

# Biodiverzita a invazivní druhy

Ing. Jiří Franc

# Rozmanitost života - biodiverzita

- **Rozmanitost života** (živých forem, druhů) označujeme jako **biologickou diverzitu (biodiverzitu)**.
- Světový fond ochrany přírody (WWF) definoval v roce 1989 biodiverzitu jako ***„bohatství života na Zemi, miliony rostlin, živočichů a mikroorganismů, včetně genů, které obsahují, a složité ekosystémy, které vytvářejí životní prostředí“***



- Rozlišujeme **tři úrovně biodiverzity**:
  - **genetická** (různost genů, genetická různorodost v rámci druhu= např. různé odrůdy jednoho druhu rostliny a jejich přizpůsobivost – např. krkonošský smrk, šumavský smrk, ...)
  - **druhová** (různost druhů, jejich počet)
  - **ekosystémová** (různost typů životního prostředí=ekosystémů, např. různé typy lesů, louky, vodní ekosystémy, ...)
- **Biologická různost je při větších klimatických teplotách větší.** Příkladem mohou být rovníkové a tropické oblasti Země.

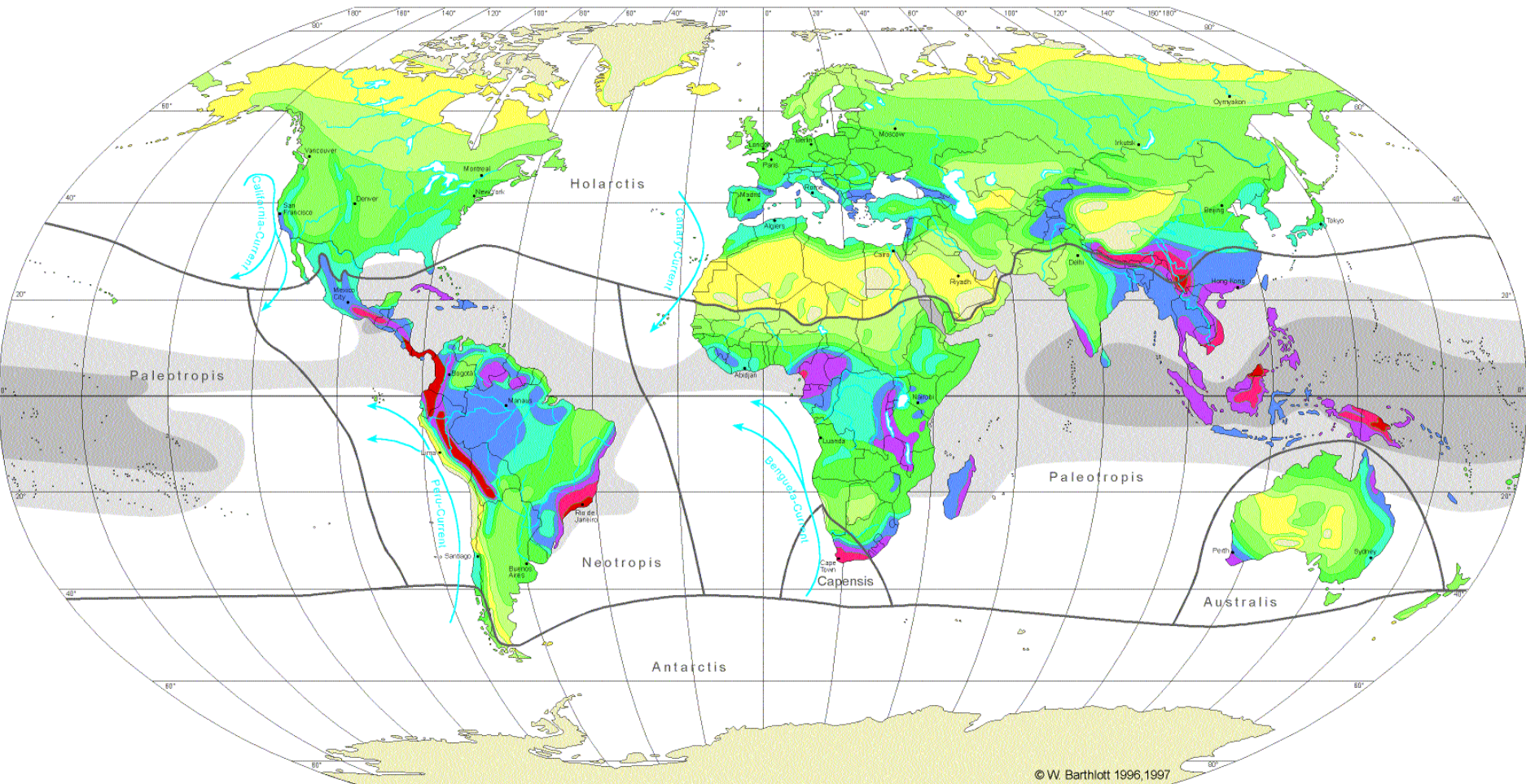


**Biodiverzita v ekosystémech:** nejmenší množství druhů žije např. v **polárních oblastech** a v **pouštích**, naopak nejvíce v **tropických pralesích** a na **korálových útesech**.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

- Měřítkem druhové biodiverzity je **celkový počet živočišných a rostlinných druhů na Zemi** a jeho růst.
- Počet všech druhů na Zemi není znám = **odhady se pohybují mezi 10 a 100 miliony druhů.**
- **Pouze 1,4 milionu druhů je pojmenováno a vědecky popsáno.**
- **O přibývání a ubývání (mizení, vymírání) druhů existují také pouze nepřesné údaje.** Předpokládá se, že za období 1965 - 1990 vymizelo okolo 50 000 druhů.
- Vymírání druhů je jeden ze způsobů **měření vlivu člověka na biosféru = živý obal Země.**

# GLOBAL BIODIVERSITY: SPECIES NUMBERS OF VASCULAR PLANTS



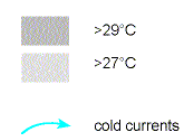
Robinson Projection  
Standard Parallels 38°N and 38°S  
Scale 1: 130 000 000

