



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

## Metody výzkumu ptačí migrace



N. MUSEUM PRAHA

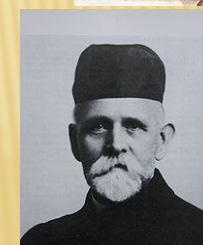
Kroužkovací stanice

Proč ?

- kam ptáci mizí v nepříznivých ročních obdobích? (Aristoteles, Plinius Starší)



Počátek moderního kroužkování  
Dán C. Mortensen (1899)



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## VÝZKUM MIGRACE

### Ekologie a biologie migrantů

- přímé pozorování
- Individuální značení (kroužkování, vysílače, radary ...)

### Fyziologická uzpůsobení a orientace

- ..... laboratorní metody

## Metodika kroužkování

- jednoduchá a od počátku kroužkování v podstatě nezměněná
- označení jedince kovovým kroužkem s unikátním číselným kódem





## Individuální značení

### Popis migračního chování (strategie) druhu

- lokalizace zimovišť
- načasování pelichání
- migrační status - % migrujících jedinců
- migrační trasy populací - popis významných tahových zastávek, nocovišť a zimovišť
- změny migračních cest
- vliv pohlaví, věku
- prostorová distribuce migrantů na zimovištích



## Individuální značení

### Popis hnízdní biologie druhu

- pohyb ptáků v rámci hnízdní sezóny
- detailní popis hnízdního cyklu a jeho změn
- stálost partnerských svazků
- rozlety mláďat
- věrnost hnízdišti a rodišti
- biometrická data
- stáří



## Historie ČS

**1910-1934**

Kroužkovací centrála LOTOS v Liběchově u Mělníka, založená lesmistrem Kurtem Loosem

**LOTOS BOHMISCHE LEIPA  
A 001**

## Historie ČS

**1934-1964**

Další kroužkovací centrála byla založena členy ČOS v Praze

Až do roku 1964 vedeno na dobrovolné bázi (amatéři)

**N. MUSEUM PRAHA  
A 001**





## Historie CZ / SK

**1964-2002**

- Kroužkovací stanice - profesionálním pracovištěm v rámci Národního muzea
- období největšího rozmachu kroužkování v Československu
- v roce 2002 po 70 letech společné činnosti vzniká samostatná kroužkovací centrála na Slovensku

N. MUSEUM PRAHA  
J 001

MUSEUM BRATISLAVA SLOVAKIA  
A 001

## Kroužkovatelé

- vždy na dobrovolné bázi („citizen science“)
- kroužkování je vysoce odborným a kvalifikovaným koníčkem (důraz především na detailní znalosti biologie a určování ptáků)
- kroužkovatelé platí za kroužky a vybavení
- u nových adeptů je vyžadována terénní praxe, konkrétní „výzkumný plán“ a absolvování terénního kurzu završeného zkouškou



## Letní odchyťové akce



© - Josef Hlasák  
www.hlasak.com  
Nesyt NRR 4602

rybník Nesyt



Poodří – Bartošovický rybník

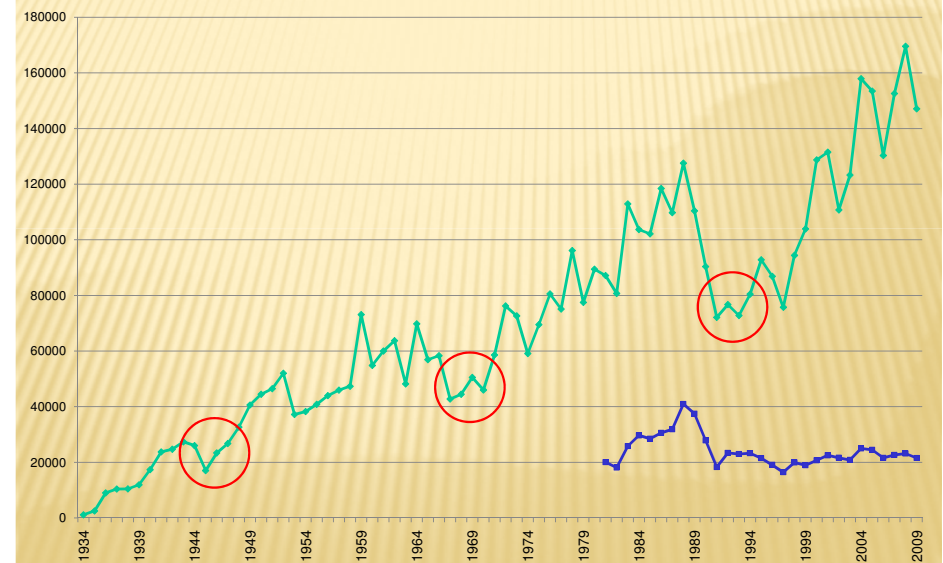


Žehuňský rybník



rybník Řežabinec

## Počty okroužkovaných ptáků 1934-2009





## Nejvíce kroužkované druhy 1934-2011 - Nepěvci



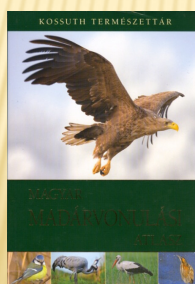
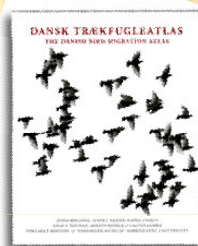
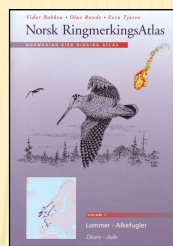
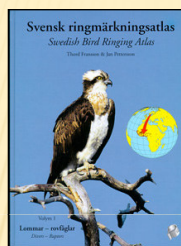
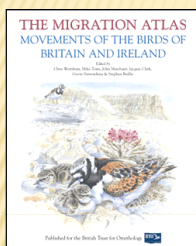
Druh	Počet ex.
Racek chechtavý L. RIDIBUNDUS	174 529
Poštolka obecná F. TINNUNCULUS	70 766
Čejka chocholatá V. VANELLUS	27 732
Rorýs obecný APUS APUS	27 462
Čáp bílý CICONIA CICONIA	26 798
Moták pochop C. AERUGINOSUS	25 742
Kalous ušatý ASIO OTUS	24 467
Ledňáček říční ALCEDO ATTHIS	24 298
Káně lesní BUTEO BUTEO	23 357
Puštitík obecný STRIX ALUCO	22 390
Strakapoud velký D. MAJOR	20 013
Pisik obecný A. HYPOLEUCOS	17 304
Sova pálená TYTO ALBA	16 776
Kachna divoká A. PLATYRHYNCHOS	16 320
Vodouš bahenní TRINGA GLAREOLA	15 378

