploty zpřístupní nové oblasti pro hnízdění a zimování jeřábů, a tím bude docházet k dalšímu nárůstu počtu jedinců. Vlivem oteplování klimatu však může docházet ke změnám v sezónním rozložení srážek, a tudíž i ke změnám dostupnosti vody a potravy. Nicméně budoucí vývoj populací jeřábů popelavých a dopady změn klimatu nelze dokonale předvídat (Hansbauer *et al.*, 2014).

Z výsledků mé diplomové práce není patrné, že by se průměrné datum průletu jeřábů přes naše území dlouhodobě (tj. od roku 2010) měnilo. Ačkoliv je nástup migrace jeřábů stanoven endogenními faktory (hormony, věk a celková kondice jedince apod.), je načasování migrace adaptabilní v reakci na exogenní vlivy (světelná délka dne, teplota apod.) (Orellana-Macias *et al.*, 2020). Hansbauer *et al.* (2014) tvrdí, že vlivem zvyšujících se průměrných ročních teplot dochází k posunu migračního vrcholu jeřábů popelavých k pozdějším datům. Posun migračního vrcholu je prospěšný zejména pro mladé jedince, kteří mají více času na zlepšení kondice (Volkov *et al.*, 2016). Načasování migrace jeřábů je kromě změny teploty ovlivněno i množstvím srážek, a tím související dostupností pitné vody a hladiny vody

na migračních shromaždištích (Orellana-Macias *et al.*, 2020). Pro analýzu změny data průletu by bylo zřejmě potřeba širší pozorované období, poněvadž k těmto změnám dochází v průběhu dlouhodobého časového horizontu.

Mezi počtem jedinců jeřábů popelavých v termíny sčítání v NP Hortobágy, změnou početnosti jedinců mezi jednotlivými termíny sčítání a počtem jedinců protahujících přes jihozápadní Čechy a přilehlé oblasti nebyl prokázán průkazný vliv. Průkazný vliv na počet jedinců protahujících přes naše území měl pouze datum (termín) tahu. Tento výsledek sice nepodporuje výše uvedené tvrzení, že část jeřábů se odděluje z východní tahové cesty a napojuje se na západní migrační trasu, ale vzhledem k tomu, že tah jeřábů je ovlivněn širokou škálou faktorů, které nebyly v analýze zohledněny, může se jednat o falešně negativní výsledek. V této analýze byla jako faktor vnějšího prostředí zahrnuta pouze průměrná teplota v Maďarsku (konkrétně ve městě Debrecín, poblíž NP Hortobágy) a její změna. Pro podrobnější analýzu by bylo třeba zhodnotit i vliv srážek, tlaku vzduchu, proudění vzduchu a další ektoenní vlivy působící na fenologii průtahu. Tento výsledek je také ovlivněn nedostatkem dat, poněvadž sčítání jeřábů popelavých končí v NP Hortobágy v době, kdy u nás jejich průtah vrcholí.

Podobně jako jeřábi popelaví mají více migračních tras i pěníce černohlavé (*Sylvia atricapilla*), které využívají v Evropě dvě hlavní migrační trasy. První trasa vede jihovýchodním směrem a druhá směrem jihozápadním (Delmore *et al.*, 2020). Již v 90. letech minulého století bylo prokázáno, že preference migračního směru u pěníc černohlavých je dědičná. Křížením jedinců upřednostňujících jihovýchodní směr a jedinců preferujících jihozápadní směr letu vznikají jedinci, kteří migrují směrem jižním (tedy střední orientací mezi jihovýchodním a jihozápadním směrem) (Helbig, 1991). Některé pěníce dokonce nemigrují jižním směrem, ale naopak směrem severním a zimují ve Velké Británii. Počet pěníc, které volí tuto migrační strategii údajně vlivem mírnějších zim, postupně roste (Delmore *et al.*, 2020). Výrazné změny v migračním chování nastávají vlivem globálních změn klimatu i u hus velkých (*Anser anser*), které zkracují své migrační vzdálenosti a následně dříve přilétají ze zimoviště na hnízdiště. Toto chování je patrné zejména při mírnějších zimách. (Podhrázský *et al.*, 2017).

