



VY\_32\_INOVACE\_007

VÝUKOVÝ MATERIÁL zpracovaný v rámci projektu EU peníze školám



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

**Registrační číslo projektu:** CZ. 1.07. /1. 5. 00 / 34. 0696

**Šablona:** III/2

**Název:** Rozmanitost života

**Vyučovací předmět:** Základy ekologie

**Ročník:** 1.

**Autor:** Ing. Jiří Franc

**Ověřeno ve výuce dne:** dd. mm. rrrr

**Třída:** 1.E

Česká lesnická akademie Trutnov, střední škola a vyšší odborná škola

- **Anotace:** prezentace seznamuje s problematikou rozmanitosti života na Zemi – biodiverzity. Vedle definice biodiverzity, výčtu jejich úrovní je zvláštní pozornost věnována biodiverzitě na úrovni druhů. Velký prostor je věnován fenoménu vymírání druhů v minulosti i současnosti, jeho příčinám a dynamice. Závěrečná část přináší informace o stavu biodiverzity v ČR.

Prezentace obsahuje motivační otázky pro žáky, vyžaduje jejich aktivní zapojení do probíraných témat. Zjištění odpovědí vyžaduje jak práci s vlastní prezentací, tak využívání volně dostupných zdrojů informací.

Prezentace obsahuje ilustrativní obrazové materiály.

Součástí prezentace je seznam použitých informačních pramenů.

- **Autor:** Ing. Jiří Franc
- **Jazyk :** čeština
- **Očekávaný výstup :** pochopení vztahů člověka a biosféry
- **Speciální vzdělávací potřeby :** žádné
- **Klíčová slova :** rozmanitost života na Zemi, biologická diverzita, biodiverzita,
- **Druh učebního materiálu:** prezentace
- **Druh interaktivity:** výklad
- **Cílová skupina:** žák
- **Stupeň a typ vzdělávání:** středoškolské odborné vzdělávání
- **Typická věková skupina:** 15 - 19 let

# 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)
  - **druhovou** (různost druhů, jejich počet)
  - **ekosystémovou** (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.

