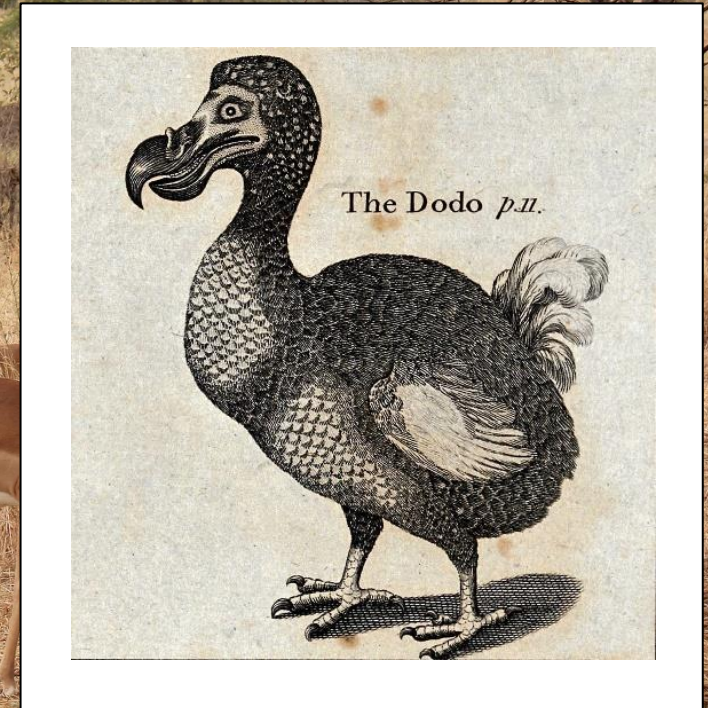
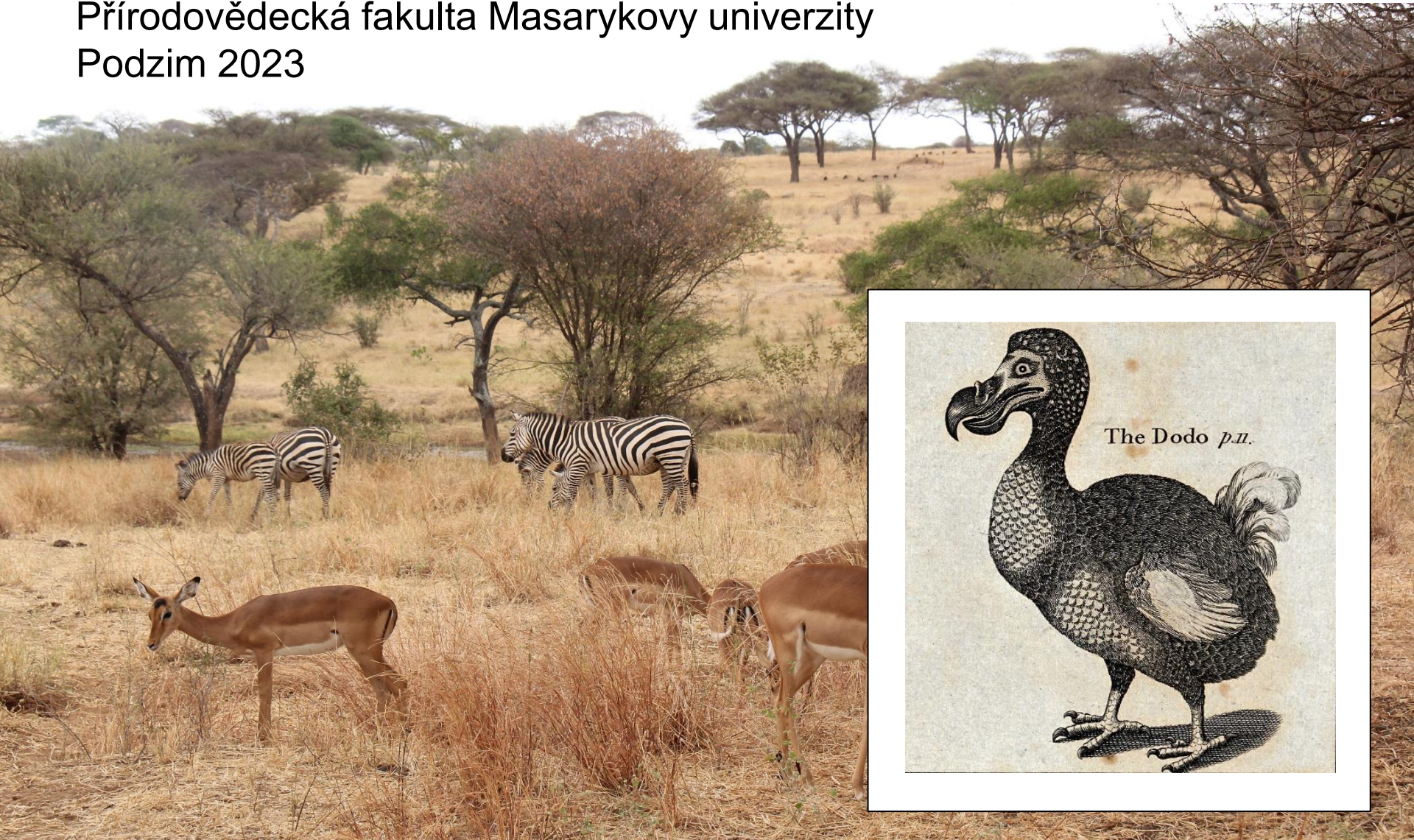


Ekologie společenstev a makroekologie

6. Současné vymírání druhů

Přednáší: Milan Chytrý, Ústav botaniky a zoologie,
Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity
Podzim 2023



Antropocén

concepts

Geology of mankind

Paul J. Crutzen

For the past three centuries, the effects of humans on the global environment have escalated. Because of these anthropogenic emissions of carbon dioxide, global climate may depart significantly from natural behaviour for many millennia to come. It seems appropriate to assign the term 'Anthropocene' to the present, in many ways human-dominated, geological epoch, supplementing the Holocene — the warm period of the past 10–12 millennia. The Anthropocene could be said to have started in the latter part of the eighteenth century, when analyses of air trapped in polar ice

referring to the “anthropozoic era”. And in 1926, V. I. Vernadsky acknowledged the increasing impact of mankind: “The direction in which the processes of evolution must proceed, namely towards increasing consciousness and thought, and forms having greater and greater influence on their surroundings.” Teilhard de Chardin and Vernadsky used the term ‘noösphere’ — the ‘world of thought’ — to mark the growing role of human brain-power in shaping its own future and environment.