## Nejvíce kroužkované druhy 1934-2011 Pěvci



Druh	Počet ex.
Sýkora koňadra PARUS MAJOR	311 293
Vlaštovka obecná H. RUSTICA	261 460
Rákosník obecný A. SCIRPACEUS	241 298
Čížek lesní CARDUELIS SPINUS	225 859
Pěnice čermohlavá S. ATRICAPILLA	219 529
Zlonek zelený C. CHLORIS	186 166
Červenka obecná E. RUBECULA	180 601
Budníček menší P. COLLYBITA	165 109
Sýkora modřínka P. CAERULEUS	148 220
Rák, proužkovaný A. SCHOEN.	138 330
Břehule říční RIPARIA RIPARIA	135 478
Pěnkava obecná F. COELEBS	132 077
Strnad rákosní E. SCHOENICLUS	111 386
Kos černý TURDUS MERULA	107 254

## Atlasy migrace



Zpracování kroužkovacích dat

## Má ještě smysl klasické kroužkování ?

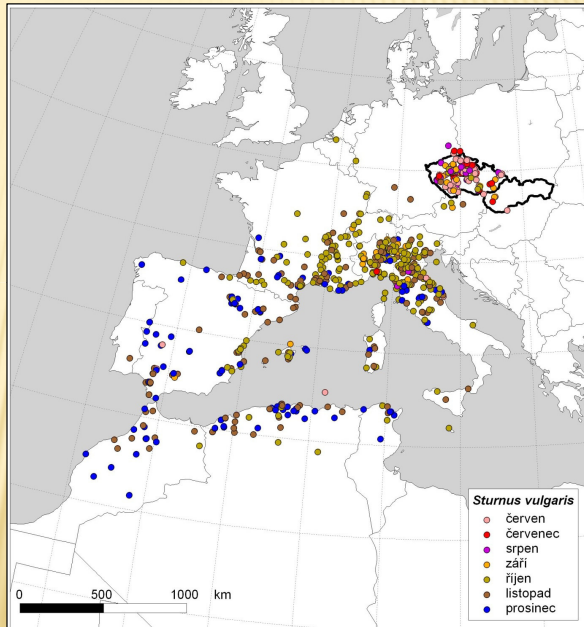
### Výhody

- + - dlouholeté fungování – tradice
- dlouhé časové řady dat
- vysoký počet odborných spolupracovníků
- dobré pokrytí evropského území
- jednoduchá metodika, relativně levně

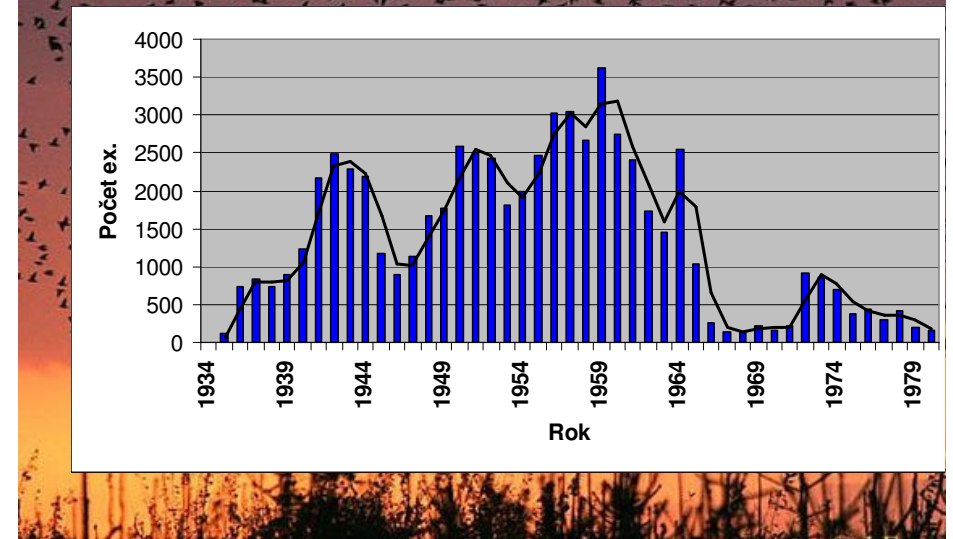
### Nevýhody

- nutnost zpětného odchytu jedince = u řady druhů velmi nízká efektivita
- obtížné až nemožné řešit detailnější problematiku

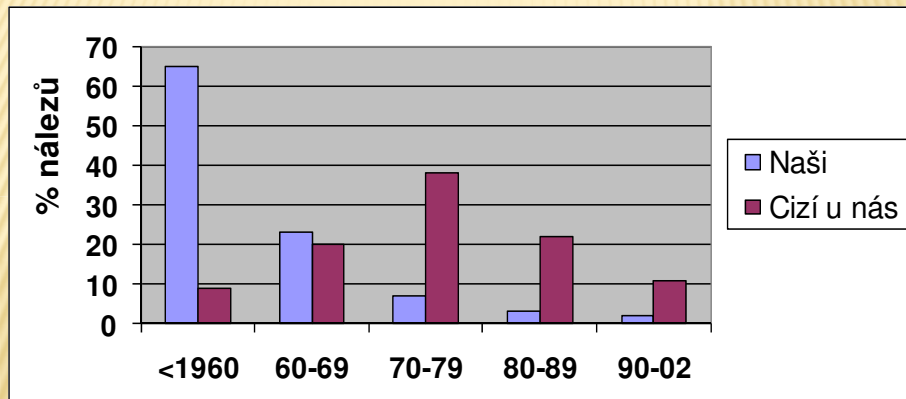
### Špaček obecný – migrace a zimoviště naší populace