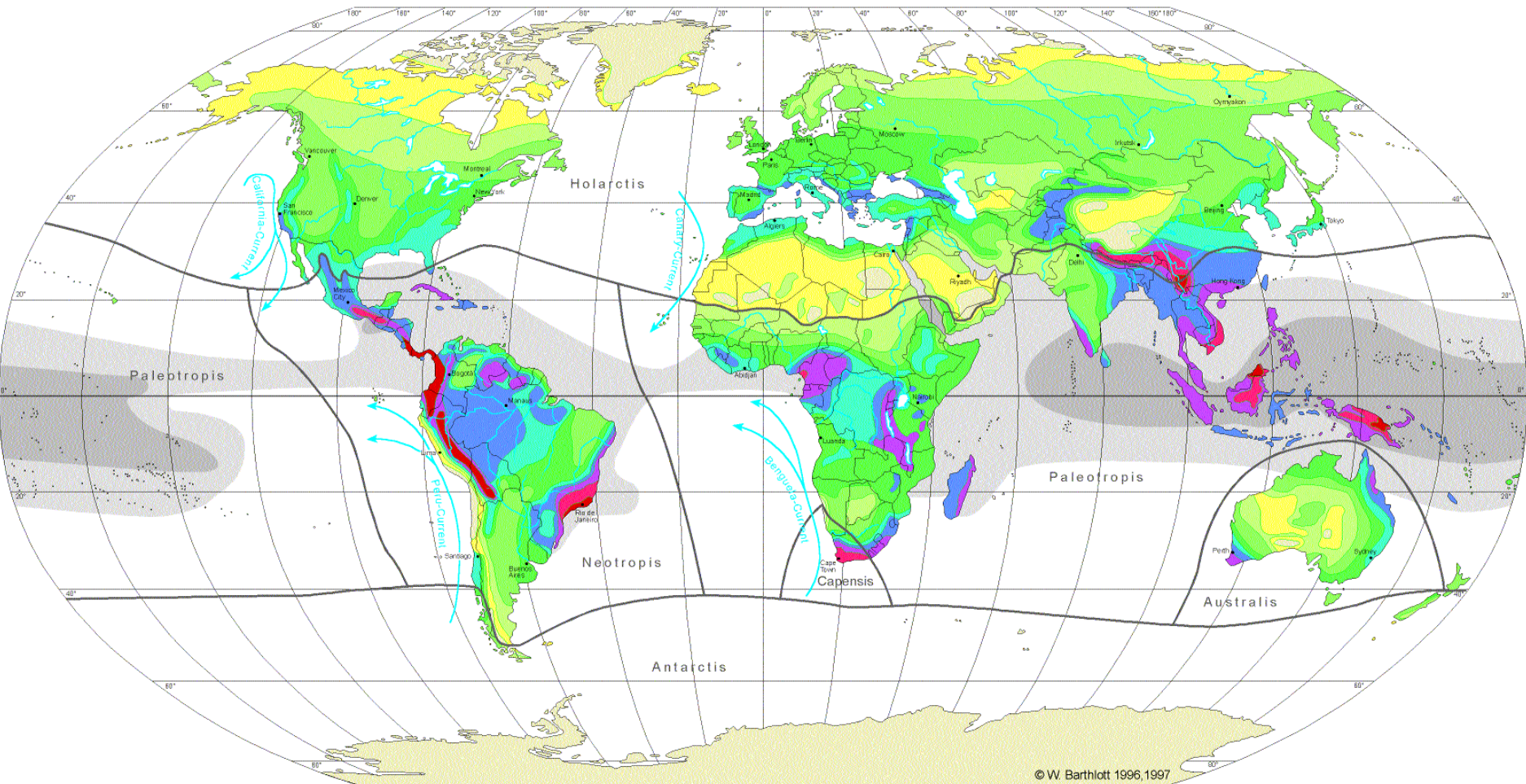


**Biodiverzita v ekosystémech:** nejmenší množství druhů žije např. v **polárních oblastech** a v **pouštích**, naopak nejvíce v **tropických pralesích** a na **korálových útesech**.

„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



© W. Barthlott 1996, 1997

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>**

DZ 1 (<100)	DZ 5 (1000 - 1500)	DZ 9 (4000 - 5000)
DZ 2 (100 - 200)	DZ 6 (1500 - 2000)	DZ 10 (≥5000)
DZ 3 (200 - 500)	DZ 7 (2000 - 3000)	
DZ 4 (500 - 1000)	DZ 8 (3000 - 4000)	