The rapid expansion of mankind in numbers and per capita exploitation of Earth's resources has continued apace. During the past three centuries, the human

The Anthropocene

The Anthropocene could be said to have started in the late eighteenth century, when analyses of air trapped in polar ice showed the beginning of growing global concentrations of carbon dioxide and methane.



halo-
1970s.
haved
e hole
year-
event
k than
on did

Crutzen 2002, *Nature*

Paul Crutzen
atmosférický chemik
nositel Nobelovy ceny

Antropocén

Litostratigrafie

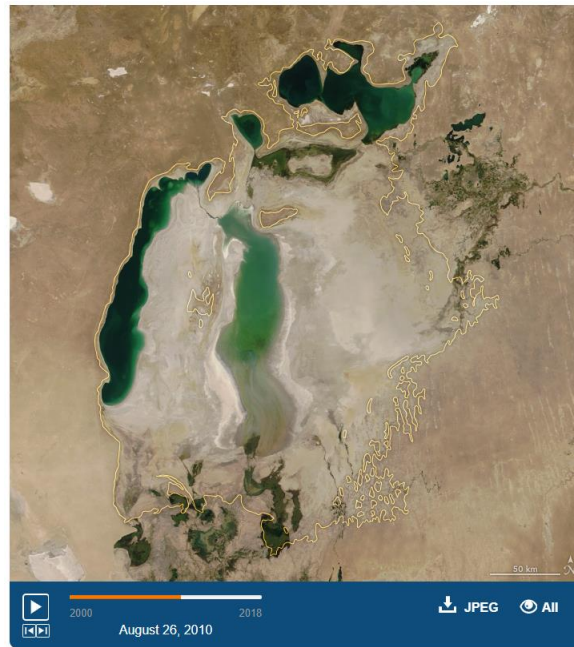
- změna sedimentace (hrází nebo změny toků řek, které vedou k vysychání jezer)
- nové sedimenty (výsypky po těžbě, zbytky staveb, sklo, plasty)

Aralské jezero

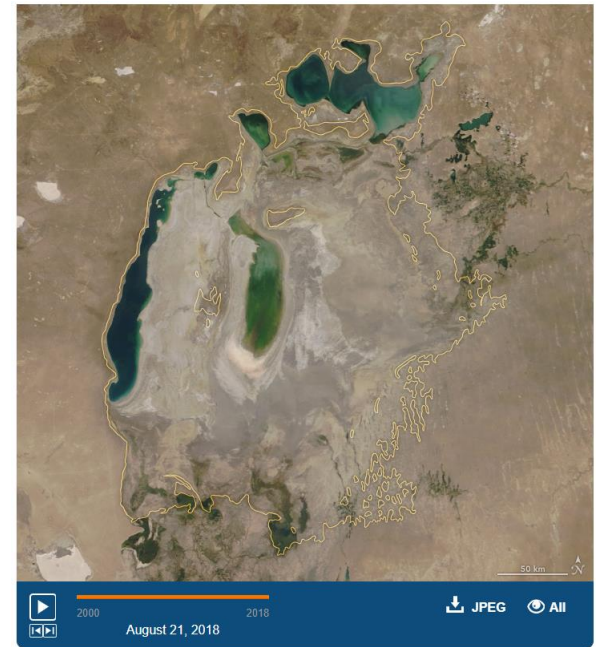
2000



2010



2018

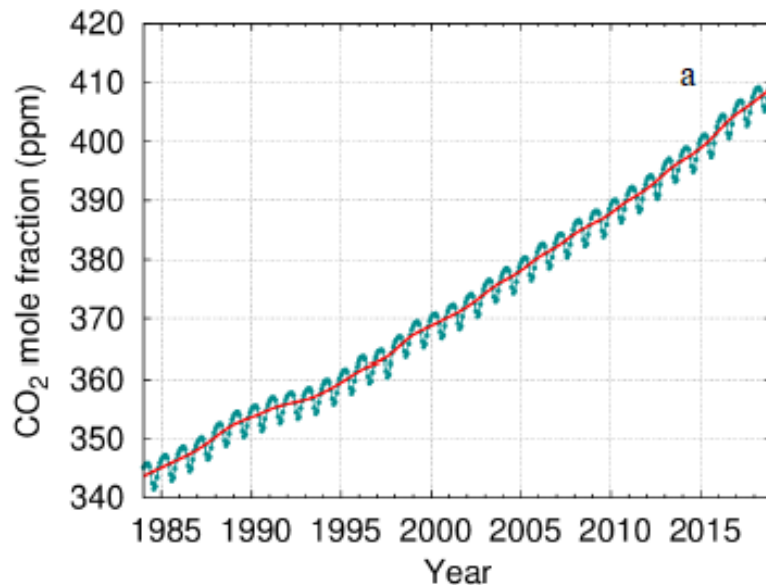


Antropocén

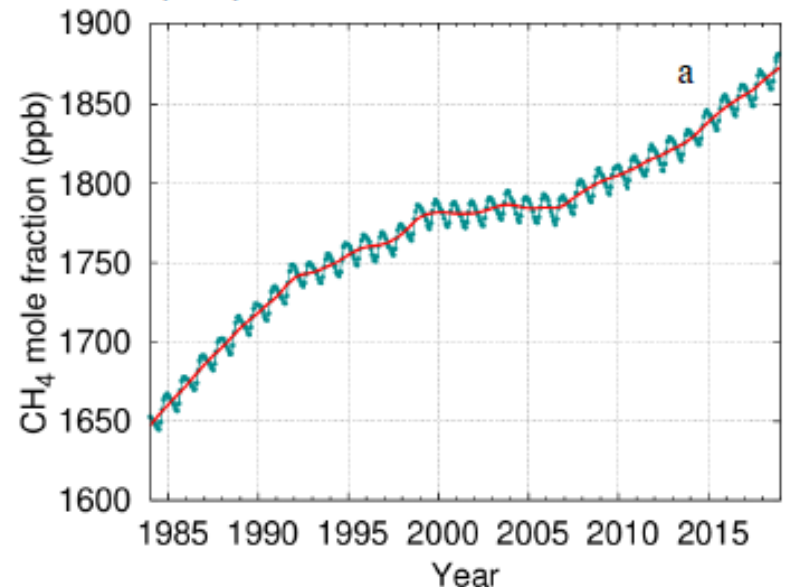
Chemostratigrafie

- zvýšení koncentrace CO_2 a CH_4 a nárůst teploty
- sloučeniny dusíku v hnojivech
- nové sloučeniny např. z pesticidů
- radionuklidy

Carbon Dioxide (CO_2)



Methane (CH_4)



Antropocén

Biostratigrafie

- vymírání druhů
- posuny areálů druhů (teplomilné druhy se stěhují do dříve chladných oblastí)
- homogenizace bioty šířením nepůvodních druhů

Šesté masové vymírání?