### Špaček obecný – počty okroužkovaných ptáků



### Špaček obecný – počty nalezených ptáků



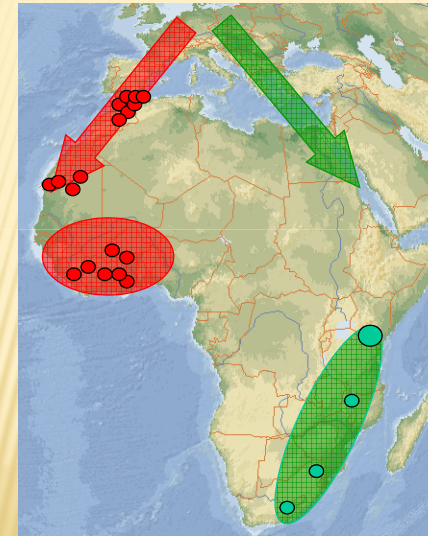


## Nizká efektivita klasického kroužkování zimoviště našich rákosníků

	R. OBECNÝ	R. ZPĚVNÝ
OKROUŽKOVÁNO	250 tisíc	100 tisíc
NÁLEZY SUBSAH. AFRIKA	8	15

= nutnost obrovského úsilí pro získání nálezu ze zimoviště!

## Nizká efektivita klasického kroužkování zimoviště našich rákosníků



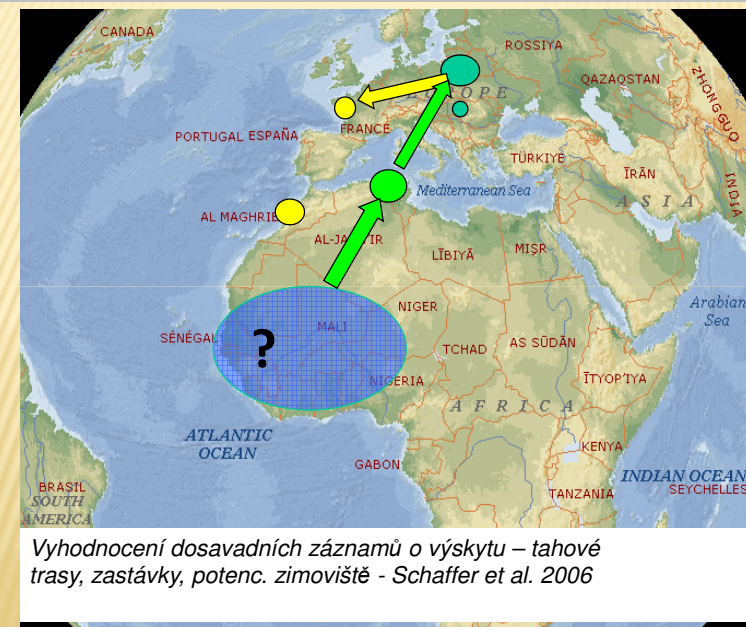
## Klasické kroužkování vs. nové metodické přístupy

### Hledání zimoviště rákosníka ostřicového



Jeden z nejvzácnějších evropských pěvců - hnízdní populace 12 500 samců

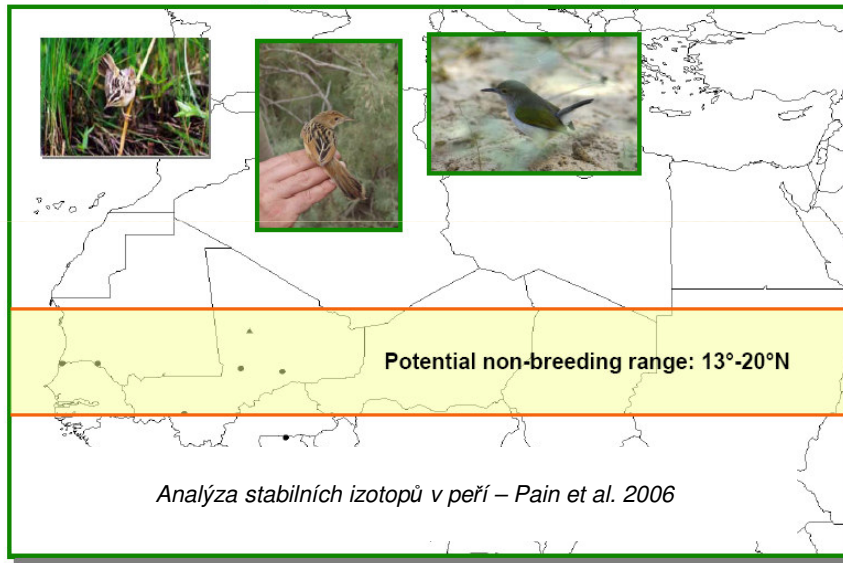
## Hledání zimoviště rákosníka ostřicového



Vyhodnocení dosavadních záznamů o výskytu – tahové trasy, zastávky, potenc. zimoviště - Schaffer et al. 2006

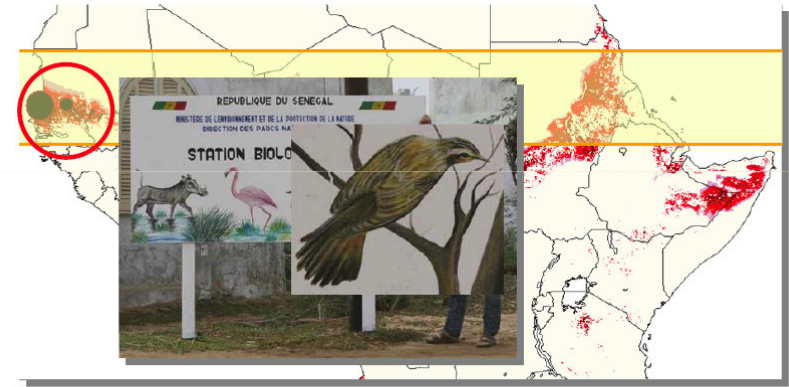
## Hledání zimoviště rákosníka ostrčivého

Desk study 2:  $\delta^{13}\text{C}$  isotope analysis  
(Pain et al. 2004 and unpublished)