Capensis floristic regions

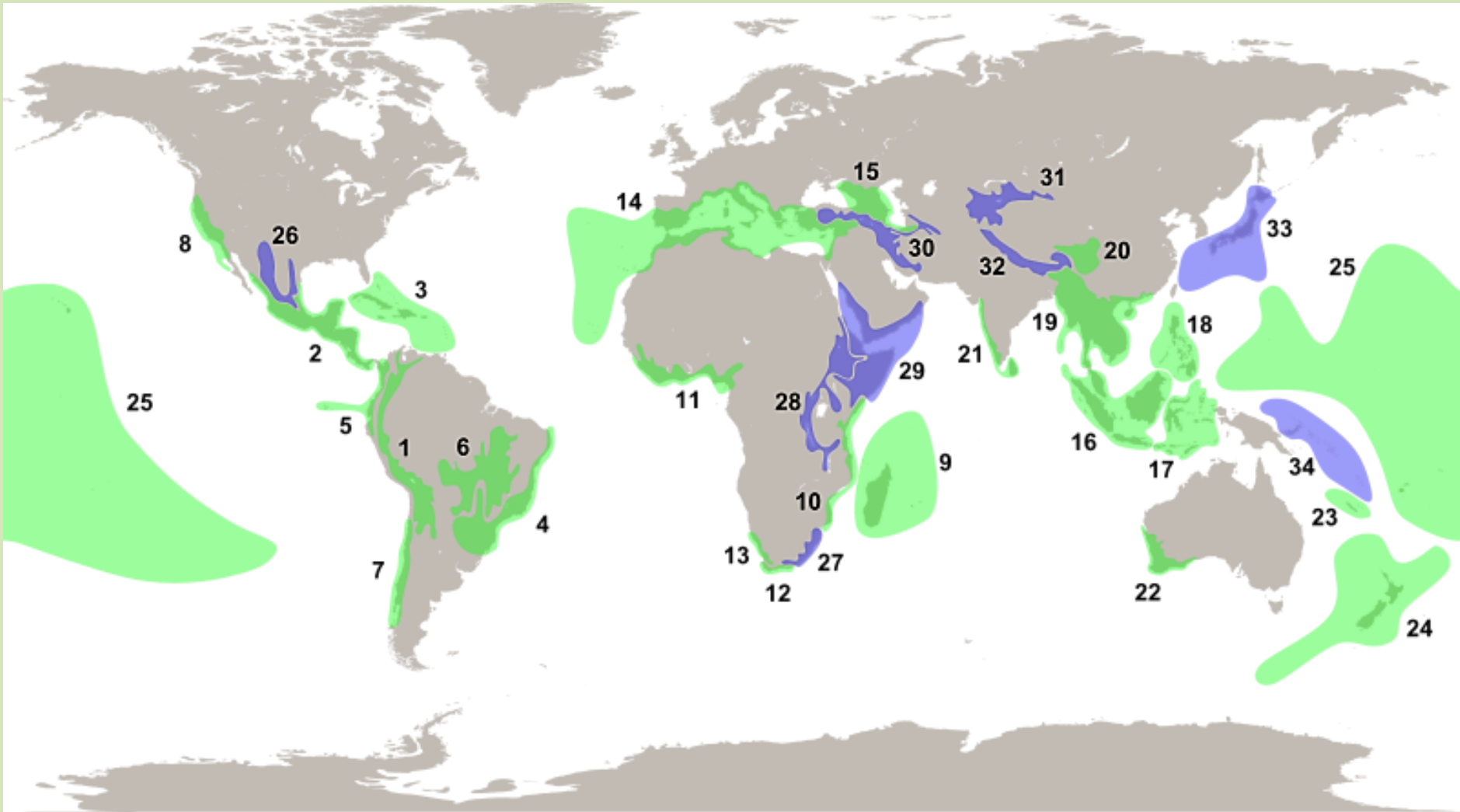
sea surface temperature

- >29°C
- >27°C

cold currents

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 zvlášť vysokým počtem druhů, tedy vysokou biodiverzitou. Nejbližše nám leží taková oblast okolo Středozevního moře (číslo 14)



# Proč je biodiverzita důležitá?

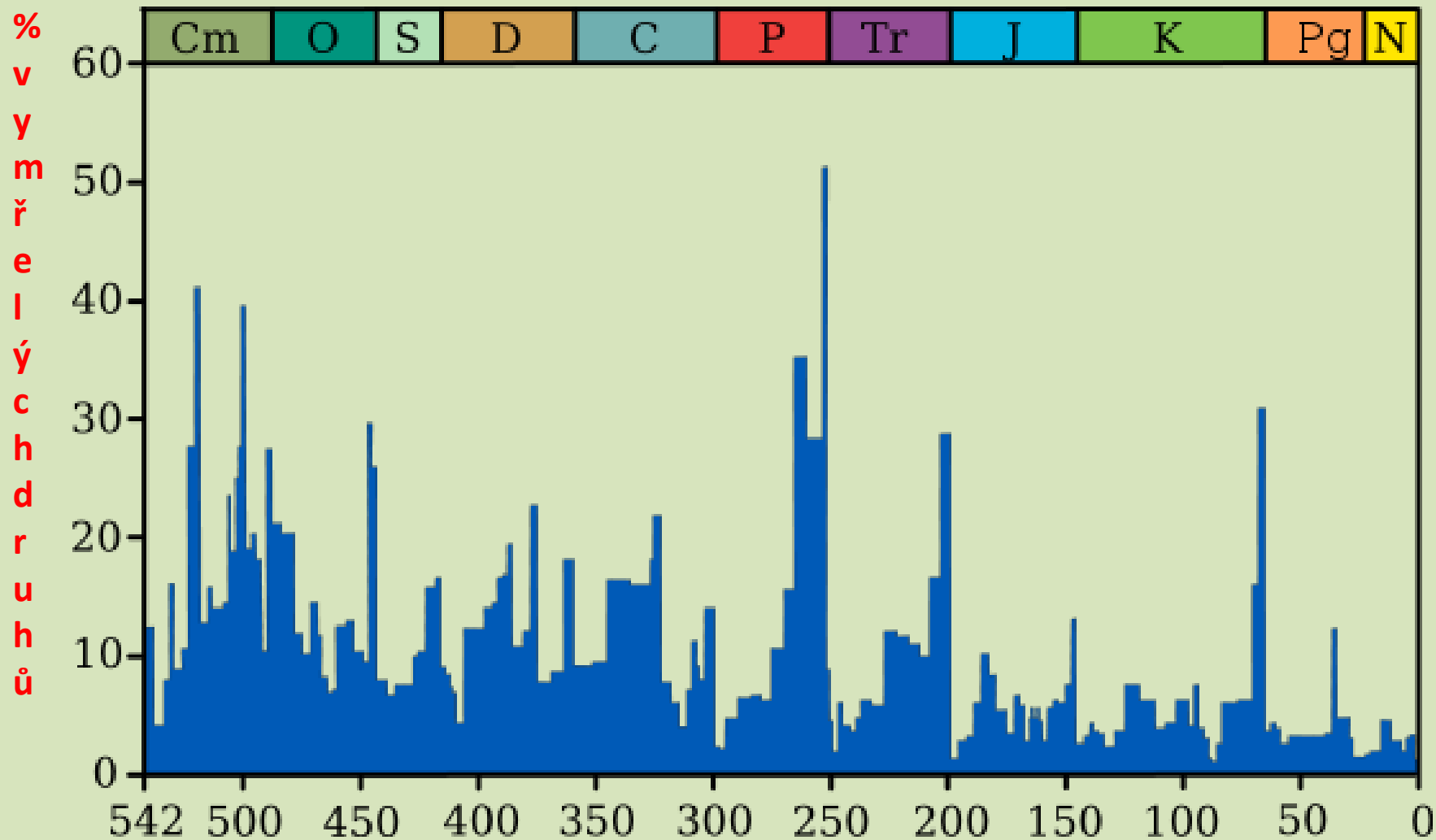
- Pokles biodiverzity **ohrožuje zdroje většiny produktů, které běžně používáme** a pochází z přírody. Existují **i jiné rozumné důvody proč si cenit biodiverzity:**
- Např.:
  - jestliže vymizí **bakterie a houby**, které zajišťují **rozklad organických zbytků a tím zúrodňují půdu**, pak výrazně poklesne zemědělská produkce
  - jestliže se sníží **množství hmyzu**, který zajišťuje **opylování** hospodářských plodin, úrody budou menší
  - **42 % léků používaných proti rakovině** pochází z přírody. O mnohých dalších ještě ani nevíme
  - oblasti s vysokou biodiverzitou jsou **často cílem turistů, fotografů apod.**, kteří zde ve prospěch místního obyvatelstva **utrácejí významné finanční prostředky (ubytování, stravování, místní průvodci, ...)**