REVIEW

doi:10.1038/nature09678

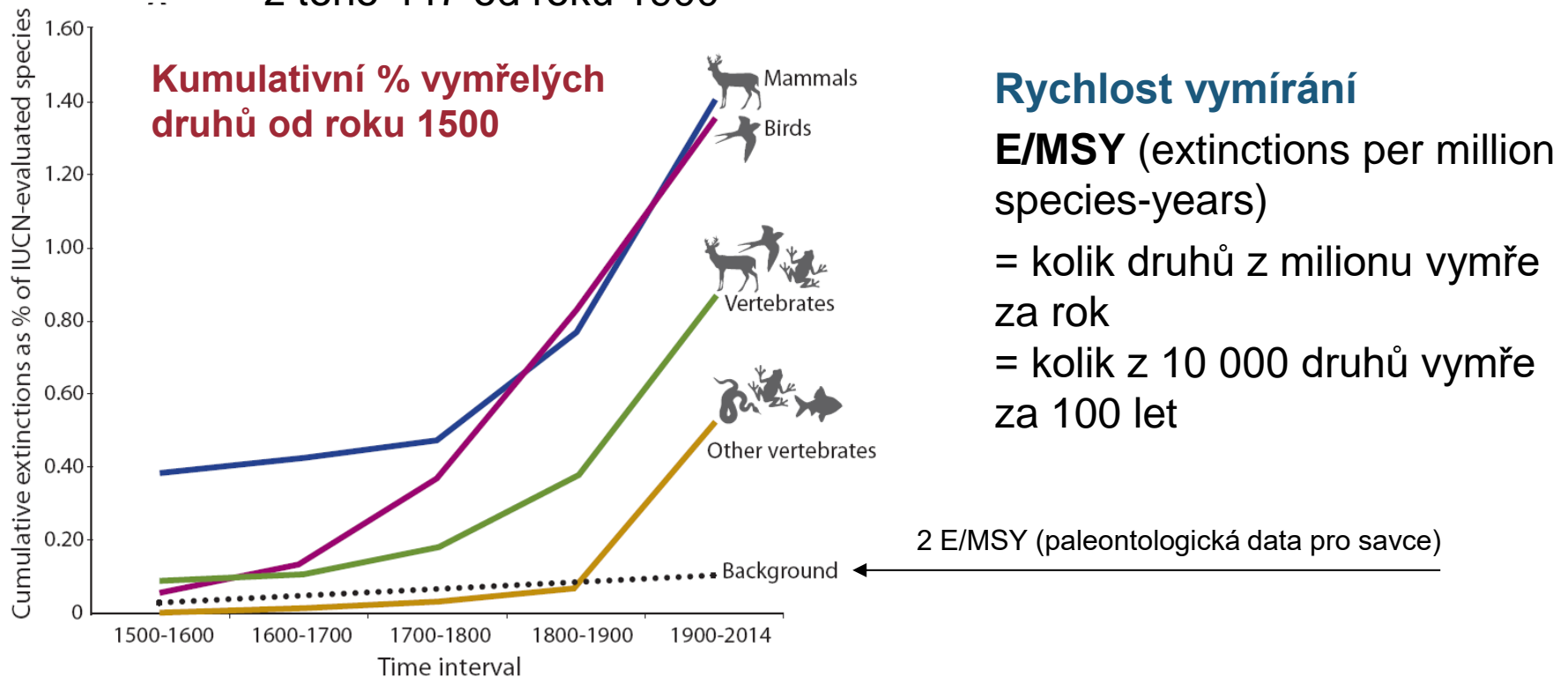
Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?

Anthony D. Barnosky^{1,2,3}, Nicholas Matzke¹, Susumu Tomiya^{1,2,3}, Guinevere O. U. Wogan^{1,3}, Brian Swartz^{1,2}, Tiago B. Quental^{1,2,†}, Charles Marshall^{1,2}, Jenny L. McGuire^{1,2,3,†}, Emily L. Lindsey^{1,2}, Kaitlin C. Maguire^{1,2}, Ben Mersey^{1,4} & Elizabeth A. Ferrer^{1,2}

Palaeontologists characterize mass extinctions as times when the Earth loses more than three-quarters of its species in a geologically short interval, as has happened only five times in the past 540 million years or so. Biologists now suggest that a sixth mass extinction may be under way, given the known species losses over the past few centuries and millennia. Here we review how differences between fossil and modern data and the addition of recently available palaeontological information influence our understanding of the current extinction crisis. Our results confirm that current extinction rates are higher than would be expected from the fossil record, highlighting the need for effective conservation measures.

Šesté masové vymírání?

- 338 druhů obratlovců vymřelo (EX) od roku 1500
- z toho 198 druhů od roku 1900
- 617 druhů vymřelo v přírodě (EW) od roku 1500
- z toho 447 od roku 1900



- Vymírání obratlovců od roku 1900 je 20x až 50x větší než běžné vymírání ve fosilním záznamu
- Vymření tohoto počtu druhů by normálně trvalo 2000 až 6000 let

Šesté masové vymírání?

Známých případů vyhynutí rostlin je méně:
IUCN Red List eviduje jen 116 kvetoucích
rostlin vymřelých od roku 1500

Paschalococcos disperta

- velká palma z Velikonočního ostrova
- vyhubena původními obyvateli asi v 17. století



TheGuardian.com

A recently extinct palm from Easter Island

J. Dransfield*, **J. R. Flenley†**, **S. M. King†**,
D. D. Harkness‡ & **S. Rapu§**

* The Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond,
Surrey, UK

† Department of Geography, The University of Hull,
Hull HU6 7RX, UK

‡ NERC Radiocarbon Laboratory, Scottish Universities Research and
Reactor Centre, East Kilbride, UK