### Diversity Zones (DZ): Number of species per 10.000km<sup>2</sup>

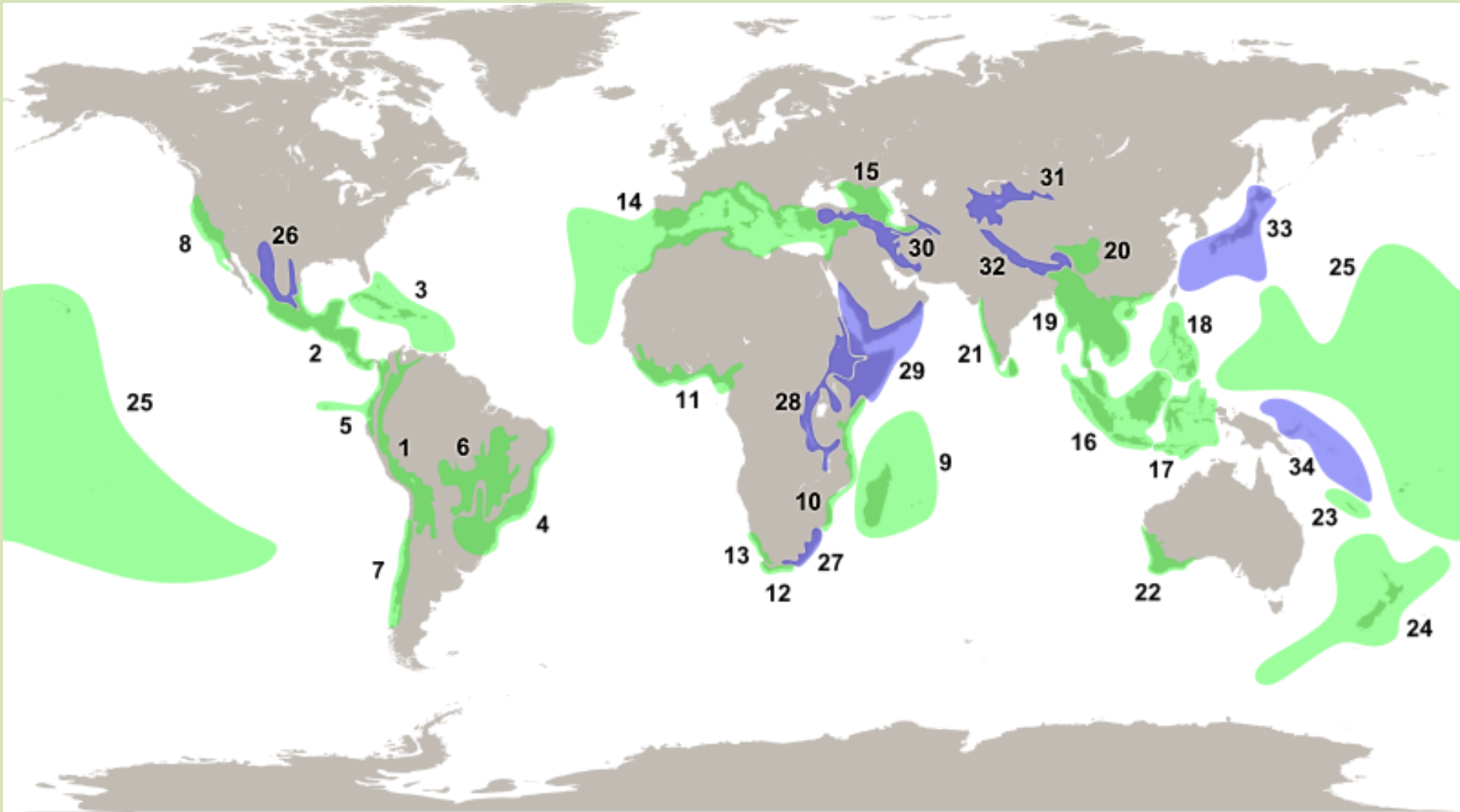


Capensis floristic regions

### sea surface temperature



W. Barthlott, N. Biedinger, G. Braun  
F. Feig, G. Kier, W. Lauer & J. Mutke 1997  
modified after  
W. Barthlott, W. Lauer & A. Placke 1996  
Department of Botany and Geography  
University of Bonn  
German Aerospace Research Establishment, Cologne  
Cartography: M. Gref  
Department of Geography  
University of Bonn



**Biodiversity hotspot** = oblasti Země se zvláště vysokým počtem druhů, tedy vysokou biodiverzitou. Nejbližše nám leží taková oblast okolo Středozevního moře (číslo 14)

# Proč je biodiverzita důležitá?

- Pokles biodiverzity **ohrožuje nejen zdroje většiny produktů, které běžně používáme** a pochází z přírody:
- Např.:
  - Jestliže vymizí **bakterie a houby**, které zajišťují rozklad organických zbytků a tím zúrodňují půdu, pak výrazně poklesne zemědělská (lesnická) produkce – **destabilizujeme ekosystémy, které nás živí.**
  - Jestliže se sníží **množství hmyzu, který zajišťuje opylování** hospodářských plodin, úrody budou menší – v Japonsku už zaměstnávají lidské „opylovače“ se štětečky!
  - **42 % léků používaných proti rakovině** pochází z přírody. O mnohých dalších ještě ani nevíme.
  - **Ztráta vizuální pestrosti přírody**, což je jeden z důvodů proč mimo jiné lidé za přírodou cestují – estetické vnímání krásy se promítne do ekonomiky státu.

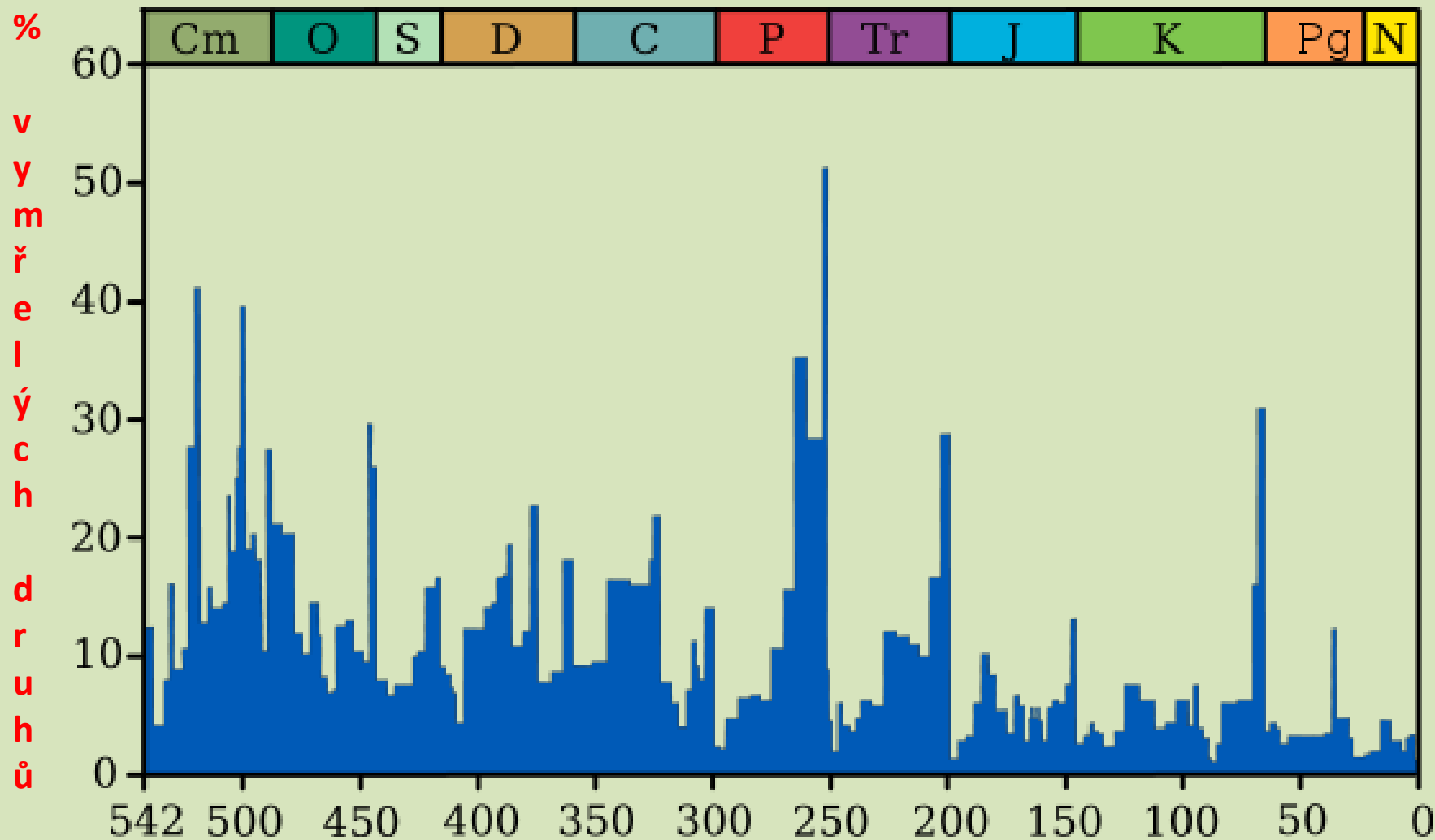


# Vymírání druhů

- Každý živý organismus je souhrnem genetických informací, které se při rozmnožování přenášejí z generace na generaci.
- Tento souhrn označujeme slovem **genofond** = souhrn všech genů v rámci populace nebo druhu.
- Pokud druh vymře, jeho **genofond zaniká** = je to nenahraditelná ztráta.
- Vymření druhu je běžným procesem evoluce, kdy je určitý druh nahrazen druhem novým, který je lépe přizpůsobený podmínkám, než předchozí druh.