## 6 Závěr

Ve své práci jsem se zabývala početností, migračními trasami a fenologií průtahu jeřábů popelavých. Část práce jsem věnovala i faktorům ovlivňujícím načasování a průběh migrace tohoto druhu. Analyzovala jsem dostupné údaje o průtahu jeřábů přes oblast jihozápadních Čech, Bavorska a Horního Rakouska.

Jeřábi popelaví stále častěji táhnou přes naše území. Při tomto tahu nejvíce upřednostňují severozápadní a západní směr letu. Tyto skutečnosti podporují tvrzení, že se část jeřábů táhnoucích po východní migrační trase odklání na trasu západní a během tohoto odchýlení přeletí přes Českou republiku. Z analyzovaných dat není patrné, že by docházelo ke změně průměrného data průletu jeřábů přes naše území. Dle dostupné literatury dochází k posunu migračního vrcholu vlivem zvyšování průměrných ročních teplot. Z tohoto důvodu by pro prokázání posunu migračního vrcholu bylo zapotřebí delší pozorovací období, jelikož se změny průměrných ročních teplot projevují až v širším časovém měřítku. Dle výsledků této práce nebyl prokázán průkazný vliv mezi počtem jedinců protahujících přes jihozápadní Čechy (a přilehlé oblasti) a počtem jedinců vyskytujících se na shromaždišti v NP Hortobágy v termíny sčítání.

Tato práce by mimo jiné měla sloužit i jako podnět k dalšímu a podrobnějšímu studiu této problematiky.

## 7 Seznam použité literatury

Alonso, J. A., Alonso, J. C., Nowald, G. (2008). Migration and wintering patterns of a central European population of Common Cranes *Grus grus*. *Bird Study*, 55(1): 1-7.

Andreska, J. (2017). Dobří jeřábi se vracejí. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2017/01/dobri-jerabi-se-vraceji.html>. [cit. 2020-08-09].

Andreska, J., Souček, Z. (2016). Velké jeřábí putování aneb Zpráva o migraci jeřábů. *Živa*, 6: 316-318.

AOPK ČR [Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky] (2021). Nálezová databáze ochrany přírody. Dostupné z: <http://portal.nature.cz/nd/>. [cit. 2021-02-11].

Archibald, G. W., Meine, C. D., Garcia, E. F. J., Kirwan, G. M. (2020). Common Crane (*Grus grus*), version 1.0. In: Hoyo del J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D., A., and Juana de E., Editors: *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Bejček, V., Šťastný, K. (2015). Čtvrté mapování hnízdního rozšíření ptáků v České republice. *Ochrana přírody*, 6: 30-35.

BirdLife Austria (2021). Elektronická databáze pozorování ptáků. Dostupné z: <https://www.ornitho.at/>. [cit. 2021-02-11].

BirdLife International (2015). *European Red List of Birds*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Crane Conservation Germany (2019). Migration. Dostupné z: <https://www.kraniche.de/en/crane-migration.html> [cit. 2021-04-13].

Česák, J. (2007). Výskyt a první hnízdění jeřába popelavého (*Grus grus*) v přírodní rezervaci Baroch v roce 2006. *Panurus*, 16: 115-116.

ČHMÚ [Český hydrometeorologický ústav] (2021). Historická data o průměrné denní teplotě. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data/Denni-data-dle-z.-123-1998-Sb#>. [cit. 2021-02-02].

ČSO [Česká společnost ornitologická] (2021). Databáze pozorování ptáků. Dostupné z: [http://birds.cz/avif/obs\\_new.php](http://birds.cz/avif/obs_new.php). [cit. 2021-02-11].

DDA [Dachverband Deutscher Avifaunisten] (2021). Elektronická databáze pozorování ptáků. Dostupné z: <https://www.ornitho.de/>. [cit. 2021-02-11].

Del Hoyo, J., Collar, N. J., Christie, D. A., Elliott, A., Fishpool, L. D. C. (2014). HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World: non-passerines (Vol. 1). Lynx Edicions, Barcelona. 903 p.

Delmore, K. E., Van Doren, B. M., Conway, G. J., Curk, T., Garrido-Garduño, T., Germain, R. R., Hasselmann, T., Hiemer, D., Jeugd van der, H. P., Justen, H., Ramos, J. S. L., Maggini, I., Meyer, B. S., Phillips, R. J., Remisiewicz, M., Roberts, G. C. M., Sheldon, B. C., Vogl, W., Liedvogel, M. (2020). Individual variability and versatility in an eco-evolutionary model of avian migration. *Proc. R. Soc. B* 287 (1938).

eBird (2021). eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Dostupné z: <http://www.ebird.org>. [cit. 2021-03-15].