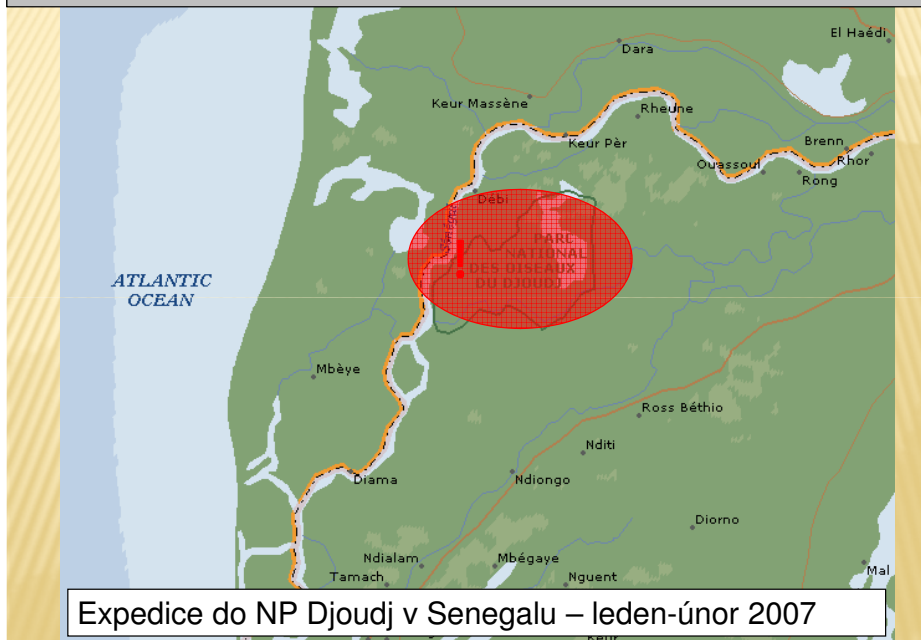


## Hledání zimoviště rákosníka ostrčivého

Desk study 3: BIOCLIM modelling of non-breeding  
distribution (see also Walther et al. 2007)

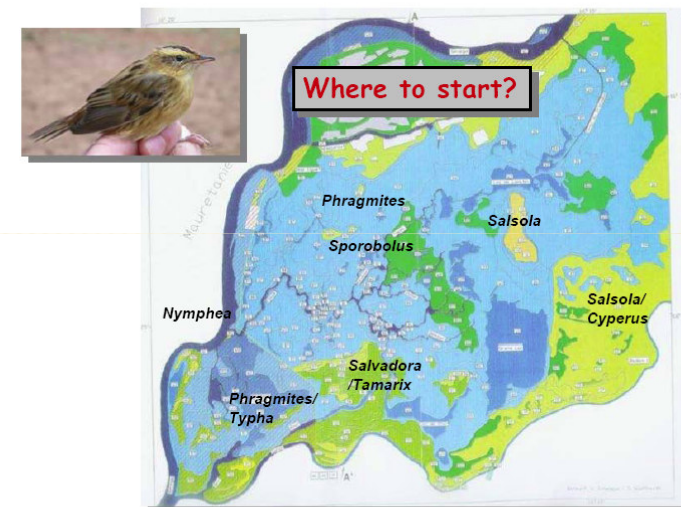


## Hledání zimoviště rákosníka ostrčivého



## Hledání zimoviště rákosníka ostrčivého

Vegetation map of Djoudj National Park (Schwöppe 1994)