- V některých případech jsou **změny prostředí natolik rozsáhlé nebo rychlé**, že se žijící druhy **nedokáží přizpůsobit**.
- Dojde ke **zhroucení celého ekosystému** a jednotlivé druhy začnou vymírat, **aniž by je zároveň nahrazovaly druhy nové**.
- V takovém případě již **hovoříme o hromadném vymírání**.

- Hromadné vymírání je událost, během které **prudce klesá druhová biodiverzita na Zemi.**
- **Rychlost vymírání jednotlivých druhů v takovém období převyšší rychlost vzniku nových druhů.**
- V průběhu dějin Země se **odehrálo několik období hromadného vymírání druhů.**
- **Vliv člověka na vymírání druhů je v současnosti jednoznačný.**



Grafické vyjádření míry vymírání druhů v průběhu dějin země od počátku prvohor (před 542 miliony let) po současnost.

- **Příčiny jsou jednou z nevyjasněných otázek** každého hromadného vymírání.
- Zatímco vymírání samotné je **dobře zdokumentované na základě fosilních nálezů** (vymizení celé řady druhů z fosilních nálezů v geologicky krátkém období zpozorovatelné na celém světě), **příčina události bývá jen obtížně odhalitelná**, jednoznačné důkazy neexistují.
- Za původce hromadných vymírání bývá označována **nejčastěji přírodní katastrofa** např.:
  - **pád asteroidu**
  - **silná sopečná činnost**
  - **silná sluneční erupce**
  - **rychlé klimatické změny**

- **Po hromadném vymírání, relativně krátce po katastrofě se uprázdněná místa začínají zaplňovat novými druhy.**
- **Např. éru plazů (dinosaurů) vystřídala éra savců, kteří do té doby vytvářeli jen malé druhy, které nemohli plazům konkurovat.**

- **Velká pětka vymírání** je souhrnné označení pro pět největších vymírání v průběhu geologických dějin Země (viz tabulka na dalším snímku):
  - Vymírání ordovik-silur před 440-450 miliony let
  - Vymírání v pozdním devonu před 360-375 miliony let
  - Vymírání perm-trias před 251 miliony let
  - Vymírání trias-jura před 205 miliony let
  - Vymírání křída-paleogén před 65,5 miliony let

## Stratigrafická tabulka / přehled geologické historie Země

Éon	Éra	Útvar	Oddělení	Časové rozpětí v mil. let	
Phanerozoikum	Kenozoikum	kvartér	holocén	současnost - <b>0,0118</b>	
			pleistocén	0,0118 - <b>1,8</b>	
			neogén	1,8 - <b>5,3</b>	
		paleogén	miocén	5,3 - <b>23</b>	
			oligocén	23 - <b>34</b>	
			eocén	34 - <b>56</b>	
		Mesozoikum	křída	svrchní	65,5 - <b>100</b>
				spodní	100 - <b>145,5</b>
			jura	svrchní	145,5 - <b>161</b>
				střední	161 - <b>176</b>
	spodní			176 - <b>200</b>	
	trias		svrchní	200 - <b>228</b>	
			střední	228 - <b>245</b>	
			spodní	245 - <b>251</b>	
	Paleozoikum		perm	svrchní	251 - <b>260</b>
				střední	260 - <b>271</b>
		spodní		271 - <b>299</b>	
		karbon	svrchní	299 - <b>318</b>	
			spodní	318 - <b>359</b>	
		devon	svrchní	359 - <b>385</b>	
			střední	385,3 - <b>397,5</b>	
			spodní	397,5 - <b>416</b>	
		silur	svrchní	přídolí	416 - <b>419</b>
				ludlow	419 - <b>423</b>
	střední		423 - <b>428</b>		
	spodní		428 - <b>444</b>		
	ordovik	svrchní	444 - <b>461</b>		
		střední	461 - <b>472</b>		
		spodní	472 - <b>488</b>		
	kambrium	svrchní	furong	488 - <b>501</b>	
serie3			501 - <b>510</b>		
spodní		serie2	510 - <b>521</b>		
		terreneuv	521 - <b>542</b>		
Proterozoikum	Neoproterozoikum	ediacara	542 - <b>630</b>		
		criogen	630 - <b>850</b>		
		ton	850 - <b>1000</b>		
	Mesoproterozoikum	sten	1000 - <b>1200</b>		
		ectas	1200 - <b>1400</b>		
		calym	1400 - <b>1600</b>		
	Paleoproterozoikum	stather	1600 - <b>1800</b>		
		orosir	1800 - <b>2050</b>		
		rhyac	2050 - <b>2300</b>		
		siderian	2300 - <b>2500</b>		
Archaikum	Neoarchaikum	2500 - <b>2800</b>			
	Mesoarchaikum	2800 - <b>3200</b>			
	Paleoarchaikum	3200 - <b>3600</b>			
	Eoarchaikum	3600 - vznik Země			

 Zjednodušená stratigrafická tabulka , zpracováno z údajů [www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)



- Nejmladší hromadné vymírání se odehrálo před 50 000 lety a jako jedna z jeho zvažovaných příčin je člověk, který tak působí nadále.



Vakovlk tasmánský („tasmánský tygr“) – největší dravý vačnatec vyhynul v Tasmánii v roce 1936.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

- Lidskou činností způsobujeme **ničení životního prostředí, ohrožení populací mnoha druhů a úbytek nenahraditelných přírodních zdrojů**, což vše znamená značné snižování biodiverzity v celosvětovém měřítku.
- Odhaduje se, že **úbytek biodiverzity je v současné době 100 až 1000krát rychlejší, než kdyby byl způsoben pouze přírodními procesy.**
- Např.:
  - Každoročně ztrácíme asi 6 milionů hektarů tropických deštných pralesů.
  - V Karibské oblasti ubylo za posledních 30 let až 50 % plochy korálových útesů.
  - V Evropě je ohroženo vyhynutím 23 % obojživelníků, 19 % plazů, 15 % savců a 13 % ptáků.



**Dytík úhorní** hnízdil v Polabí a na jihu Moravy do roku 1995, dnes je v ČR řazen mezi vyhynulé druhy.









„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

# Co např. biodiverzitu ohrožuje?

- 99 % ohrožených druhů je **ohroženo kvůli lidské činnosti**.
- **Poškození až ztráta životního prostředí druhů.**
- **Zavlékání cizích druhů** - v ČR problémy s netýkavkou žlaznatou, křídlatkami, akátem, americkými raky atd.
- **Přílišné vyčerpávání přírodních zdrojů** - těžba surovin, rybolov, lov atd.
- **Znečištění prostředí a nemoci.**
- **Změny klimatu** - mění se území výskytu a chování druhů, blednutí korálů atd.