§ The Governor, Isla de Pascua, Chile

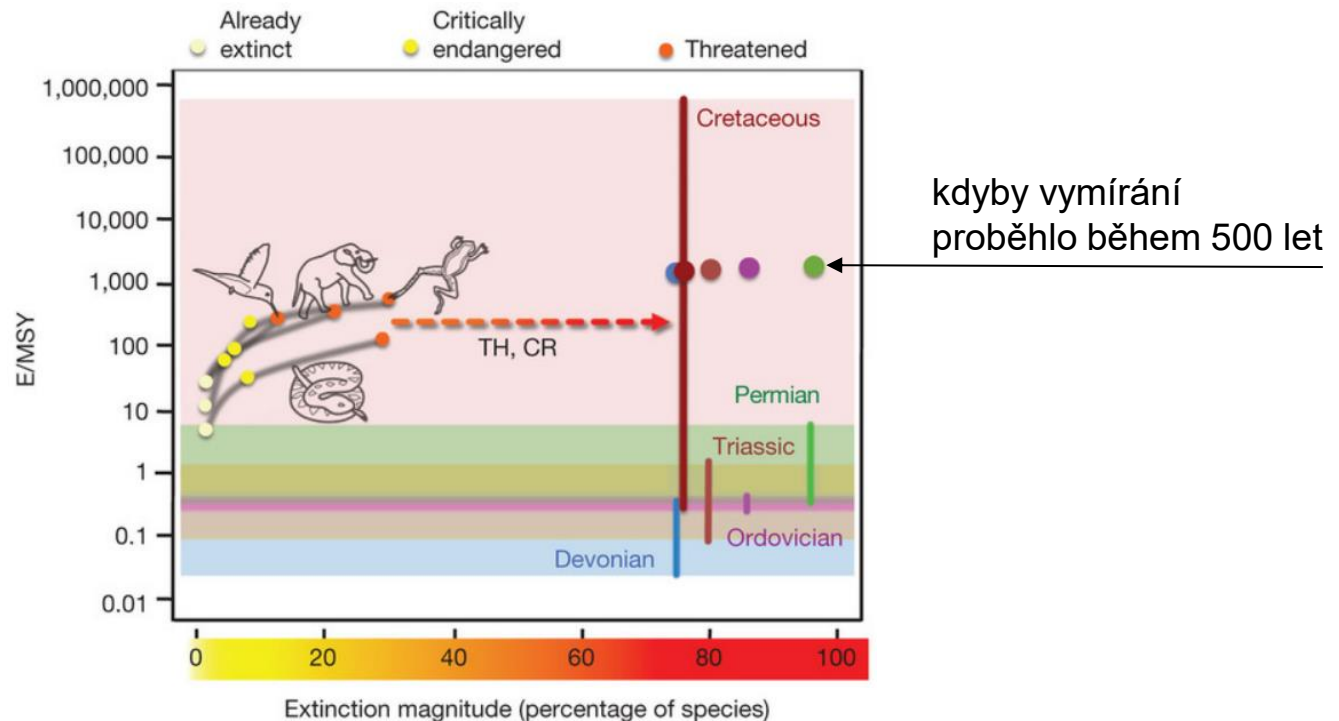


TripAdvisor.com

Šesté masové vymírání?

- Rychlost vymírání – E/MSY (extinctions per million species-years) – kolik druhů z milionu vymře za rok
- Rozsah vymírání (extinction magnitude) – procento vymřelých druhů za geologicky relativně krátké období

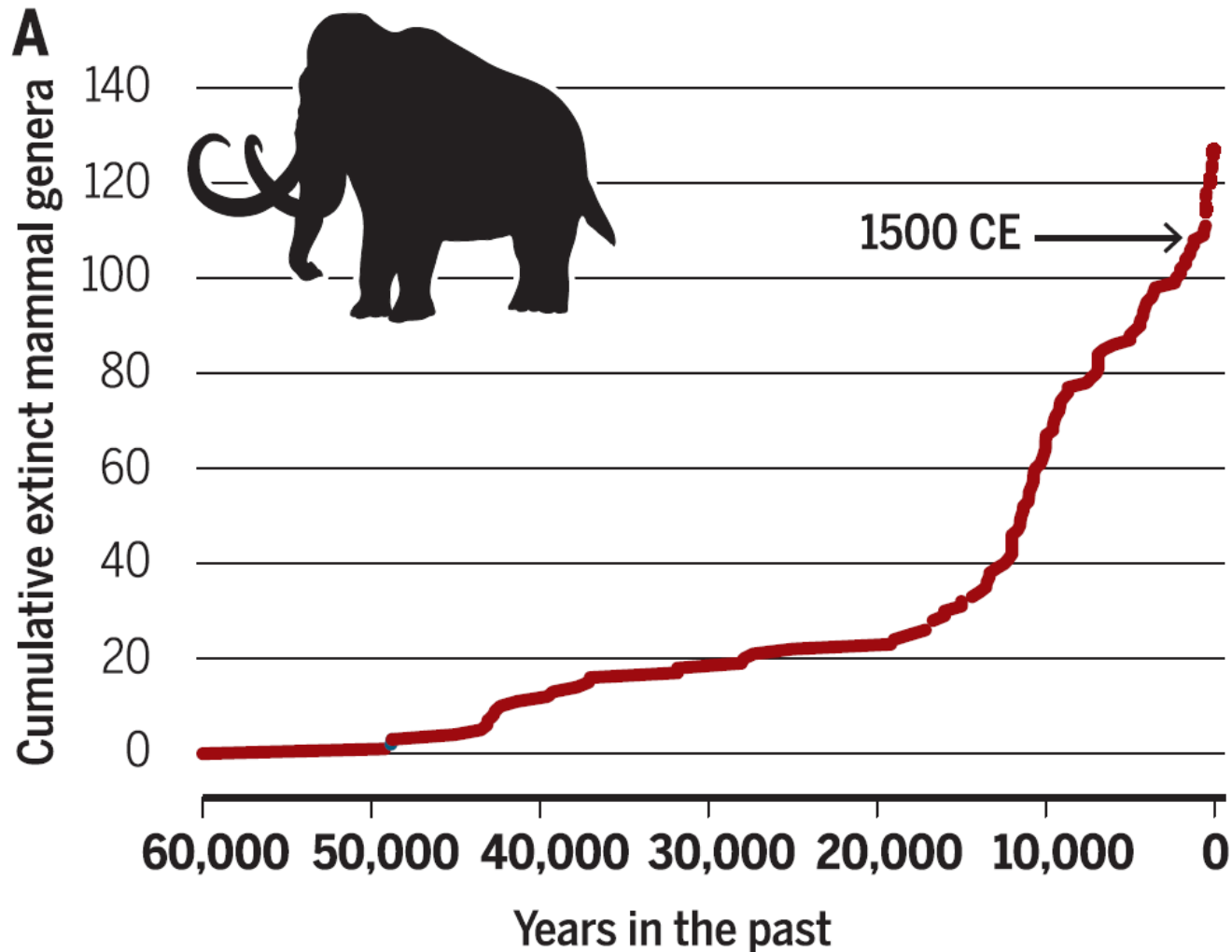
Rychlost vymírání za posledních 500 let ve srovnání s masovými vymíráními