EEA.Europa (2021). Status and trends of bird populations: datasets from Article 12, Birds Directive 2009/147/EC reporting. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/article-12-database-birds-directive-2009-147-ec-1> [cit. 2021-04-12].

Fraixedas, S., Lindén, A., Husby, M., Lehikoinen, A. (2020). Declining peatland bird numbers are not consistent with the increasing Common Crane population. *Journal of Ornithology*, 161: 691-700.

Hansbauer, M. M., Végvári, Z., Harris, J. (2014). Eurasian cranes and climate change. Will short term gains be followed by long term loss? International Crane Foundation, Wisconsin. 25 p.

Helbig, A. J. (1991). Inheritance of migratory direction in a bird species: a cross-breeding experiment with SE- and SW- migrating blackcaps (*Sylvia Atricapilla*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 28(1): 9-12.

Hora, J., Brinke, T., Vojtěchovská, E. (eds.) (2010). Monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2005-2007. Vydání první. AOPK ČR, Praha. 320 p.

Hora, J., Čihák, K., Kučera, Z. (eds.) (2015). Monitoring druhů přílohy I Směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2008-2010. *Příroda*, 33: 6-489.

- Hora, J., Kučera, Z., Němec, M. (eds.) (2018). Monitoring druhů přílohy I směrnice o ptácích a ptačích oblastí v letech 2011-2013. *Příroda*, 36: 5-465.
- Hortobágy National Park (2021). Sčítání jeřábů v Hortobágy. Dostupné z: <http://www.hnp.hu/hu/szervezeti-egyseg/turizmus/darvak-vilaga/oldal/daruszinkron-2017>. [cit. 2021-02-11].
- Hudec, K., Šťastný, K. (eds.) (2005). Fauna ČR. Ptáci 2/I. Academia, Praha. 572 p.
- Ilyashenko, V. Y. (2013). About *Grus grus* systematic problems. In: Nowald, G., Weber, A., Fanke, J., Weinhardt, E., Donner, N.: Proceedings of the VIIth European Crane Conference. Crane Conservation Germany. Groß Mohrdorf, p. 117-122.
- IUCN (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org>. [cit. 2020-08-12].
- Kloubec, B., Hora, J., Šťastný, K. (eds.) (2015). Ptáci jižních Čech. Jihočeský kraj. 640 p.
- Kondělka, D., Petro, R. (2008). Prvé známé případy prokázaného hnízdění jeřába popelavého (*Grus grus*) na Moravě a ve Slezsku. *Sylvia*, 44: 67-68.
- Kranichschutz Deutschland (2021). Kranichschutz Deutschland. Dostupné z: <https://kraniche.de/de/>. [cit. 2021-01-17].
- Leito, A., Ojaste, I., Sellis, U. (2011). The migration routes of Eurasian cranes breeding in Estonia. *Hirundo*, 24: 41-53.
- Meine, C., Archibald, G. (1996). The Cranes: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN, Gland. 282 p.
- Mingozzi, T., Storino, P., Venuto, G., Alessandria, G., Arcamone, E., Urso, S., Massolo, A. (2013). Autumn migration of Common Cranes *Grus grus* through the Italian Peninsula: new vs. historical flyways and their meteorological correlates. *Acta Ornithologica*, 48(2): 165-177.
- Mückstein, P. (2016). Výskyt a první prokázané hnízdění jeřába popelavého (*Grus grus*) v CHKO Žďárské vrchy (Českomoravská vrchovina). *CREX – Zpravodaj jihomoravské pobočky ČSO*, 35: 84-93.