- Jestliže vypustíme živočicha nebo rostlinu **mimo jeho/její obvyklé místo výskytu, může zemřít**. V jiných případech se **může stát druhem invazním = šířícím se** a ohrožovat místní floru a faunu.
- **Jelikož nikdy nevíme, jak se daný druh bude chovat, je třeba zamezit těmto biologickým invazím způsobeným šířením nepůvodních druhů (viz z. č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny)**

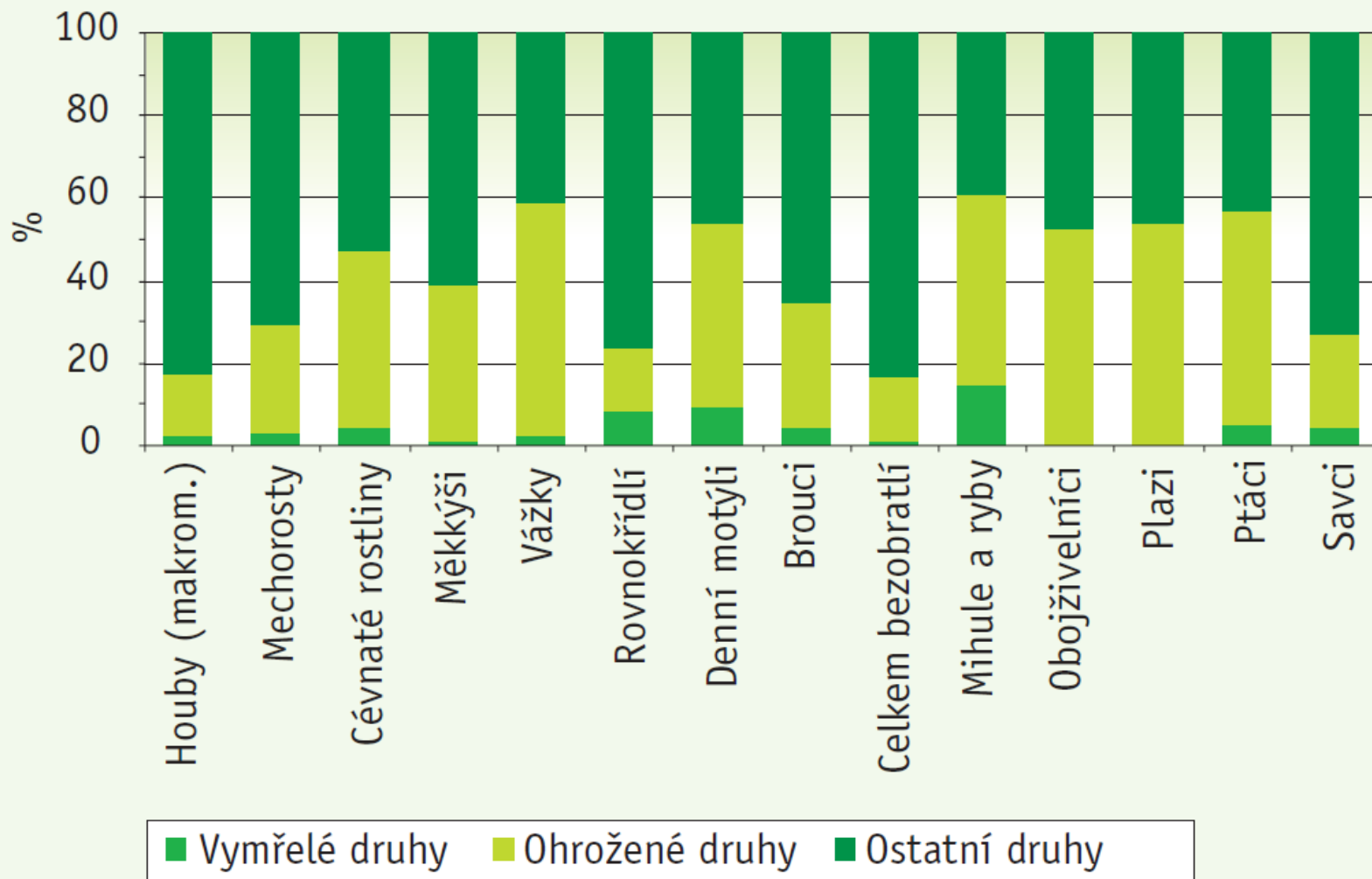
# Biodiverzita v ČR

TAXON/SKUPINA	POČET DRUHŮ
 sinice a řasy	6 180–15 000
 houby	30 000
 mechorosty	886
 lišejníky	1 497
 vyšší rostliny	2 700
 hmyz	24 800–43 000
 ostatní mnohobuněční bezobratlí	5 800–8 000
 obratlovci	577
<b>CELKEM</b>	<b>73 000–102 000</b>

**Biodiverzita základních skupin organismů v ČR, 2008** Zdroj: AOPK ČR

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

- **Na území ČR se vyskytuje 73 000–102 000 druhů organismů** - do tohoto čísla nejsou započítány viry, bakterie a jednobuněčné organismy.
- **Biodiverzita ČR je** v porovnání s údaji ze zemí podobné rozlohy a srovnatelných přírodních podmínek **v rámci Evropy nadprůměrná** = to neznamena, že je na tom naše příroda (druhy) dobře, ale spíš, že mnoho evropských zemí má přírodní prostředí mnohem více poškozeno.
- **Na území ČR se vyskytují všechny základní typy středoevropské krajiny s výjimkou mořských, pobřežních a velehorských.**



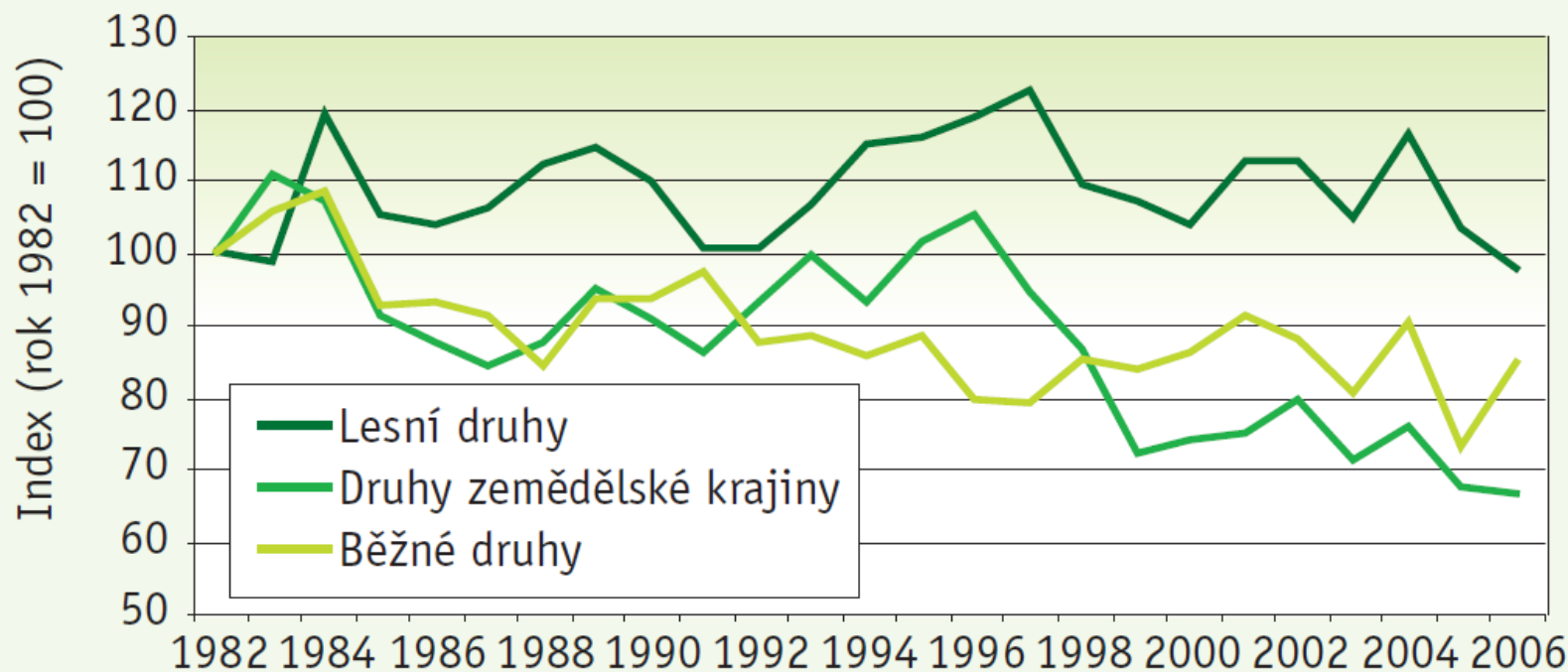
**Podíl vymřelých a ohrožených původních druhů na celkovém počtu druhů dané skupiny v ČR, 2006**