Prehistorické a historické vymírání druhů vlivem člověka a jeho příčiny

(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka

Kumulativní počet vymřelých rodů savců za posledních 60 tis. let

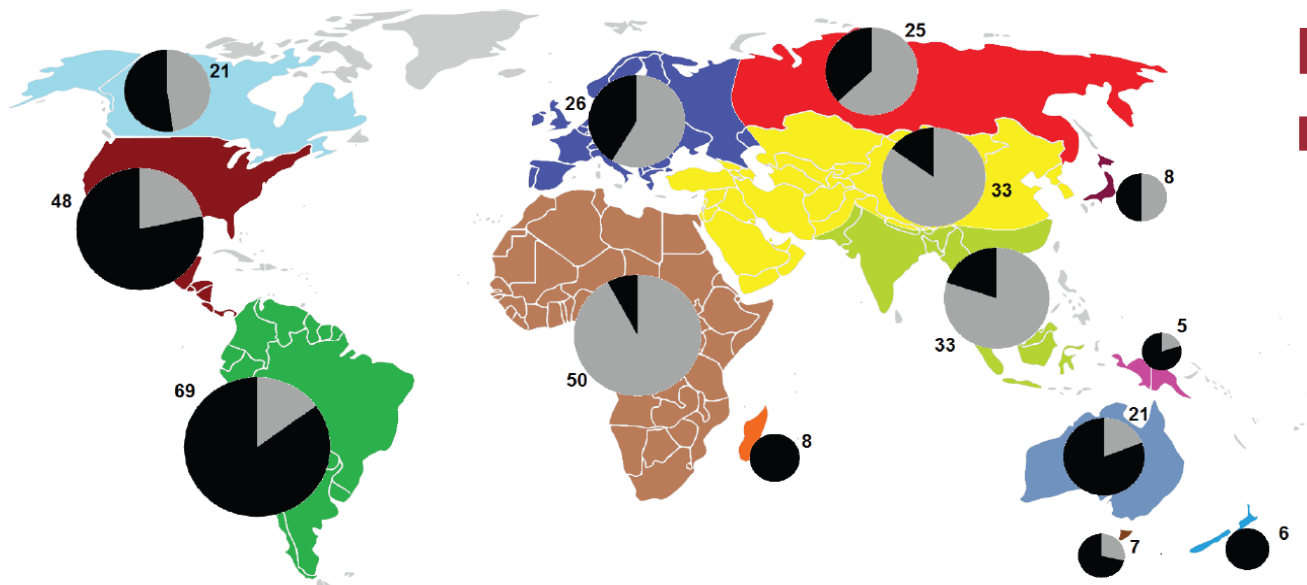


(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka



Šíření člověka

Sandom et al. 2014,
Proc. Roy. Soc. B