- Nilsson, L., Persson, J., Bunnefeld, N., Månsson, J. (2020). Central place foraging in a human-dominated landscape – how do common cranes select feeding sites? *Journal of avian biology*, 2020: 1-9.
- Ojaste, I., Leito, A., Suorsa, P., Hedenström, A., Sepp, K., Leivits, M., Sellis, U., Väli, Ü. (2020). From northern Europe to Ethiopia: long-distance migration of Common Cranes (*Grus grus*). *Ornis Fennica*, 97: 12-25.
- OMSZ [Országos Meteorológiai Szolgálat] (2021). Latest weather. Dostupné z: [https://www.met.hu/en/idojaras/aktualis\\_idojaras/](https://www.met.hu/en/idojaras/aktualis_idojaras/). [cit. 2021-02-02].
- Orellana-Macias, J., M., Bautista, L. M., Merchán, D., Causapé, J., Alonso, J. C. (2020). Shifts in crane migration phenology associated with climate change in southwestern Europe. *Avian Conservation and Ecology*, 15(1): 16.
- Paclík, M. (2012). Zimování jeřába popelavého (*Grus grus*) na Bohdanečsku. *Panurus*, 21: 97-102.
- Plzen.cz (2017). Vzácny jeřáb popelavý prijel z Rozvadova do Plzně a nakoniec skončil na Hluboké. Dostupné z: <https://www.plzen.cz/vzacny-je-rab-popelavy-prijel-z-rozvadova-do-plzne-a-nakonec-skoncil-na-hluboke/>. [cit. 2021-02-12].
- Podhrázký, M., Musil, P., Musilová, Z., Zouhar, J., Adam, M., Závora, J., Hudec, K. (2017). Central European Greylag Geese *Anser anser* show a shortening of migration distance and earlier spring arrival over 60 years. *Ibis* 159(2): 352-365.
- Prange, H. (2005). The status of the common crane (*Grus grus*) in Europe - breeding, resting, migration, wintering, and protection. In: Chavez-Ramirez, F. (eds.): *Proceedings of the Ninth North American Crane Workshop*. Nort American Crane Working, Sacramento, p. 69-78.
- Pykal, J. (2013). Průtah jeřábů popelavých. *Ptačí svět*, 20(2): 9.
- R Development Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Dostupné z: <http://www.R-project.org/>. [cit. 2021-04-12].
- Salvi, A. (2012). Eurasian Crane (*Grus grus*) and climate change in France. In: Harris, J.: *Cranes, agriculture and climate change*. International Crane Foundation, Wisconsin, p. 71-76.



Stanbury, A., Sills, N. (2012). Common Crane habitats in Britain. *British Wildlife*, srpen 2012: 381-390.

Stumberger, B., Schneider-Jacoby, M. (2013). Importance of the Adriatic Flyway for the Common Crane (*Grus grus*). In: Nowald, G., Weber, A., Fanke, J., Weinhardt, E., Donner, N.: *Proceedings of the VIIth European Crane Conference*. Crane Conservation Germany. Groß Mohrdorf, p. 64-68.

Šoltys, V., Samek, R., Smolík, Z., Stránský, F. (2007). Zimování jeřába popelavého (*Grus grus*) v ptačí oblasti Rožďalovické rybníky v zimě 2004-2005. *Panurus*, 16: 109-111.

Šťastný, K., Bejček, V., Hudec, K. (2006). *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice: 2001-2003*. Vydání první. Aventinum, Praha. 463 p.

Šťastný, K., Bejček, V., Hudec, K. (1997). *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989*. Vydání první. Nakladatelství a vydavatelství H & H, Jinočany. 457 p.

Šťastný, K., Bejček, V., Němec, M. (2017). Červený seznam ptáků České republiky. In: Chobot, K., Němec, M. (eds.): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky*. Obratlovci. Příroda, Praha. 182 p.

Végyvári, Z. (2015). Autumn crane migration and climate change in the Carpathian Basin. *Ornis Hungarica*, 23(2): 31-38.

Végyvári, Z., Barta, Z., Mustakallio, P., Székely, T. (2011). Consistent avoidance of human disturbance over large geographical distances by a migratory bird. *Biology letters*, 7(6): 814-817.

Végyvári, Z., Hansbauer, M. M., Schulte, B. (2010). The Hortobagy National Park-one of the most important stop-over sites for the Eurasian Crane in Europe: changes and threats. In: Harris, J.: *Cranes, agriculture and climate change*. International Crane Foundation, Wisconsin, p. 77-82.

Végyvári, Z., Kovács, G. (2012). The effect of climate change on the migratory patterns of the Eurasian crane in Baltic-Hungarian flyway. In: Harris, J.: *Cranes, agriculture and climate change*. International Crane Foundation, Wisconsin, p. 83-87.