Zdroj: AOPK ČR



## INDIKÁTORY neboli UKAZATELE BIODIVERZITY

Ukazatele používané pro zjednodušené informování o stavu, změnách a vývoji biodiverzity označujeme jako **indikátory biodiverzity**. Dobrým indikátorem jsou **ptáci** – jak je z grafu patrné, **nejlépe se vede lesním druhům, nejhůře druhům zemědělské krajiny**.

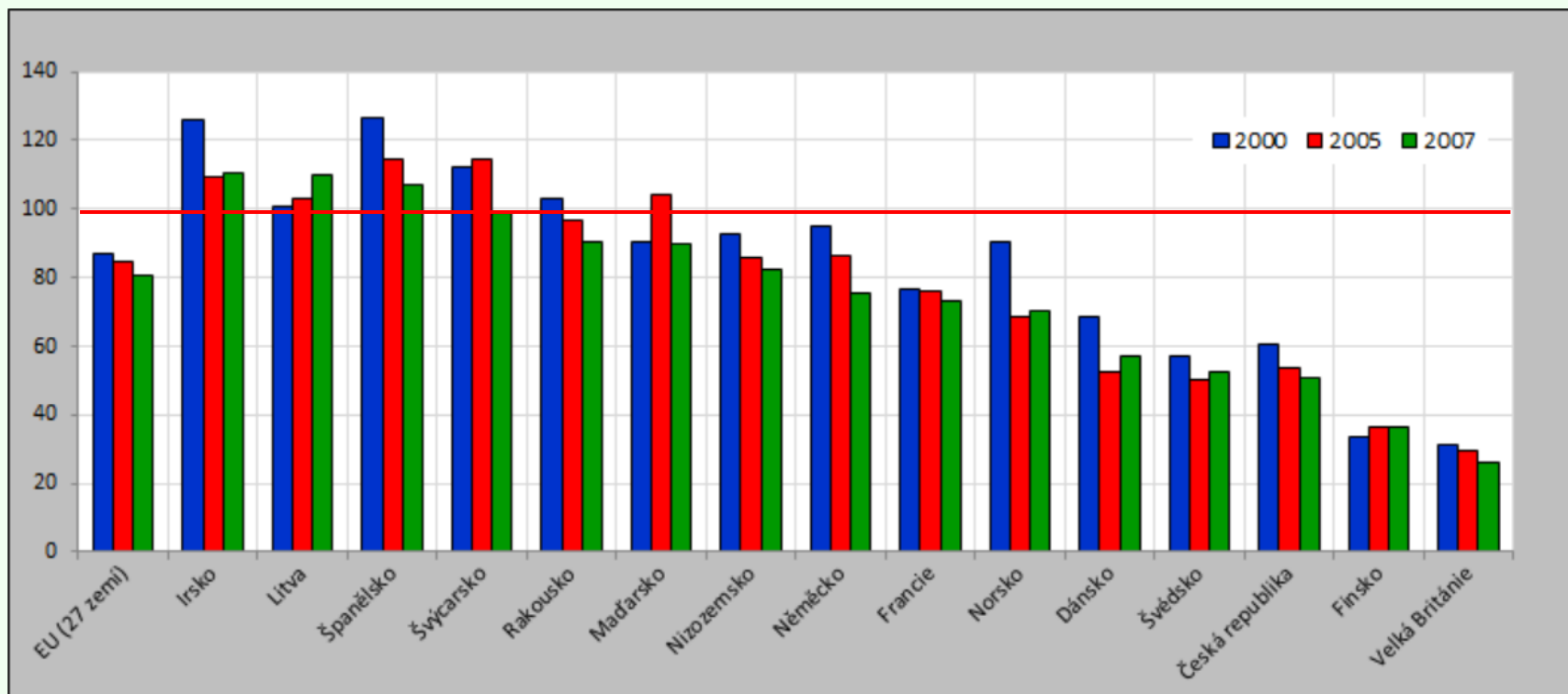


**Indexy početnosti druhů volně žijících ptáků v ČR, 1982–2006 (rok 1982 = 100%)**

Zdroj: Česká společnost ornitologická

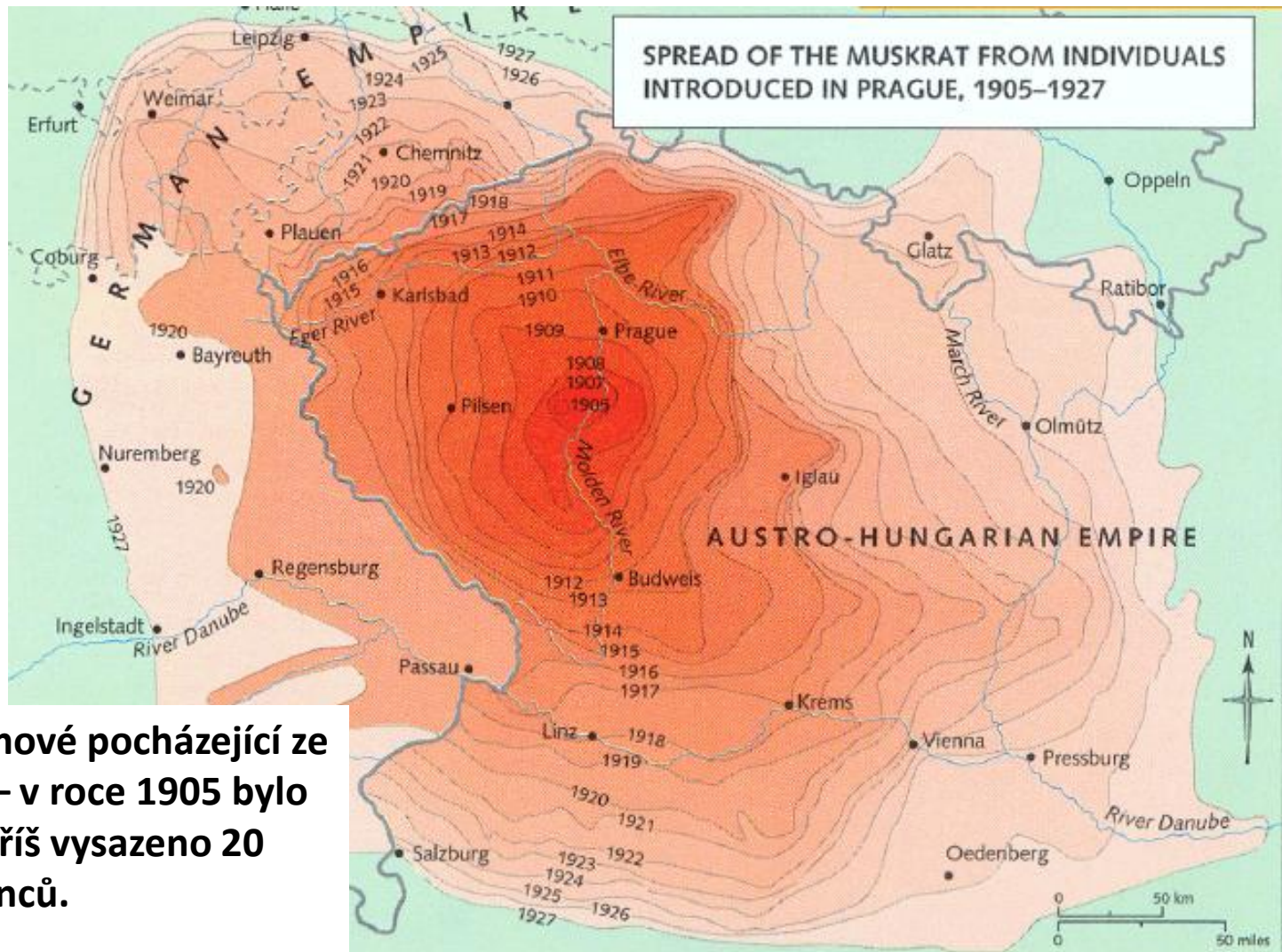
**Graf 2: Indikátor ptáků zemědělské krajiny, mezinárodní srovnání [index, 1990 = 100] (sledované roky uvedeny v odkazu na data)**

Zdroj: Eurostat



# Invazní druhy

- Jen některé zavlečené druhy se stávají invazními!
- **Invazní druh (invazivní)** je druh na daném území nepůvodní.
- Nekontrolovaně se šíří, agresivně **vytlačuje původní druhy**, které mají podobnou funkci v přírodě, jako on.
- **V krajním případě druh rozvrací celé ekosystémy**, což vede k rozsáhlým ekologickým škodám a potlačení či likvidaci mnoha původních druhů.
- Některé invaze mohou skončit **až naprostým vyhnutím většího množství původních druhů**.



**Šíření ondatry pižmové pocházející ze Severní Ameriky – v roce 1905 bylo na panství Dobříš vysazeno 20 jedinců.**

**Mapa zachycuje období 1905 – 1927.**

- K hlavním důvodům zavlečení patří:
  - kolonizace Evropany
  - zahradnictví a zemědělství
  - náhodný transport
- **Náhodně** jsou zavlékána semena plevelů, která jsou sklizena spolu s komerčními semeny (např. **železniční nádraží**) a zasety v nových oblastech.
- Loděmi a letadly jsou zavlékány např. **krysy nebo hmyz**.
- Přemístováním nepůvodních druhů se mohou šířit **i paraziti a nemoci**.
- [Pořad o biologických invazích – ČT 24 – cyklus Milénium](#)



**27. 10. 2009**

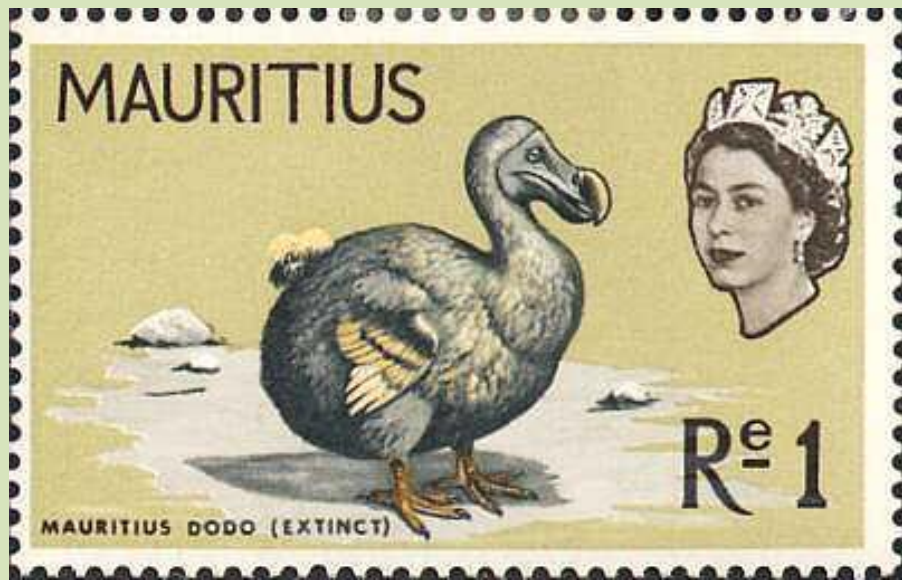
**Překvapení čekalo skladníky v prodejně Lidl ve Žďáru nad Sázavou. Když rozbalovali bedny s banány, vylezl na ně zpoza trsu zatím neznámý druh pavouka ...**

- Sama **podstata šíření** invazních druhů je předmětem dohadů. Jako důvod se uvádí:
  - **absence specializovaných predátorů**
  - **odolnost** na vlastní nemoci a parazity (na které nejsou odolné domácí druhy)
  - **globální změna klimatu**

- S invazí nepůvodních druhů se potýkají **všechny země, které jsou zapojeny do časté výměny osob a zboží.**
- U některých rostlin je však větším **problémem podcenění rizika**; četné druhy byly uvedeny do cizího prostředí **v 19. století jako okrasné a v současné době působí značné ekonomické škody u nás např. bolševník:**
  - *V ČR pravděpodobně nechal vysadit první bolševníky kníže Metternich, první záznam o jejich pěstování v parku zámku Kynžvart pochází z roku 1862 (vysazen byl ale patrně mnohem dříve, car Alexandr I. měl darovat semena bolševníku Metternichovi během Vídeňského kongresu, který probíhal v roce 1815). První zplanělé jedince se v okolí objevily v roce 1877.*



- Asi nejznámější živočišné invaze jsou spojeny se jménem **Austrálie** či **některých ostrovů**, kde se introdukovaní savci i jiní živočichové stali metlou pro ekosystém v globálním měřítku:
  - kočky, krysy a prasata **na ostrově Mauricius** = mezi lety 1688 a 1715 cca 100 let po objevení vyhynutí velkého nelétavého ptáka [dronteho mauricijského](#) (neboli blbouna nejapného) = žraly jeho vejce
  - krysy značně ohrožující ekosystémy ostrovů **Nového Zélandu**, mimo jiné zde ohrožují slavnou živoucí fosílii [haterii novozélandskou](#), které žerou vejce a případně (v období hibernace) dokonce mohou údajně sežrat i dospělého jedince



- Extrémní případ představuje **bojga hnědá**, had z Nové Guinei se s lodní dopravou dostal v 50. letech 20. st. na ostrov **Guam**.
- Hustota její populace na ostrově je cca 5000 kusů na kilometr čtvereční. Výsledkem bylo **vyhynutí 9 z 13 druhů tamního ptactva, přemnožení pavouků, značné množství uštknutí lidí a opakované elektrické havárie** (zkratky vznikající vniknutím hadů do transformátorů nebo vysoko na stožár).
- Vláda USA, která teritorium ostrova Guam spravuje, ročně přispívá **milionem dolarů na činnost „rychlé zásahové jednotky“**, určené ke snižování populace bojgy hnědé.