# 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 převyší rychlost vzniku nových druhů.**
- V průběhu dějin Země se **odehrálo několik období hromadného vymírání druhů.**
- **Vliv člověka na vymírání druhů je v současnosti jednoznačný – viz film sira Davida Attenborougha – Život na naší planetě (2020)**



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**

- **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. Jedinou přežívající skupinou dinosaurů jsou dnešní ptáci – celosvětově cca 10 400 druhů, na území ČR zaznamenán za posledních 200 let výskyt 404 druhů, z nichž ½ druhů pravidelně hnízdí.**

- **Velká pětka vymírání** je souhrnné označení pro pět největších vymírání v průběhu dějin Země:
  - 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



- **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 od roku 1995 v ČR řazen mezi vyhynulé druhy.**

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

Sýček obecný, dříve běžný druh s deseti tisíci páry na území Česka, začal od 50. let se zintenzivňujícím se zemědělstvím mizet. Dnes na hranici vyhynutí = jen 100 párů pro celou ČR!

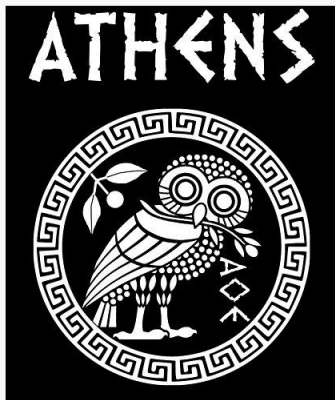
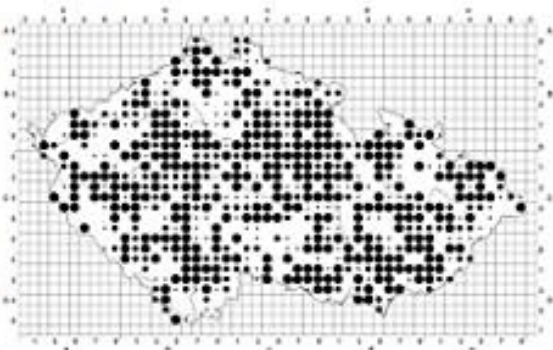
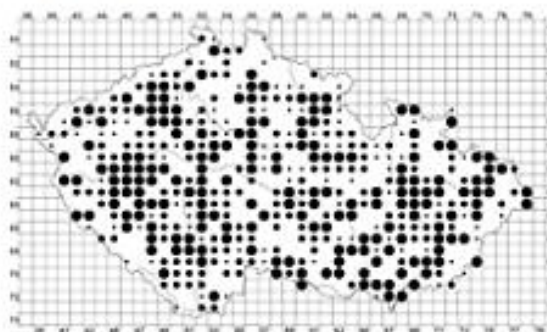


Foto: Ondřej Prosský (natuurephoto.cz)

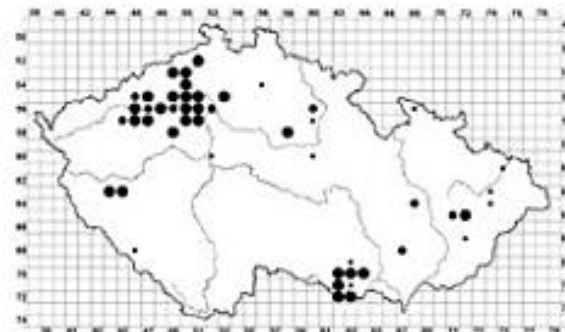
1973–1977



1985–1989



2014–2017



Zdroj: FZP ČZU v Praze a ČSO

Změny v hnízdním rozšíření sýčka obecného v České republice na základě celostátního mapování hnízdního rozšíření ptáků v letech 1973–1977, 1985–1989 a 2014–2017

# 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.
- **Vyčerpávání přírodních zdrojů** - těžba surovin, rybolov, lov atd.
- **Znečištění prostředí a nemoci**.
- **Změny klimatu** – změny území výskytu a chování druhů – např. blednutí korálů, pokles početnosti tažných druhů ptáků, úbytek horských druhů.