## Hledání zimoviště rákosníka ostrčivého

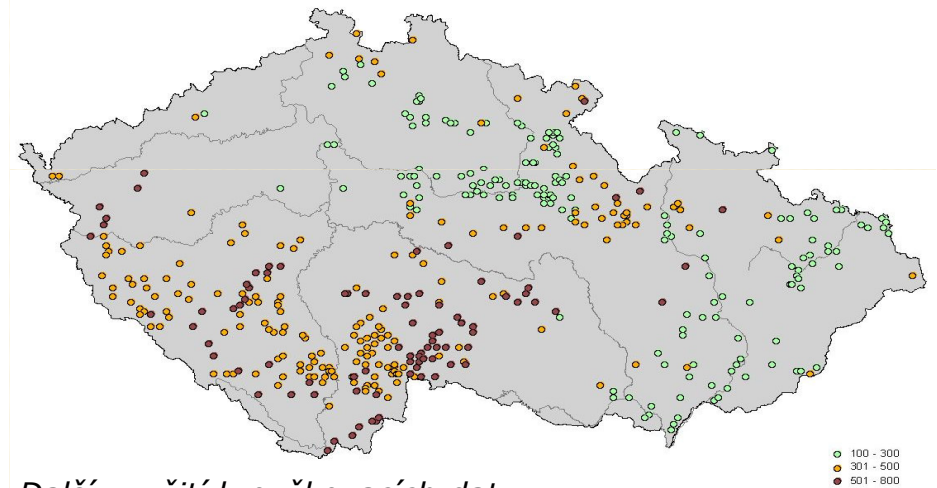


## Další využití kroužkovacích dat

Dlouhé časové řady záznamů – příklad čáp bílý a tuhýk obecný

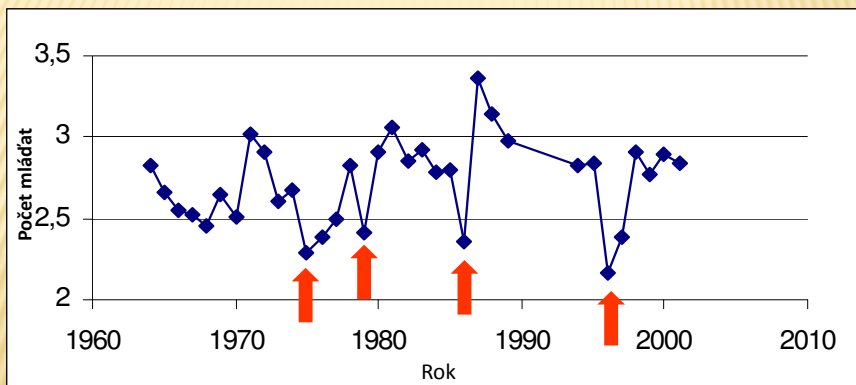


## Rozložení kroužkovaných hnízd čápů bílých v letech 1960-2002



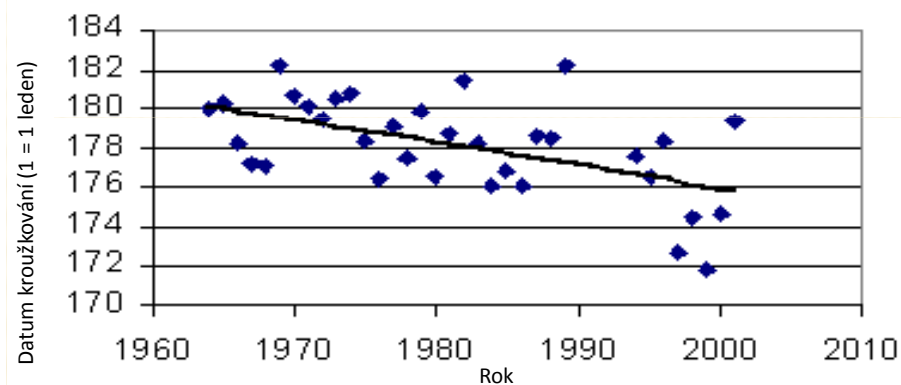
Další využití kroužkovacích dat

## Průměrný počet mláďat v hnízdě



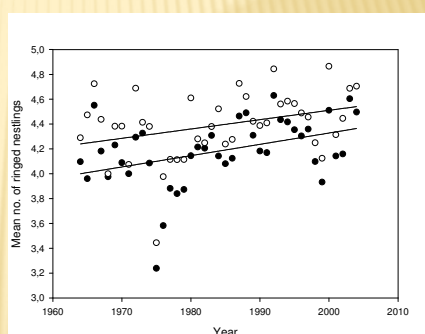
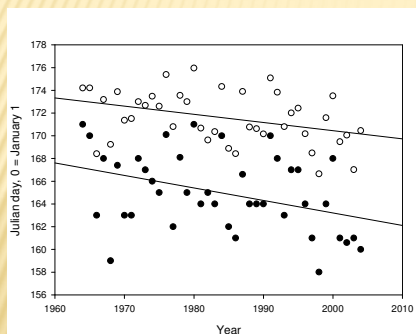
*Další využití kroužkovacích dat*

## Načasování hnízdění čápa bílého



*Další využití kroužkovacích dat*

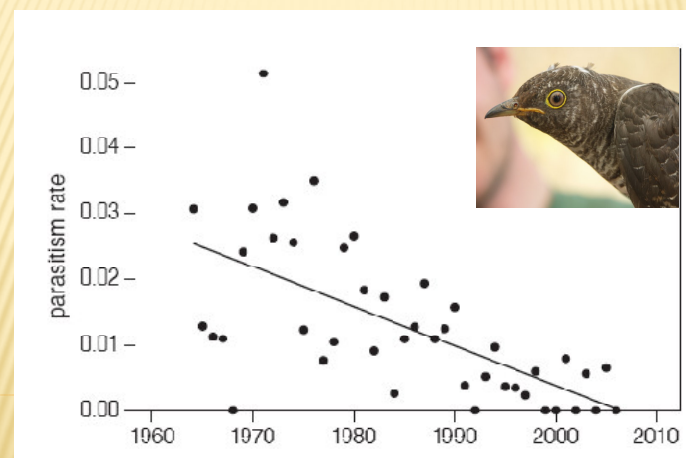
## Načasování hnízdění a velikost snůšky u tuhyka obecného



Hušek & Adamík 2008: *J. Ornithol.*

*Další využití kroužkovacích dat*

## Parazitace hnízd tuhyka obecného kukačkou



Adamík et al. 2009: *Ardea*

*Další využití kroužkovacích dat*





## Monitoring pomocí konstantní metodiky CES (Constant Effort Site)

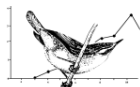
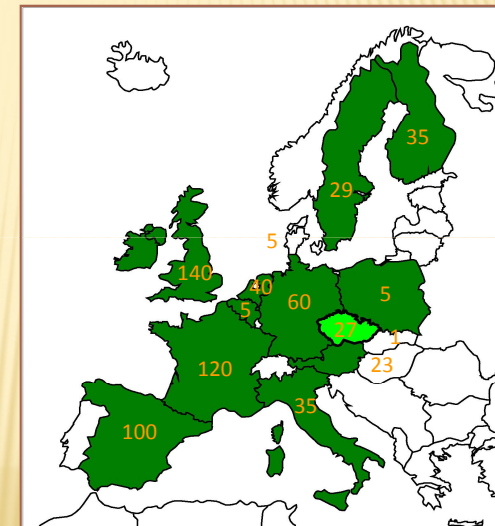
1. ZMĚNY VE VELIKOSTI POPULACÍ (POPULAČNÍ TRENDY) PTÁKŮ – ZEJMÉNA PĚVCŮ
2. ZMĚNY V REPRODUKČNÍ ÚSPĚŠNOSTI POPULACÍ
3. ÚDAJE O ROČNÍ MORTALITĚ ADULTNÍCH A JUVENILNÍCH PTÁKŮ

*Další využití kroužkovacích dat*

## CES v Evropě

Zahájení v roce 1983 ve Velké Británii, poté ve Finsku, Švédsku, Holandsku, Belgii, Francii, Německu, Španělsku, Polsku, Itálii, Rakousku.....

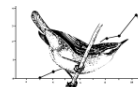
Celkem probíhá CES v Evropě na více než 500 místech.