- Podle předběžných odhadů náklady v důsledku biologických invazí **dosahují v Evropě nejméně deseti miliard eur ročně.**
- **Odhad je velmi konzervativní,** neboť u 90 % nově rozšířených druhů pořád nejsou známy ekologické ani ekonomické dopady jejich invaze.

# Invazní druhy v ČR

- **V ČR v současnosti 90 druhů invazních rostlin – největší význam:**  
*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*, *R. bohemica*, *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*
- **Invazních živočichů je u nás cca 600 druhů** – převážně jde o bezobratlé, ale např. i o ryby (střevlička východní) nebo několik druhů savců.
- Databáze evropských nepůvodních druhů označená [DAISIE](#) nabízí **přehled všech zavlečených** živočišných i rostlinných druhů a ukazuje **dopad jejich výskytu na přírodu a společnost.**

- Invazní druhy se k nám dostaly:
  - **bez úmyslného přispění člověka** (plzák španělský)
  - nebo člověku "**utekly**" třeba ze zahrádek (bolševník, netýkavky, křídlatky)
  - nebo člověkem byly **do přírody i úmyslně vysazeny** s cílem obohacení přírody a možností využití třeba pozdních **snůšek pylu** (celíky), **krmiva pro zvěř** (topinambury), **produkce dřeva** (vejmutovka - další problematické dřeviny jsou **původně okrasné, meliorační či včelařské** jako pajasan či akát)
  - nebo v případě živočichů třeba **pro maso** (jelen sika, lze očekávat i obřích "masné" americké skokany = již ve Francii).



**Bolševník velkolepý** zavlečený k nám z Kavkazu je až 5m rostlina, která se rychle šíří a nejen, že potlačuje všechno ostatní kolem sebe, ale způsobuje i těžké alergické reakce na kůži.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“





**Křídlatka japonská (sachalinská a jejich kříženec křídlatka česká) (vlevo) a netýkavka žlaznatá (vpravo) patří k nejagresivnějším invazním druhům rostlin – oba pochází z Asie.**

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

- **Křídlatka je ale považována i za perspektivní energetickou plodinu.**
- V mírném pásmu je počínaje třetím rokem po vysazení vůbec neproduktivnější rostlinou.
- Dává z 1 ha ročně asi 15 - 30 tun suché hmoty.
- Při průměrné výhřevnosti 17,2 GJ/t lze **z 1 ha** získat reálně 200 až 400 GJ primární energie, čemuž žádná jiná plodina pěstovaná k energetickým účelům na území ČR nemůže konkurovat, tj. **teplo pro roční vytápění asi 2-4 rodinných domků.**
- Založení takové plantáže je velmi nákladné - stojí okolo 50 000 Kč.

# Celík kanadský, celík obrovský



# Slunečnice topinambur





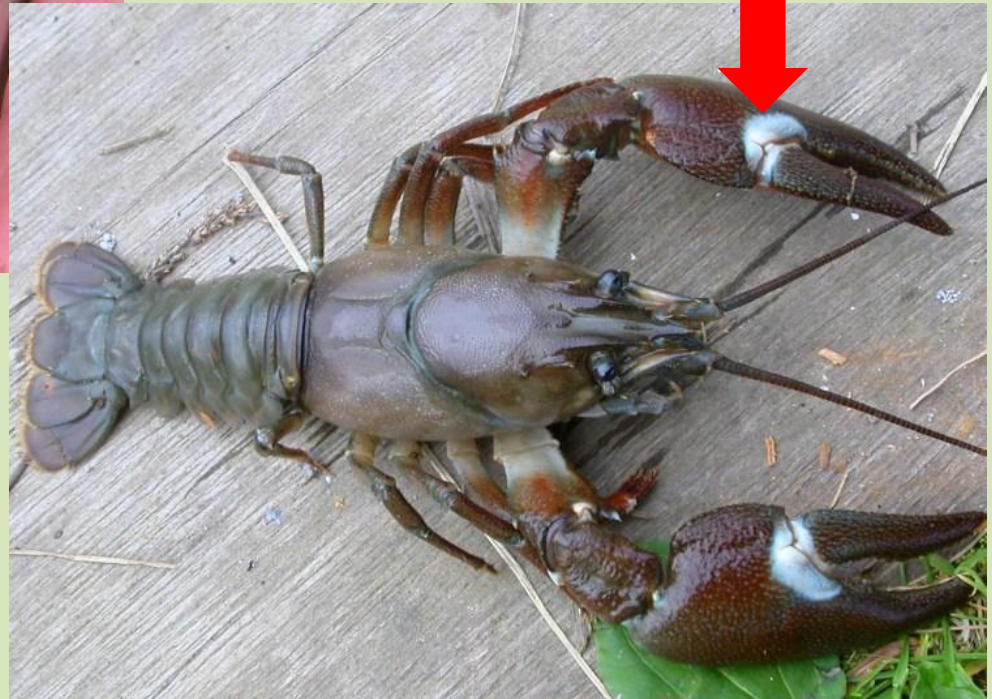
**Plzák španělský zavlečený na naše území v roce 1991 se stal vážným škůdcem v zemědělství.**

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

# Karas stříbřitý a střevlička východní



# Rak pruhovaný a rak signální



# Psík mývalovitý





# Mýval severní



# Norek americký



# Slunéčko *Harmonia axyridis*



Možní budoucí „vetřelci“

# Skokan volský – již v západní Evropě



# Alexandr malý



**V říjnu 2008 byl zaznamenán v hejnu protahujících ptáků v sedle u Vosecké boudy v Krkonoších.**



# Rhododendron pontický



# Otázky:

- 1) Co je to biodiverzita?
- 2) Tři úrovně biodiverzity.
- 3) Oblasti světa s vysokou biodiverzitou.
- 4) Oblasti světa s nízkou biodiverzitou.
- 5) Kolik druhů na Zemi je vědecky zdokumentováno?
- 6) Biodiversity hotspot.
- 7) Jaké významy má biodiverzita pro člověka?
- 8) Genofond.
- 9) Srovnejte situace – vymírání druhů x hromadné vymírání druhů.
- 10) Důvody hromadných vymírání druhů.
- 11) Jak se nazývá geologické období vývoje Země v němž nyní žijeme?
- 12) Jaké tempo úbytku biodiverzity uvádějí současné odhady?
- 13) Uveďte rozmezí počtu druhů vyskytujících se na území ČR.
- 14) V ČR se nevyskytují pouze 3 typy evropské krajiny – vyjmenujte je.
- 15) Uveďte 3 skupiny organismů, u nichž evidujeme v ČR nejvíce vymřelých druhů (viz graf)
- 16) U které skupiny ptáků došlo v posledních 30 letech k největšímu poklesu početnosti?