- 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 původní floru a faunu.
- Jelikož nikdy nevíme, jak se daný druh bude chovat, je třeba **zamezit těmto biologickým invazím způsobeným šířením nepůvodních druhů**.



**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“



**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“













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

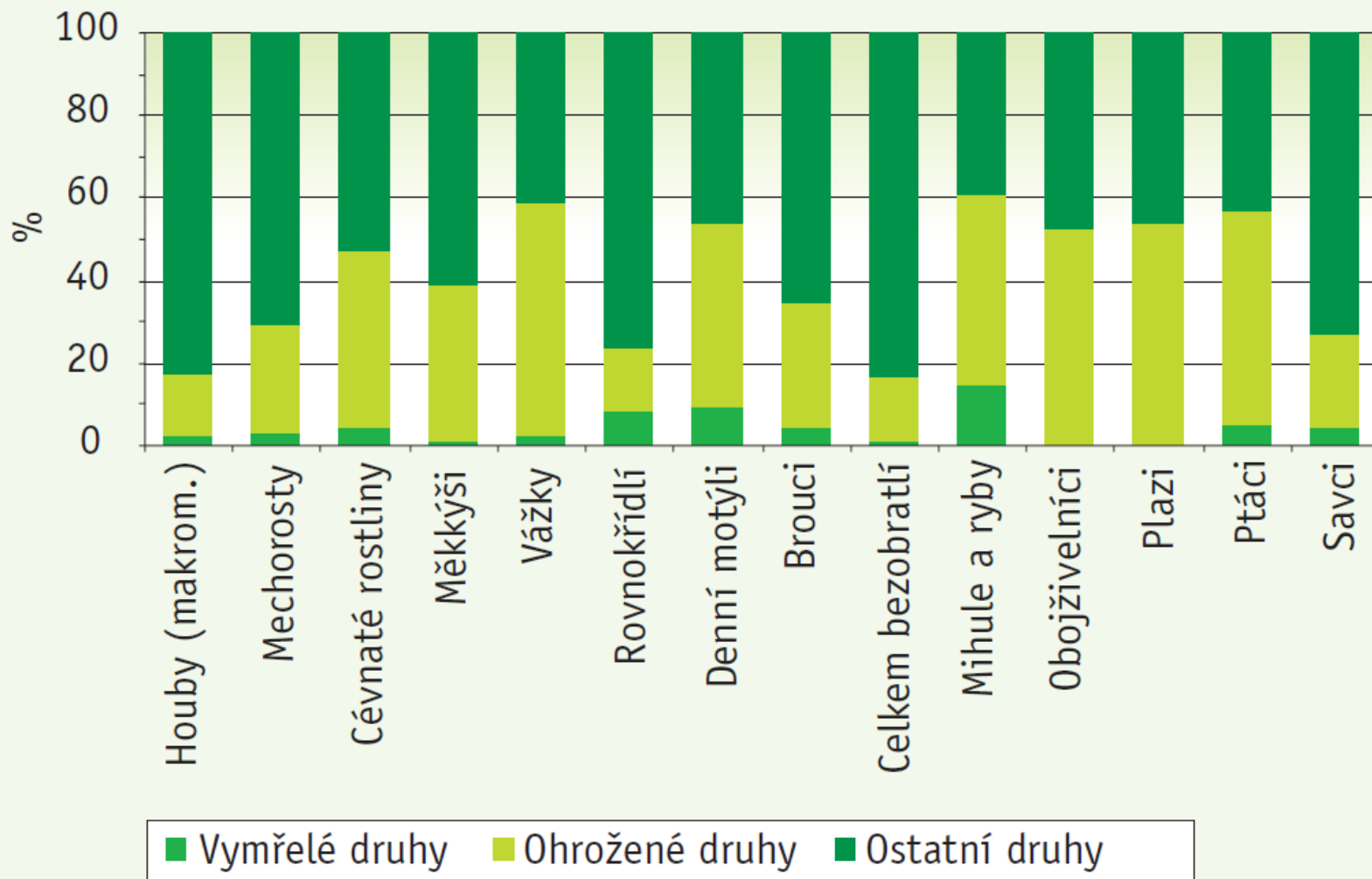
„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

# 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

- **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 stredoevropské krajiny s výjimkou mořských, pobřežních a velehorských.