## Metodika CES projektu

**Opakovaném odchyty**  
tradičně 9-12 cca 6 hodinových akcí během sezóny v rozestupu asi 10 dnů)

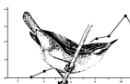
**Hlavní důraz**  
konstantní metodika odchyty  
(stejný počet a umístění sítí, stejné trvání akcí apod.) a to nejen v rámci jedné sezóny, ale i mezisezónně



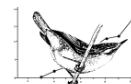
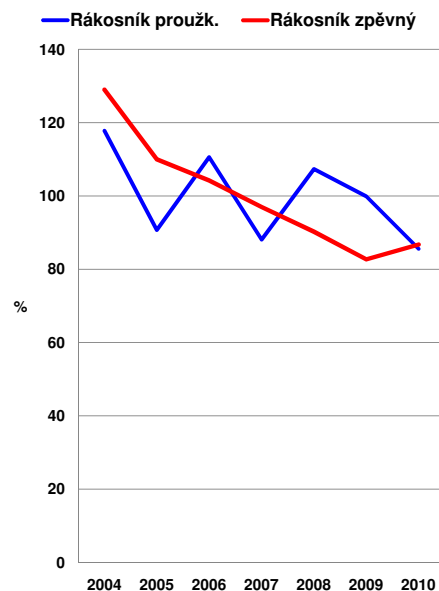
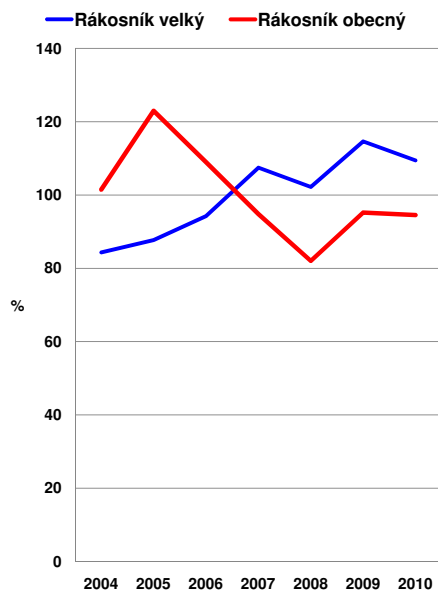
## CES v ČR 2010 - lokality



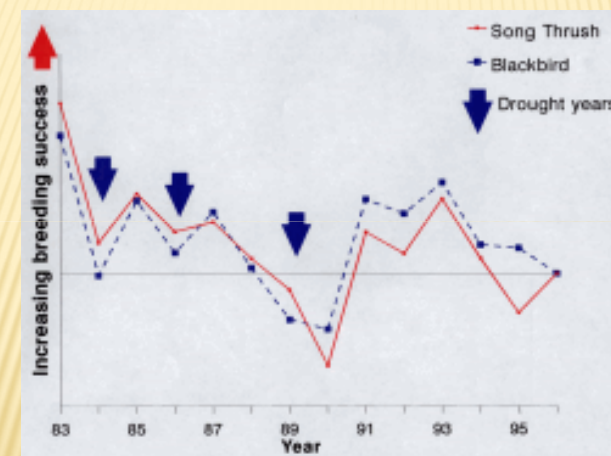




## CES v ČR - změny početnosti ad. rákosníků v letech 2004 - 2010



## CES ve Velké Británii – hnízdní úspěšnost kosa a drozda v suchých a vlhkých letech



## Barevné značení

### Barevné kroužky – bez kódu



#### Identifikace jedinců

- dobrá čitelnost
- lehká manipulace

## Barevné značení

### Barevné kroužky – s kódem

#### Výhody

- větší množství kombinací
- pouze jeden kroužek
- relativně dobrá odečitelnost



#### Nevýhody

- možná záměna znaků
- velikostní omezení
- způsob života







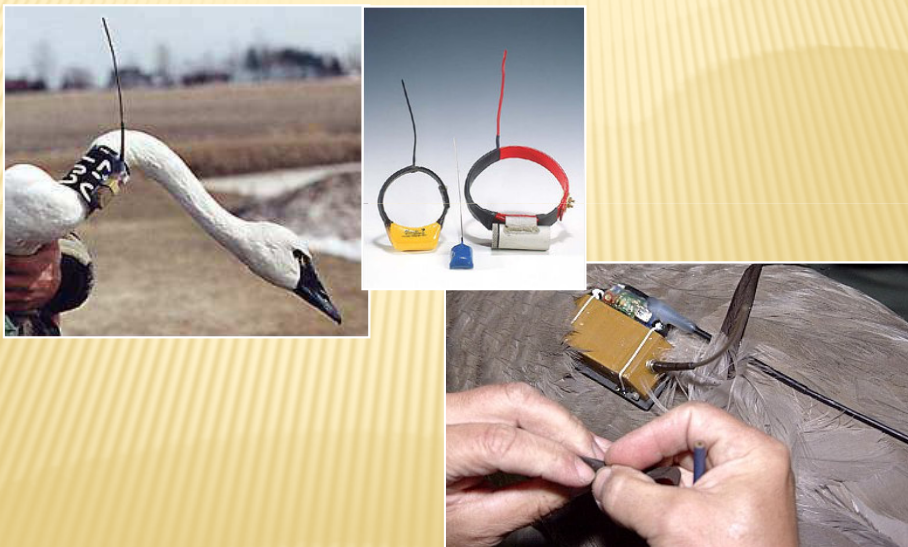
Barevné značení

## Značení mlád'at

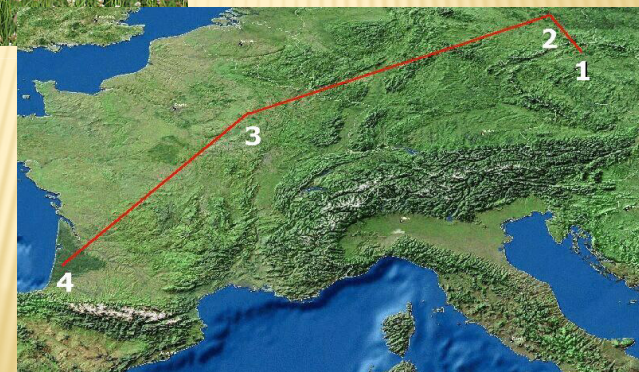




# Vysílačky



## Tah našich jeřábů popelavých

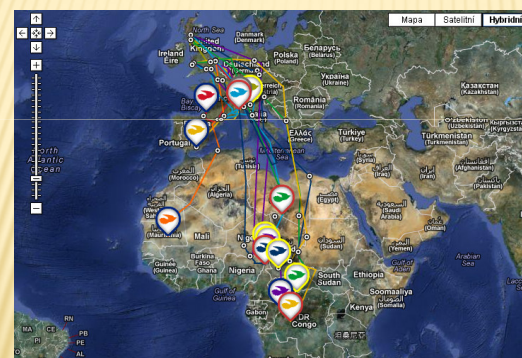


**Čáp černý – Africká odysea**

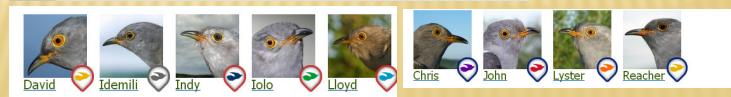
# Sateltní vysílače

První sateltní sledování v roce 1985 – váha 170 g

dnes váha 3,5 – 5 g



<http://www.bto.org>





# Geolokátory

určení polohy pomocí intenzity světla

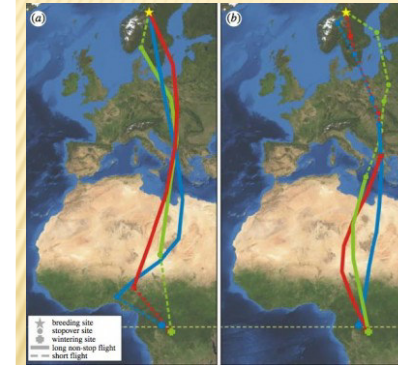
**zeměpisná délka** - čas místního poledne