Volkov, S. V., Grinchenko, O. S., Sviridova, T. V. (2016). The effects of weather and climate changes on the timing of autumn migration of the common crane (*Grus grus*) in the North of Moscow Region. *Biology Bulletin*, 43(9): 1203-1211.

Vondrka, A. (2019). Vznešení tanečníci mokřadů. Šumava, léto 2019: 14-15.

Weisshaupt, N., Lehikoinen, A., Mäkinen, T., Koistinen, J. (2021). Challenges and benefits of using unstructured citizen science data to estimate seasonal timing of bird migration across large scales. *PLoS ONE*, 16(2): 1-17.

Winkler, D. W., Billerman, S. M., Lovette, I. J. (2015). *Bird families of the world: an invitation to the spectacular diversity of birds*. Lynx Edicions, Cornell Lab of Ornithology. 600 p.

## 8 Seznam obrázků

Obrázek 1: <b>Areál rozšíření jeřába popelavého</b> (Archibald <i>et al.</i> , 2020). .....	10
Obrázek 2: <b>Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 1985 až 1989</b> (Šťastný <i>et al.</i> , 1996). .....	14
Obrázek 3: <b>Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2001 až 2003</b> (Šťastný <i>et al.</i> , 2006). .....	14
Obrázek 4: <b>Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2005 až 2007</b> (Hora <i>et al.</i> , 2010). .....	15
Obrázek 5: <b>Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2008 až 2010</b> (Hora <i>et al.</i> , 2015). .....	15
Obrázek 6: <b>Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2011 až 2013</b> (Hora <i>et al.</i> , 2018). .....	16
Obrázek 7: <b>Mapa hnízdního rozšíření jeřába popelavého v ČR v letech 2014 až 2015 na základě předběžných výsledků prvních let mapování v ČR</b> (Bejček <i>et al.</i> , 2015). A – možné hnízdění, B – pravděpodobné, C – prokázané hnízdění. 16	
Obrázek 8: <b>Dospělý jeřáb popelavý</b> ( <i>Grus grus</i> ) (Andreska, 2017, foto: Zdeněk Souček). .....	17
Obrázek 9: <b>Mládě jeřába popelavého</b> (Plzeň.cz, 2017, foto: B. Mášek). .....	18
Obrázek 10: <b>Hlavní evropské migrační trasy a nejvýznamnější shromaždiště jeřába popelavého</b> sestavené na základě dostupných údajů o migraci a hlavních shromaždištích. ....	19
Obrázek 11: <b>Rozdělení východní migrační trasy jeřába popelavého na baltsko-maďarskou a východoevropskou trasu</b> , rekonstrukce na základě dostupných údajů v literatuře. ....	21
Obrázek 12: <b>Vývoj počtu jeřábů popelavých v NP Hortobágy v termíny sčítání v podzimním období v letech 2012 až 2020</b> (Hortobágy National Park, 2021). .....	22
Obrázek 13: <b>Migrační trasy jeřábů popelavých na území Itálie v průběhu podzimního tahu</b> (Mingozzi <i>et al.</i> , 2013). .....	25
Obrázek 14: <b>Celkový počet záznamů pozorování (hejn) jeřába popelavého v letech 2010 až 2019 v jihozápadní oblasti ČR, ve východní oblasti Bavorska (DEU) a v severní oblasti Horního Rakouska (AT)</b> . .....	31