- 17. Co je to invazivní druh?**
- 18. Jaký je vztah mezi pojmy zavlečený druh a invazivní druh?**
- 19. Jakými způsoby se k nám dostávali nepůvodní druhy?**
- 20. Důvody úspěšnosti šíření invazních druhů.**
- 21. Které oblasti Země jsou spojeny s příklady nejvážnějších biologických invazí?**
- 22. Uveďte příklad druhu prokazatelně vyhubeného v důsledku zavlečení jiných druhů.**
- 23. Co je označeno zkratkou DAISIE?**
- 24. Kolik druhů invazních rostlin se v ČR vyskytuje?**
- 25. Kolik druhů invazních živočichů se v ČR vyskytuje?**
- 26. Vyjmenujte pět nejvýznamnějších invazních rostlin v ČR.**
- 27. Vyjmenujte pět druhů invazních živočichů v ČR.**
- 28. Jak se v naší přírodě projevuje slunéčko Harmonia axyridis?**
- 29. Jak se v naší přírodě projevuje norek americký?**
- 30. Jak se v naší přírodě projevují američtí raci?**

# V prezentaci jsem využil následujících zdrojů:

- KVASNIČKOVÁ, D., *Základy ekologie*. 3. vyd. Praha: Nakladatelství Fortuna, 2004
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Biologick%C3%A1\\_diverzita](http://cs.wikipedia.org/wiki/Biologick%C3%A1_diverzita)
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Hromadn%C3%A1\\_vym%C3%ADr%C3%A1n%C3%AD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hromadn%C3%A1_vym%C3%ADr%C3%A1n%C3%AD)
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Velk%C3%A1\\_p%C4%9Btka\\_vym%C3%ADr%C3%A1n%C3%AD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Velk%C3%A1_p%C4%9Btka_vym%C3%ADr%C3%A1n%C3%AD)
- <http://www.veronica.cz/?id=431>
- [http://www.studentsummit.cz/data/1296051314990BGR\\_UNEP\\_Biodiverzita.pdf](http://www.studentsummit.cz/data/1296051314990BGR_UNEP_Biodiverzita.pdf)
- [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMSFVZ8VR3/\\$FILE/biodiverzita.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMSFVZ8VR3/$FILE/biodiverzita.pdf)
- <http://martonfi.szm.com/vyucba/fytogeografia.htm>
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Druhov%C3%A1\\_rozmanitost](http://cs.wikipedia.org/wiki/Druhov%C3%A1_rozmanitost)
- <http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2005060016>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Biodiversity\\_hotspot](http://en.wikipedia.org/wiki/Biodiversity_hotspot)
- <http://www.ideje.cz/cz/clanky/jedenact-vyhynulych-zvirat-v-fotografiich>
- <http://ibc.lynxeds.com/photo/stone-curlew-burhinus-oedicnemus/bird-standing>
- <http://ucebnice3.enviregion.cz/ochrana-prirody-a-krajiny/predbezna-opatrnost-v-ochrane-prirody>
- [http://invasiveplantsmi.org/gallery/hogweed/pages/craig\\_leg\\_jpg.htm](http://invasiveplantsmi.org/gallery/hogweed/pages/craig_leg_jpg.htm)
- <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/12048>
- <http://www.zajezdnamiru.cz/1-100018-antarktida>
- <http://www.tumblr.com/tagged/tropical-rain-forest>
- <http://www.dailymail.co.uk/travel/article-1360229/Coral-reefs-wiped-2050-new-report-warns.html>
- <http://photocrave.net/the-desert-15-great-photos/>
- <http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1513>
- [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMSFVZ8VR3/\\$FILE/biodiverzita.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMSFVZ8VR3/$FILE/biodiverzita.pdf)
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Plz%C3%A1k\\_%C5%A1pan%C4%9Blsk%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Plz%C3%A1k_%C5%A1pan%C4%9Blsk%C3%BD)
- <http://www.nabla.cz/obsah/biologie/rostliny/stromy-kere/kridlatka-japonska.php>
- <http://dobrecov.cz/Album/album.html>
- <http://www.avcr.cz/sd/novinky/hlavni-stranka/120919-rozsahla-aktualizace-databaze-nepuvodnich-druhu.html>
- [http://raci.kvalitne.cz/atlas/ces/?page=rak\\_signalni](http://raci.kvalitne.cz/atlas/ces/?page=rak_signalni)
- [http://etext.czu.cz/img/skripta/92/biogeografie\\_i-1.pdf](http://etext.czu.cz/img/skripta/92/biogeografie_i-1.pdf)

# V prezentaci jsem využil následujících zdrojů:

- <http://www.exploratorium.edu/frogs/mainstory/bullhand.html>
- <http://polnet.cz/2012/04/22/vetrelec-na-polensku/>
- <http://www.europe-aliens.org>
- <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/brodsti-ochranci-lici-na-norky-fotopasti-aby-zjistili-zda-skodi>
- <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Harmonia+axyridis&guide=Ladybug&cl=llphttp://invasives.biodiversityireland.ie/speciesalert-harlequin/>
- [http://eol.org/data\\_objects/13466821](http://eol.org/data_objects/13466821)
- [http://www.flickr.com/photos/elle\\_photo/6875998037/](http://www.flickr.com/photos/elle_photo/6875998037/)
- [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhododendron\\_ponticum.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhododendron_ponticum.jpg)
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Invazn%C3%AD\\_druh](http://cs.wikipedia.org/wiki/Invazn%C3%AD_druh)
- <http://aktualne.centrum.cz/veda/clanek.phtml?id=633733>
- <http://www.biolib.cz/cz/article/id9/>
- [http://www.jarojaromer.cz/invaze/?page\\_id=3](http://www.jarojaromer.cz/invaze/?page_id=3)
- [http://www.jarojaromer.cz/invaze/?page\\_id=4](http://www.jarojaromer.cz/invaze/?page_id=4)
- <http://tn.nova.cz/zpravy/regionalni/jedovaty-pavouk-vylekal-lidi-v-lidlu.html>
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Bol%C5%A1evn%C3%ADk\\_velkolep%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Bol%C5%A1evn%C3%ADk_velkolep%C3%BD)
- <http://karlshuker.blogspot.cz/2012/09/the-stuffed-dodo-that-was-no-no.html>
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Dronte\\_mauricijsk%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Dronte_mauricijsk%C3%BD)
- <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/co-znamenaji-nepuvodni-hadi-na-ostrove-guam-ptaci-peklo-a-pavouci-raj>
- <http://www.rear-fanged.com/en/boiga.html>
- [http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img\\_query?enlarge=0000+0000+1211+2019](http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+1211+2019)
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Guam\\_on\\_the\\_globe\\_\(Southeast\\_Asia\\_centered\)\\_small\\_islands\\_magnified.svg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Guam_on_the_globe_(Southeast_Asia_centered)_small_islands_magnified.svg)
- <http://scriptorsenex.blogspot.cz/2009/05/some-reptiles-at-chester-zoo.html>
- <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id139485/?taxonid=41389>
- <http://florapittsburghensis.wordpress.com/2009/10/20/canada-goldenrod-solidago-canadensis-2/>
- <http://www.bbcgoodfood.com/content/knowhow/glossary/jerusalem-artichoke/>
- <http://www.energiepflanzen.info/pflanzen/topinambur/>
- <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/nezapominejme-na-kridlatku>
- <http://www.chytej.cz/atlas-ryb/karas-stribrity/>
- <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id123202/?taxonid=15595>
- <http://www.biolib.cz/en/image/id1881/>