**zeměpisná šířka** - délka dne

Váha přístroje – 0,5 g



**Bekasina větší**

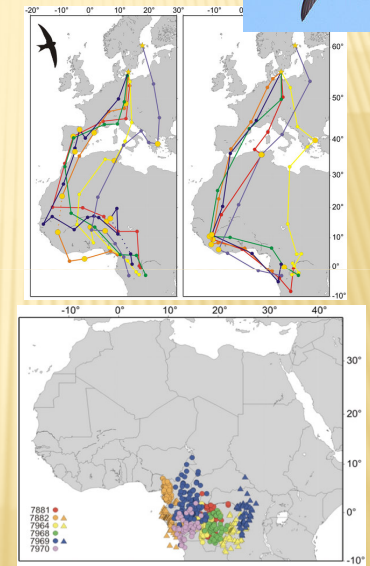


Přelet z hnízdiště na zimoviště bez zastávky

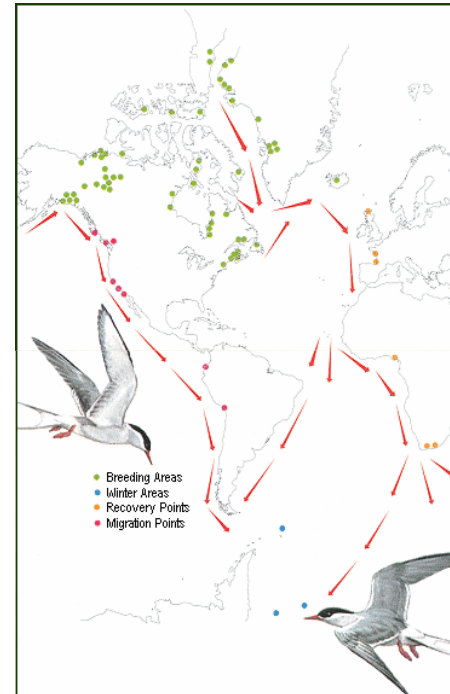
4300 – 6800 km za 48 – 96 hod.

Klaassen et al. 2011 Biol. Lett.

**Rorýs obecný**



Akesson et al. 2012 PLoS ONE



Přesouvá se 50 mld. jedinců...

Desítky tisíc km

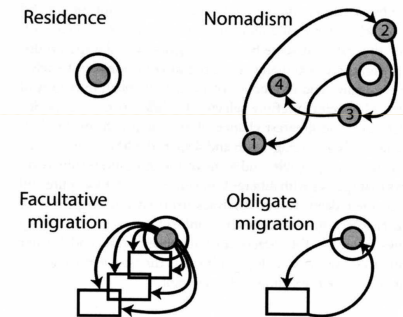
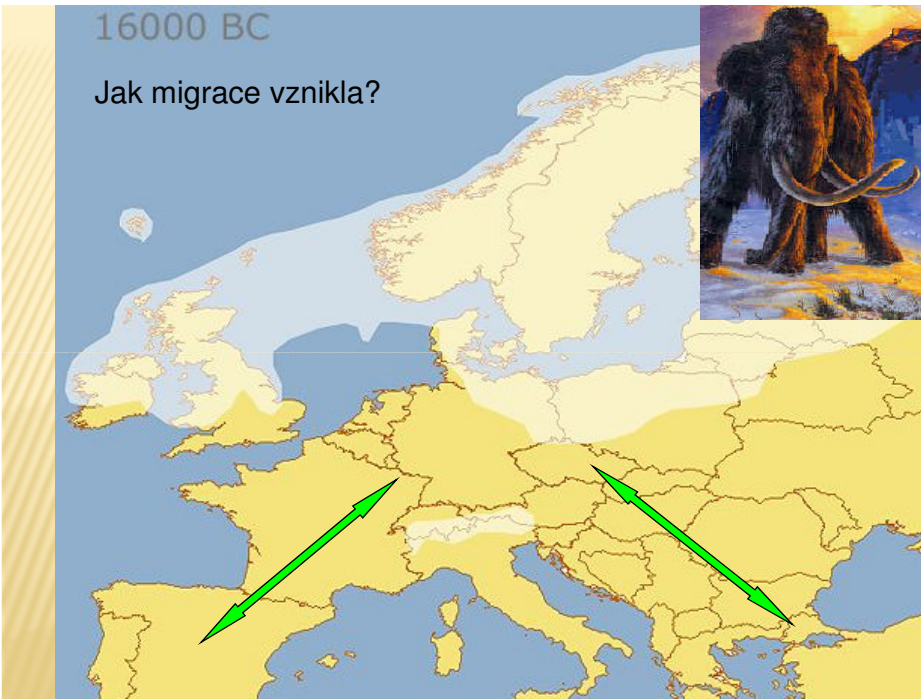


Fig. 30.1. The four principal modes of avian annual movement. Breeding localities (the shaded circles) are in the same general breeding range for residents and facultative and obligate migrants, but they can be in broadly disparate localities in succeeding years in nomads. For further details see text.



16000 BC

Jak migrace vznikla?