<b>Obrázek 15: Celkový počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v letech 2010 až 2019 v jihozápadní oblasti ČR, ve východní oblasti Bavorska (DEU) a v severní oblasti Horního Rakouska (AT).</b> .....	33
<b>Obrázek 16: Vývoj celkového počtu pozorovaných hejn jeřábů popelavých v průběhu podzimního tahu v jednotlivých letech v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech.</b> .....	34
<b>Obrázek 17: Vývoj celkového počtu pozorovaných jedinců jeřábů popelavých v průběhu podzimního tahu v jednotlivých letech v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech.</b> .....	34
<b>Obrázek 18: Průměrný počet jedinců jeřábů popelavých v přepočtu na jedno zaznamenané hejno v jednotlivých letech.</b> .....	35
<b>Obrázek 19: Preference směru letu vzhledem k počtu záznamů (pozorovaných hejn) jeřábů popelavých.</b> .....	36
<b>Obrázek 20: Preference směru letu vzhledem k počtu jedinců jeřábů popelavých.</b> .....	36
<b>Obrázek 21: Počet záznamů pozorování (hejn) jeřábů popelavých v měsíčních dekádách v letech 2010 až 2019.</b> .....	37
<b>Obrázek 22: Počet pozorovaných jedinců jeřábů popelavých v měsíčních dekádách v letech 2010 až 2019.</b> .....	37
<b>Obrázek 23: Počet záznamů pozorování (hejn) jeřábů popelavých v měsíčních pentádách v letech 2010 až 2019.</b> .....	38
<b>Obrázek 24: Počet pozorovaných jedinců jeřábů popelavých v měsíčních pentádách v letech 2010 až 2019.</b> .....	39
<b>Obrázek 25: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2010.</b> ...	40
<b>Obrázek 26: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2011.</b> ...	40
<b>Obrázek 27: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2012.</b> ...	41
<b>Obrázek 28: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2013.</b> ...	41
<b>Obrázek 29: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2014.</b> ...	42

<b>Obrázek 30: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2015....</b>	<b>42</b>
<b>Obrázek 31: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2016....</b>	<b>43</b>
<b>Obrázek 32: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2017....</b>	<b>43</b>
<b>Obrázek 33: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2018....</b>	<b>44</b>
<b>Obrázek 34: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v měsíčních pentádách a vývoj průměrné teploty v období podzimního tahu v roce 2019....</b>	<b>44</b>
<b>Obrázek 35: Počet záznamů pozorování (hejn) jeřábů popelavých v jednotlivých dnech v průběhu podzimního tahu v letech 2010 až 2019. ....</b>	<b>45</b>
<b>Obrázek 36: Počet jedinců jeřábů popelavých pozorovaných v jednotlivých dnech v průběhu podzimního tahu v letech 2010 až 2019. ....</b>	<b>46</b>
<b>Obrázek 37: Průměrné datum průletu jeřábů popelavých vzhledem k počtu jedinců a počtu záznamů (hejn) v letech 2010 až 2019. ....</b>	<b>46</b>
<b>Obrázek 38: Vývoj počtu jedinců jeřába popelavého v NP Hortobágy v průběhu podzimního tahu v letech 2012 až 2020. ....</b>	<b>47</b>
<b>Obrázek 39: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2012. ....</b>	<b>48</b>
<b>Obrázek 40: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2013. ....</b>	<b>49</b>
<b>Obrázek 41: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2014. ....</b>	<b>49</b>
<b>Obrázek 42: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2015. ....</b>	<b>50</b>
<b>Obrázek 43: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2016. ....</b>	<b>50</b>
<b>Obrázek 44: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2017. ....</b>	<b>51</b>
<b>Obrázek 45: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2018. ....</b>	<b>51</b>
<b>Obrázek 46: Vývoj počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a průměrné teploty v průběhu podzimního tahu v roce 2019. ....</b>	<b>52</b>

<b>Obrázek 47: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2012.....</b>	<b>53</b>
<b>Obrázek 48: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2013.....</b>	<b>53</b>
<b>Obrázek 49: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2014.....</b>	<b>54</b>
<b>Obrázek 50: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2015.....</b>	<b>54</b>
<b>Obrázek 51: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2016.....</b>	<b>55</b>
<b>Obrázek 52: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2017.....</b>	<b>55</b>
<b>Obrázek 53: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2018.....</b>	<b>56</b>
<b>Obrázek 54: Porovnání počtu jedinců jeřábů popelavých v NP Hortobágy a počtu jedinců pozorovaných v jihozápadních Čechách a přilehlých oblastech v průběhu podzimního tahu v roce 2019.....</b>	<b>56</b>

## 9 Seznam tabulek

Tabulka 1: <b>Odhad početnosti jeřába popelavého v jednotlivých státech Evropy</b> (BirdLife International, 2015; upraveno).....	11
Tabulka 2: <b>Vývoj počtu hnízdních párů jeřába popelavého v ČR</b> (Bejček <i>et</i> Šťastný, 2015, EEA Europa, 2021, Havlíček <i>in lit.</i> ).....	13
Tabulka 3: <b>Azimuty světových stran.</b> ....	28