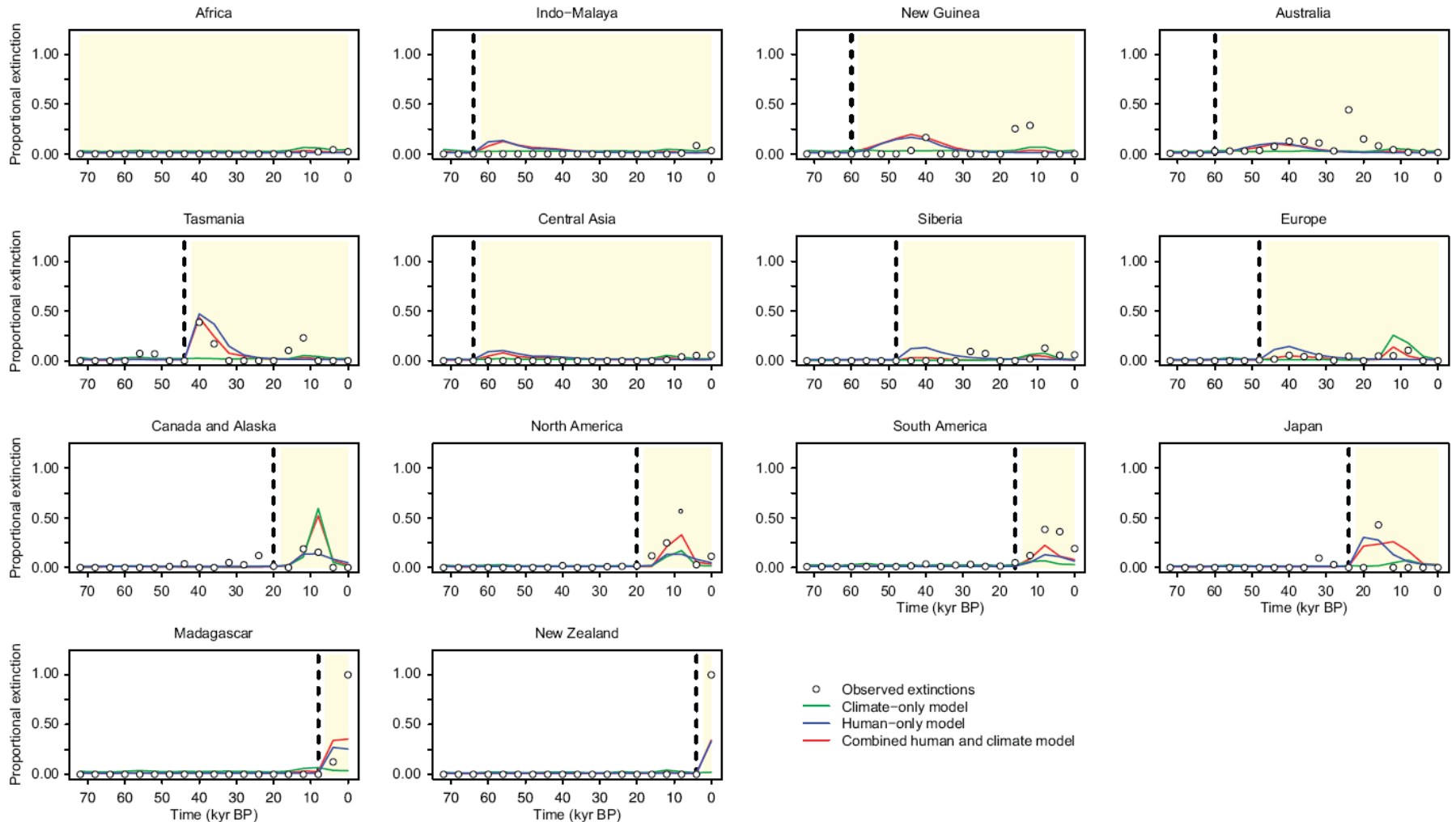


Podíly vymřelé megafauny

Bartlett et al. 2016,
Ecography

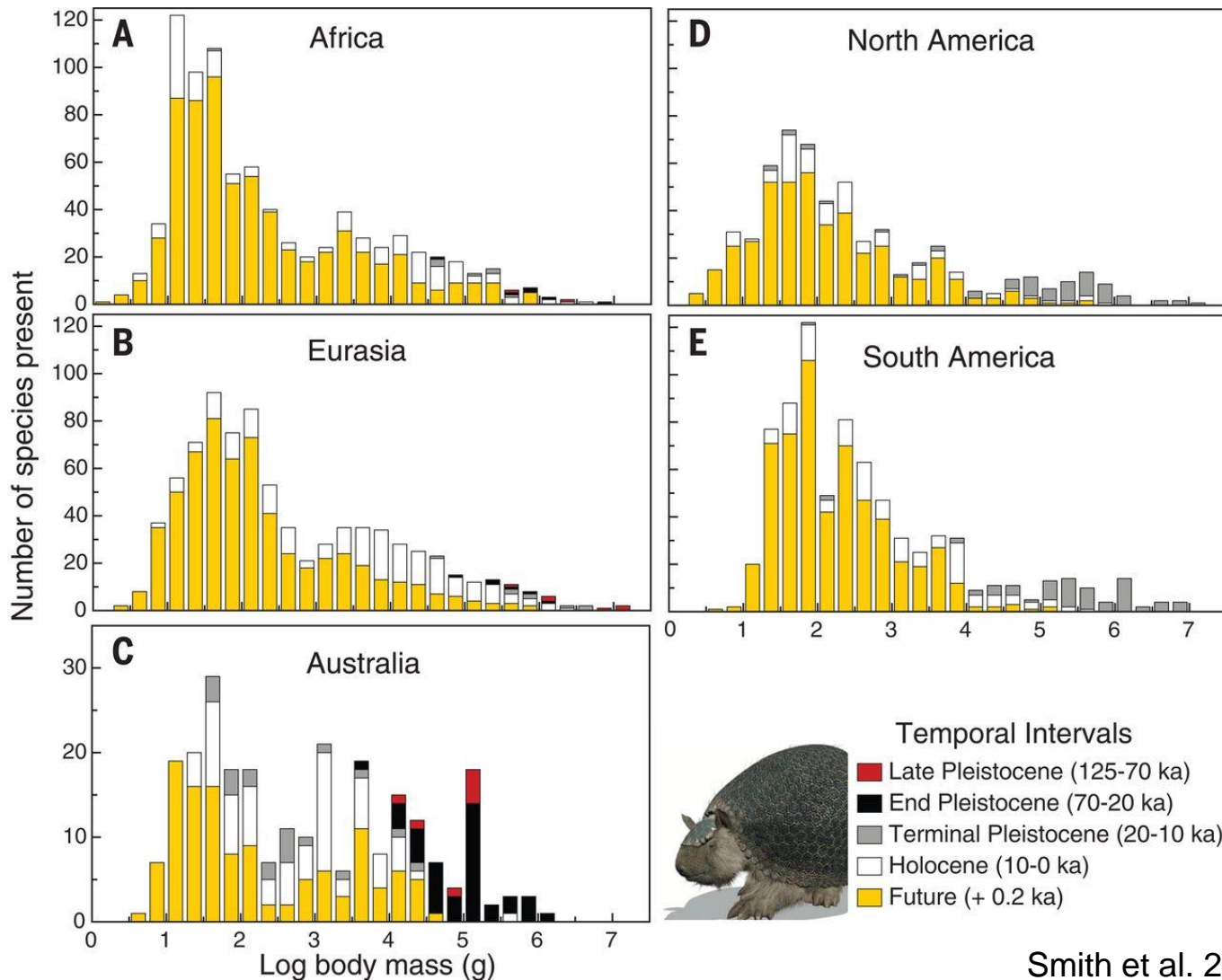
(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka

Vymírání megafauny versus klima a člověk



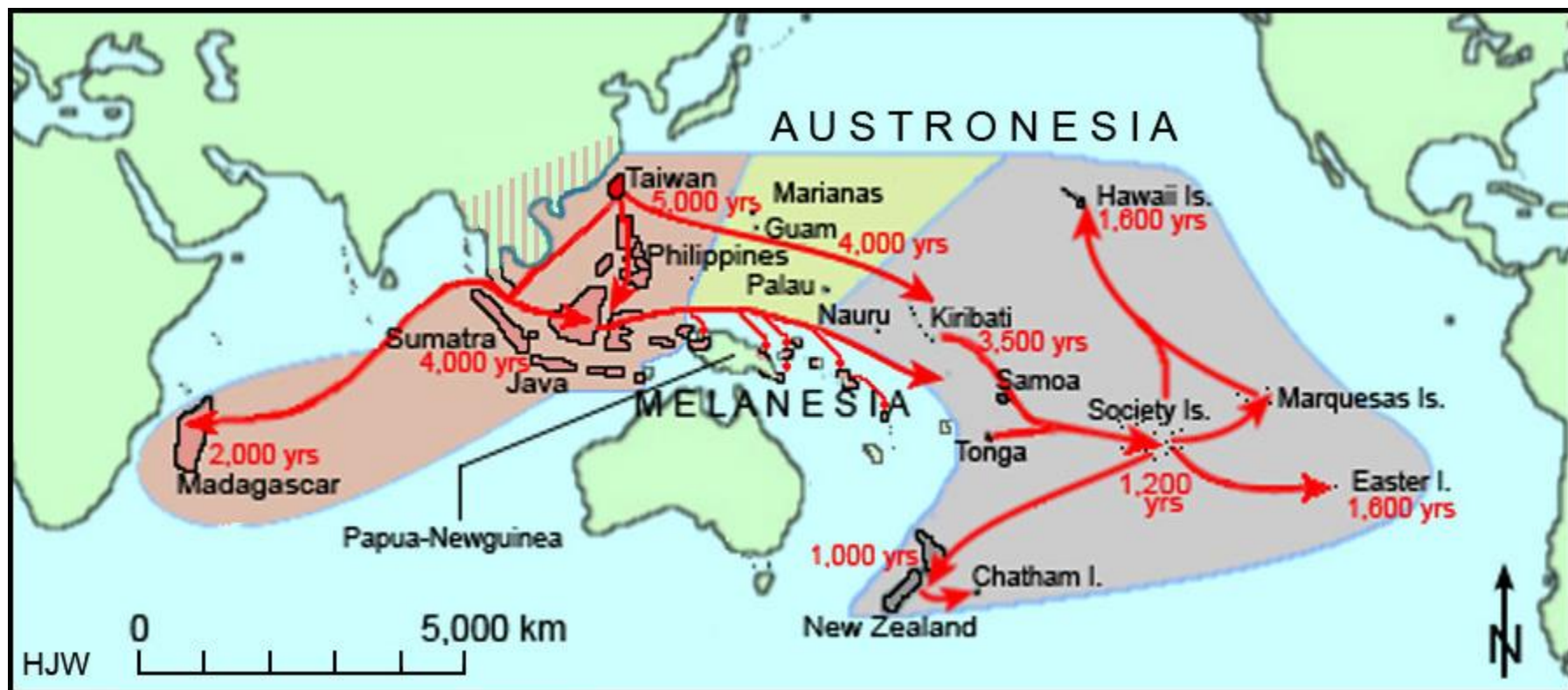
(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka

Změny v rozložení tělesné velikosti savců



(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka

Polynéská kolonizace



<http://www.transpacificproject.com/>

**Asi 1800 druhů ptáků vyhubeno v tropické
Oceánii za posledních 2000 let lidské kolonizace**

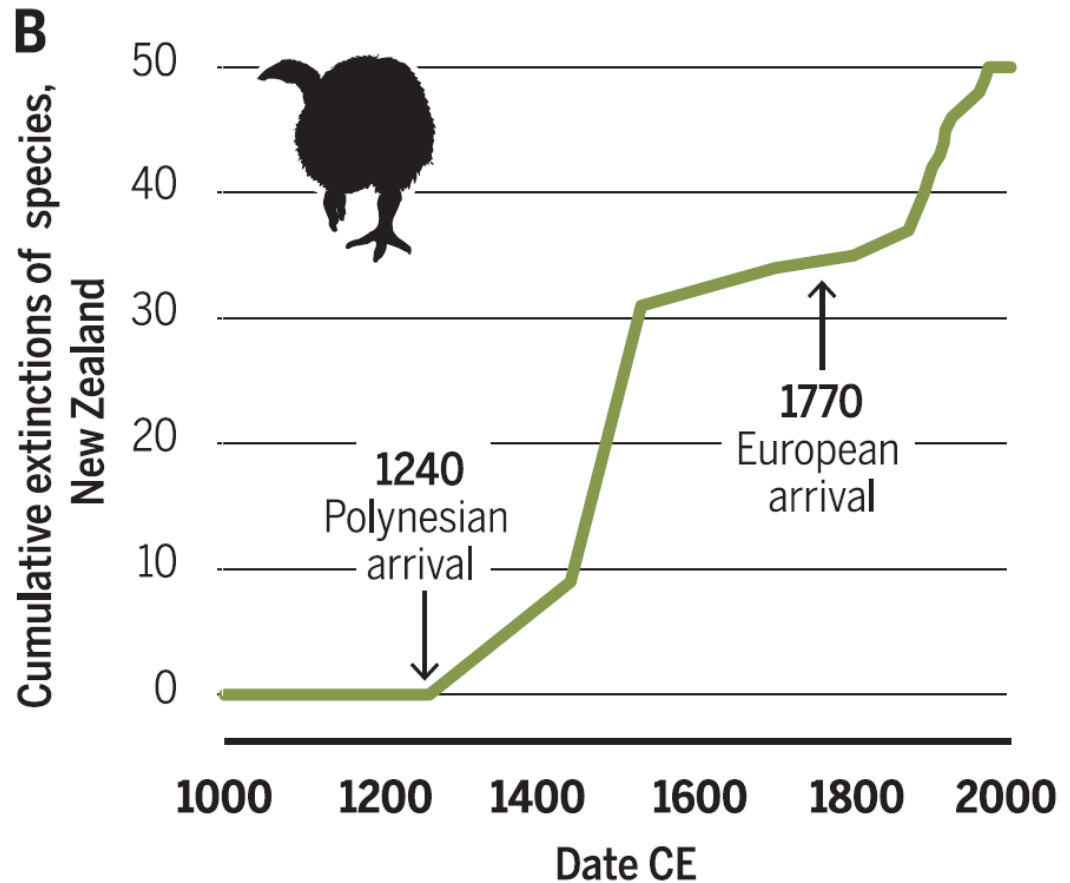
(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka

Případ Nového Zélandu

art.com



moa, několik druhů (*Dinornithidae*), Nový Zéland, vyhubeni do poloviny 15. stol.



(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka

Případ Nového Zélandu

Krysa ostrovní byla rozšířena Polynésany na tichomořské ostrovy, kde decimuje populace ptáků neadaptovaných na predátory vajec



krysa ostrovní – kiore
(*Rattus exulans*)



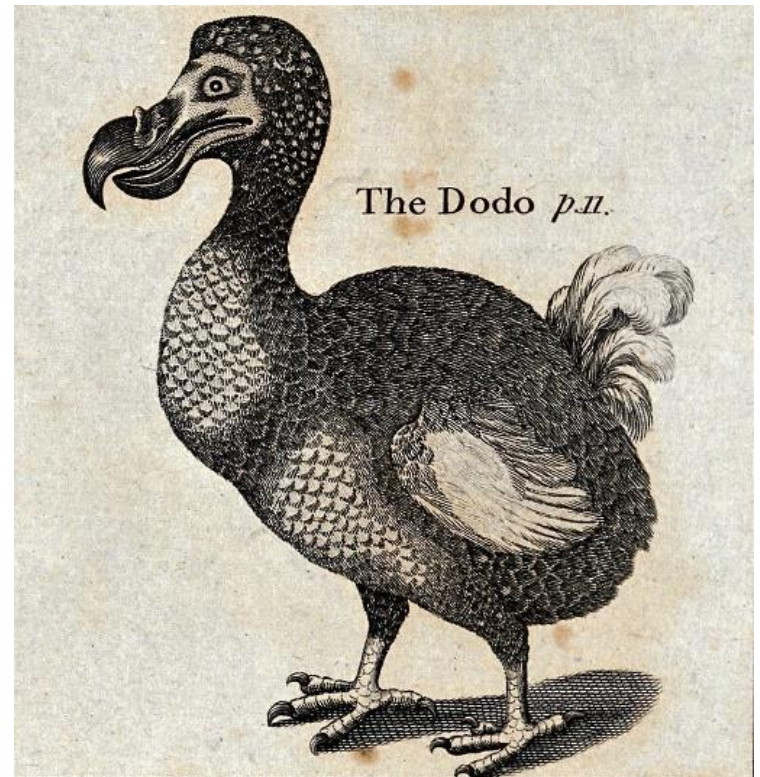
kakapo soví
(*Strigops habroptila*)

(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka

Evropské zámořské cesty

Dronte mauricijský (*Raphus cucullatus*)