## Různé populace stejného druhu mají různá zimoviště



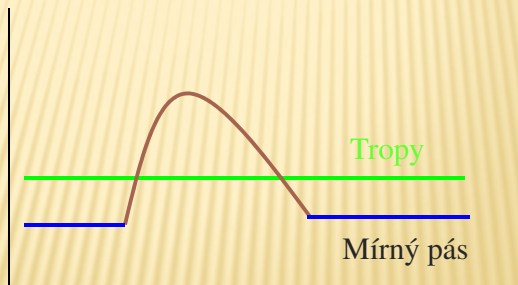
Migrační rozhraní

## Proč ptáci migrují?

klima, potrava, fyziologie...



Množství potravy



## Výhody migrace

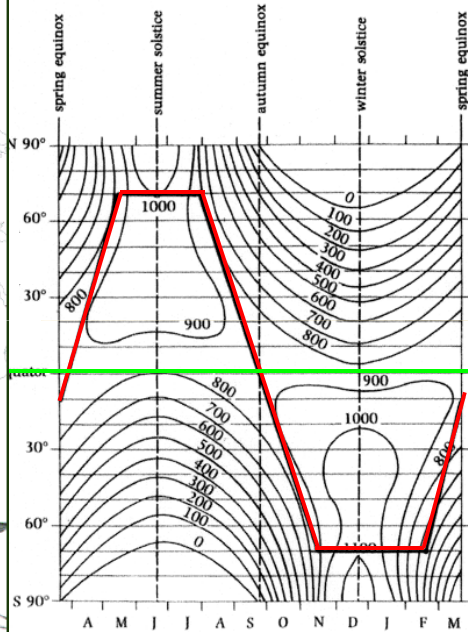
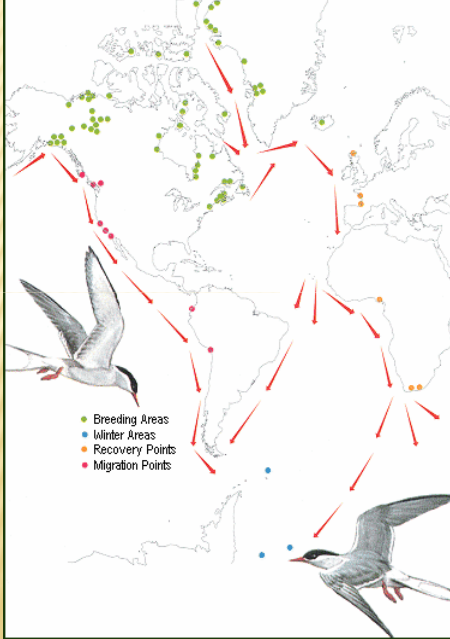
Proč hnízdit v mírném pásu?  
vydatnější letní zdroje  
delší den v létě  
nižší predace a konkurence  
vyšší reprodukční úspěšnost



Proč se v zimě vracet do tropů?  
vyšší přežívání



## Tah rybáka dlouhoocasého



## Navigace & orientace

- Zemský povrch
- Slunce
- polarizované světlo
- Hvězdy
- Zemský magnetismus
- Čichové vjemy
- ...

**Hierarchie !!!**



H

i  
e  
r  
a  
r  
ch  
i  
e

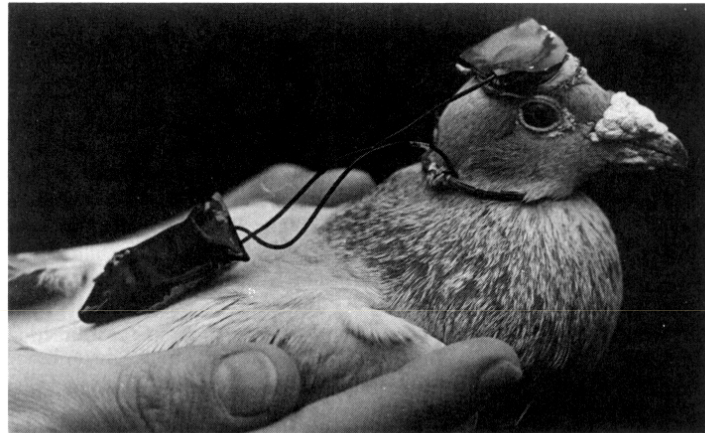
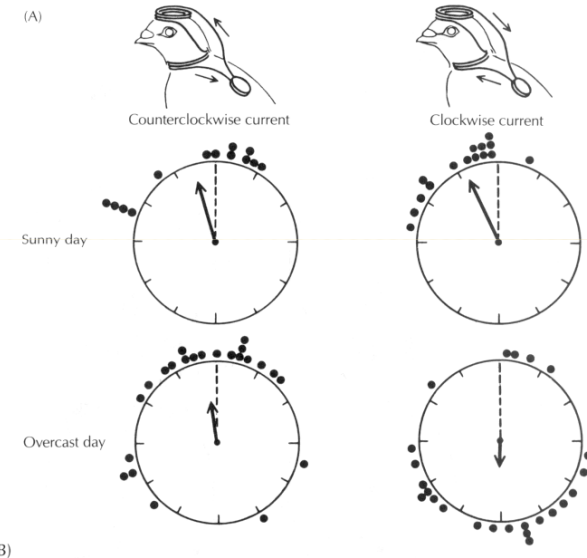


Figure 13-8 (A) By attaching Helmholtz coils to the heads of homing pigeons, Charles Walcott and Robert Green generated artificial magnetic fields by allowing an electric current to flow through the coils. The reversal of electric current, which reversed the magnetic field, caused the pigeons to reverse their orientation direction on overcast days. Vectors are portrayed as in Figure 13-7. (B) A homing pigeon equipped with Helmholtz coils. (A adapted from Walcott and Green 1974 and Keeton 1974; B courtesy of C. Walcott)

## Orientace holubů



## Přizpůsobení pro dálkovou migraci



## Ekomorfologie: Migranti vs. stálí ptáci

- ✗ špičatější křídlo (delší distální elementy křídla)
- ✗ delší prsní kost, mohutnější hřeben prsní kosti
- ✗ kratší a uťatější ocas
- ✗ menší hmotnost zadní končetiny
- ✗ větší srdce



## SOUHRN

Všichni ptáci „umí“ migrovat, ale jen někteří...

Migrace přináší výhody i nevýhody

Obecně se migruje kvůli potravě

K migraci je třeba řada speciálních přizpůsobení

migračních strategií je hodně typů

stále se zkoumá a stále spoustu věcí nevíme...