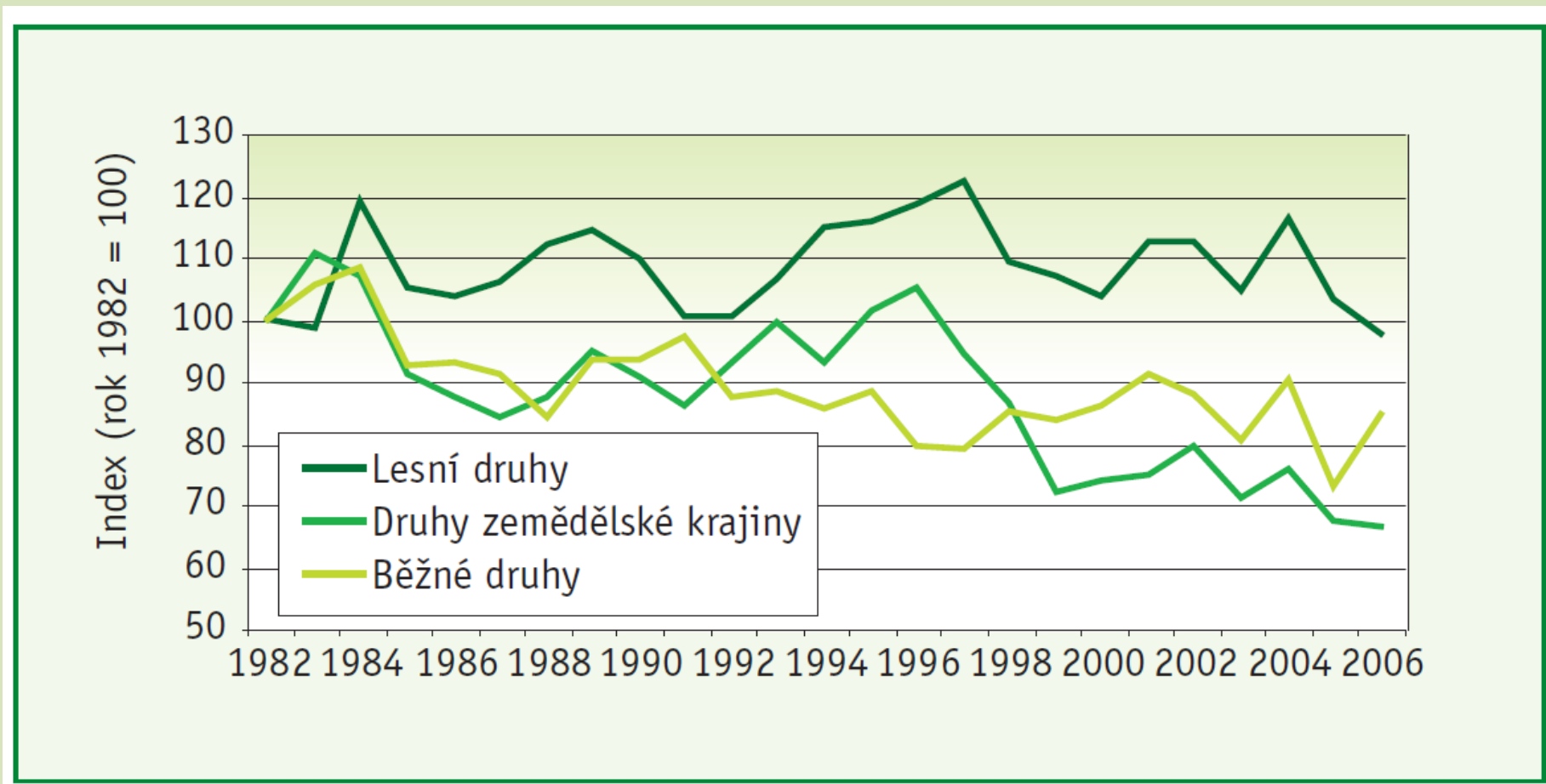


**Podíl vymřelých a ohrožených původních druhů na celkovém počtu druhů dané skupiny v ČR, 2006**

Zdroj: AOPK ČR

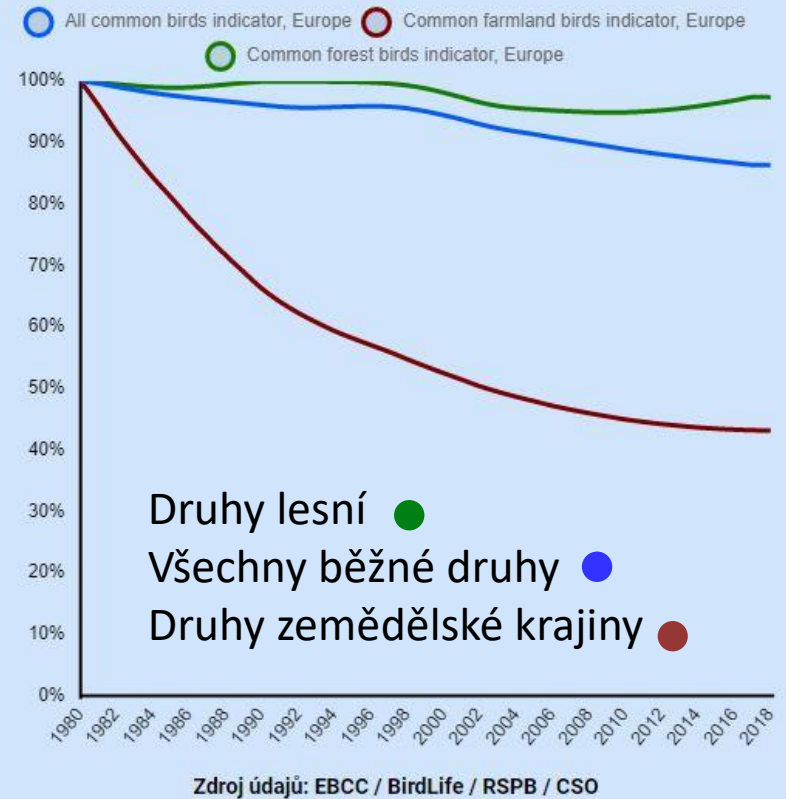
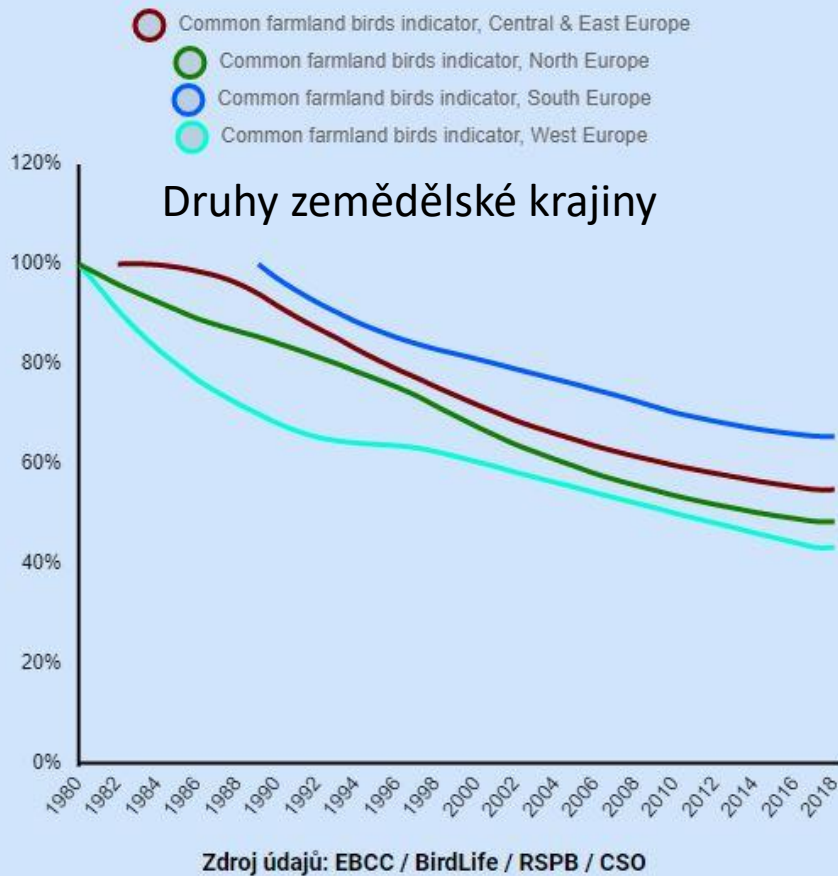
## INDIKÁTORY neboli UKAZATELE BIODIVERZITY

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



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

Zdroj: Česká společnost ornitologická

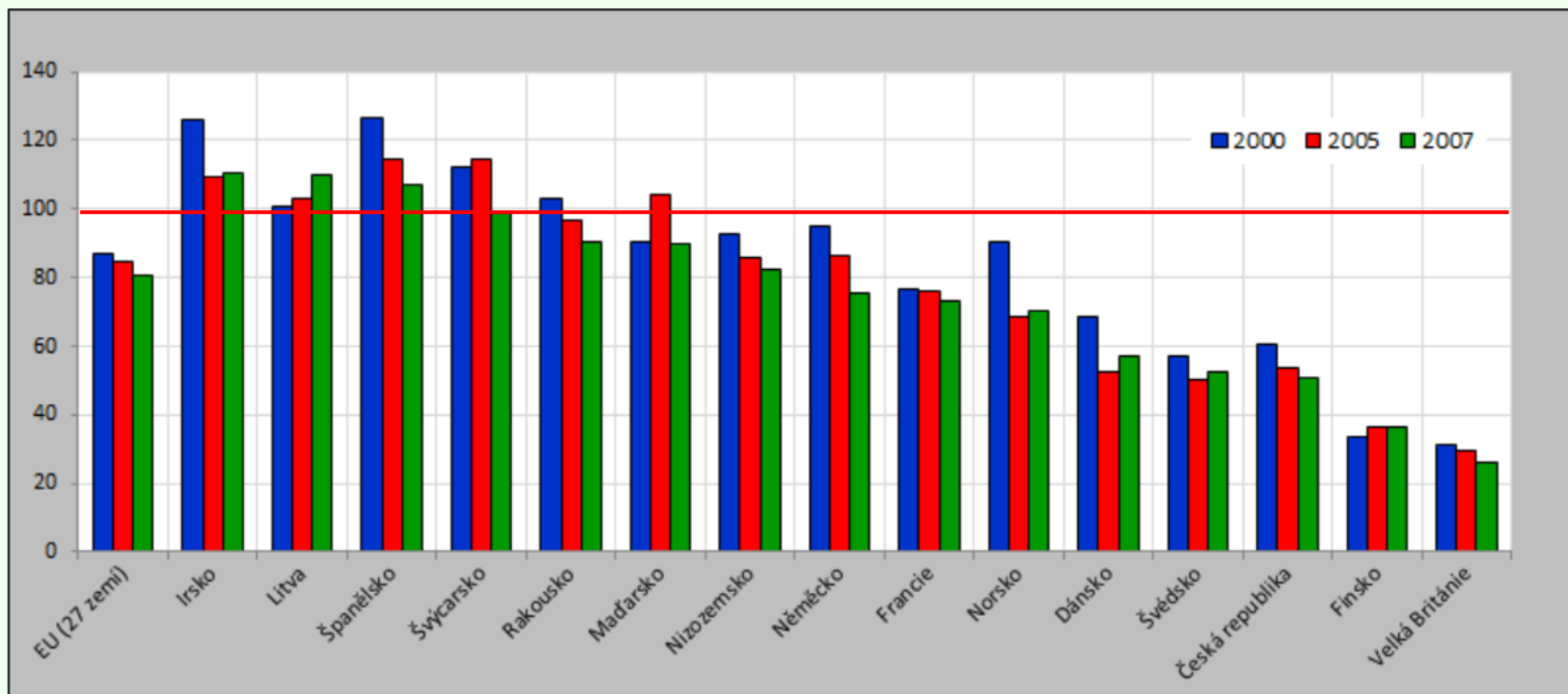


**Vývoj početnosti běžných druhů ptáků v Evropě, 1980–2018 (rok 1980 = 100%)**

Zdroj: Česká společnost ornitologická

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

Zdroj: Eurostat



# Praktická ochrana biodiverzity v ČR

Ptačí park Josefovské louky u Jaroměře – soukromá rezervace, která vzniká od roku 2006 především díky finančním darům jednotlivců je konkrétním příkladem obnovy krajiny vhodné nejen pro mokřadní ptáky.



**Celková rozloha 80 ha.**

**Do roku 2020 vykoupeno 46 ha.**



# Otázky

1. Co je to biodiverzita?
2. Uvedte 3 úrovně biodiverzity.
3. V jakých klimatických podmínkách je biodiverzita obecně nejvyšší?
4. Uvedte příklady ekosystémů s vysokou a naopak velmi nízkou biodiverzitou.
5. Vysvětlete pojem biosféra.
6. Biodiversity hotspot – vysvětlete, co to znamená a uveďte příklady.
7. Proč je biodiverzita důležitá?
8. Vysvětlete pojem genofond.
9. Čím se liší hromadná vymírání od vymírání druhů, která jsou běžnou součástí evoluce?
10. Co víte o příčinách hromadného vymírání druhů?
11. Jaké vlivy ohrožují biodiverzitu?
12. Jak přispívá člověk ke snižování biodiverzity?
13. Invazní druhy – vysvětlete pojem, uveďte příklady z ČR.
14. Vyhledejte druhy invazních savců vyskytující se v ČR.
15. Která skupina živočichů má v ČR nejvíce vymřelých druhů?
16. Která skupina ptáků je v ČR i v Evropě nejohroženější?

# 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>
- <https://www.birdlife.cz/wp-content/uploads/2019/01/212.jpg>
- <https://ih1.redbubble.net/image.2492550929.3273/pp,504x498-pad,600x600,f8f8f8.jpg>