- Ostrov Mauricius, Indický oceán
- Výška asi 1 m, hmotnost asi 15 kg
- Ostrov objeven 1598
- Poslední dronte spatřen 1662

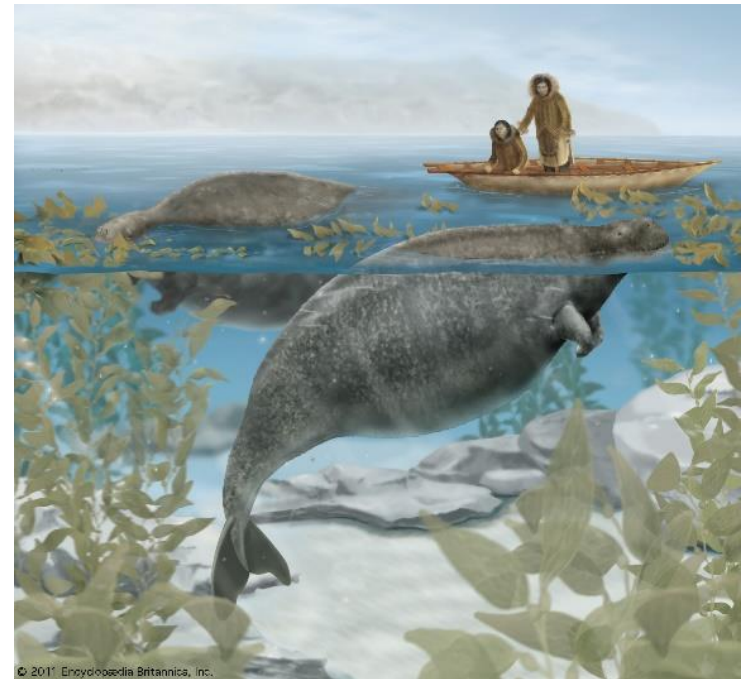


(Pre)historické vymírání druhů vlivem člověka

Evropské zámořské cesty

Koroun bezzubý (*Hydrodamalis gigas*)

- Komandorské ostrovy, Beringovo moře
- Délka 9 m, hmotnost 10 tun
- Objeven výpravou kapitána Beringa roku 1741 (Georg Steller)
- Poslední jedinec zabit 1768
- Dříve žil v celém severním Pacifiku, tam vyhuben lidmi dříve

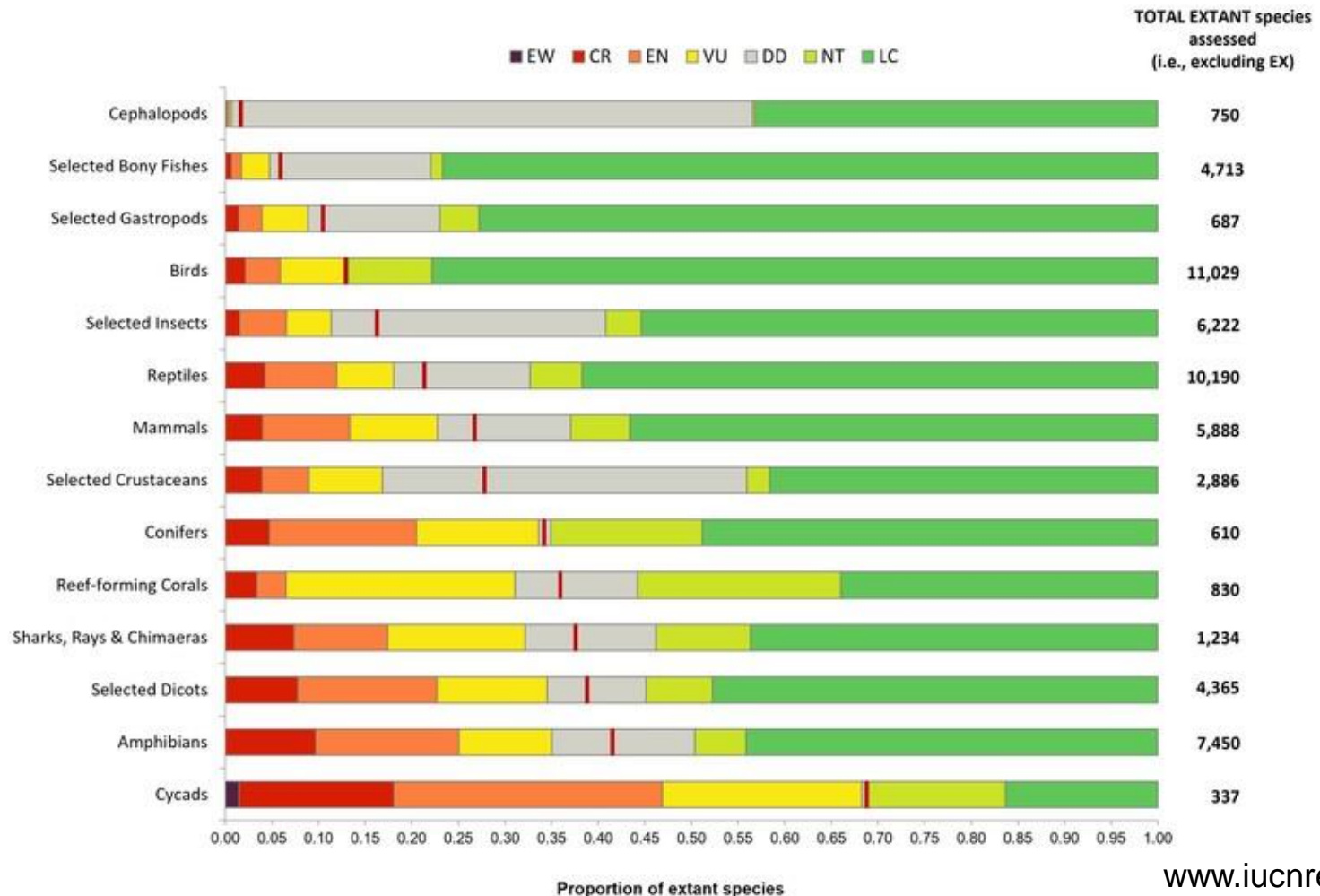


Současné vymírání druhů vlivem člověka a jeho příčiny

Současné vymírání druhů vlivem člověka

IUCN Red List ver. 2022-2

150 tis. hodnocených druhů, z toho 42 tis. ohrožených
(7 % všech popsanych, 81 % obratlovců, 15 % rostlin)



Současné vymírání druhů vlivem člověka

IUCN Red List ver. 2019-2

Red List Index (RLI)

$$RLI = 1 - \frac{\sum W}{W_{EX} \cdot N}$$

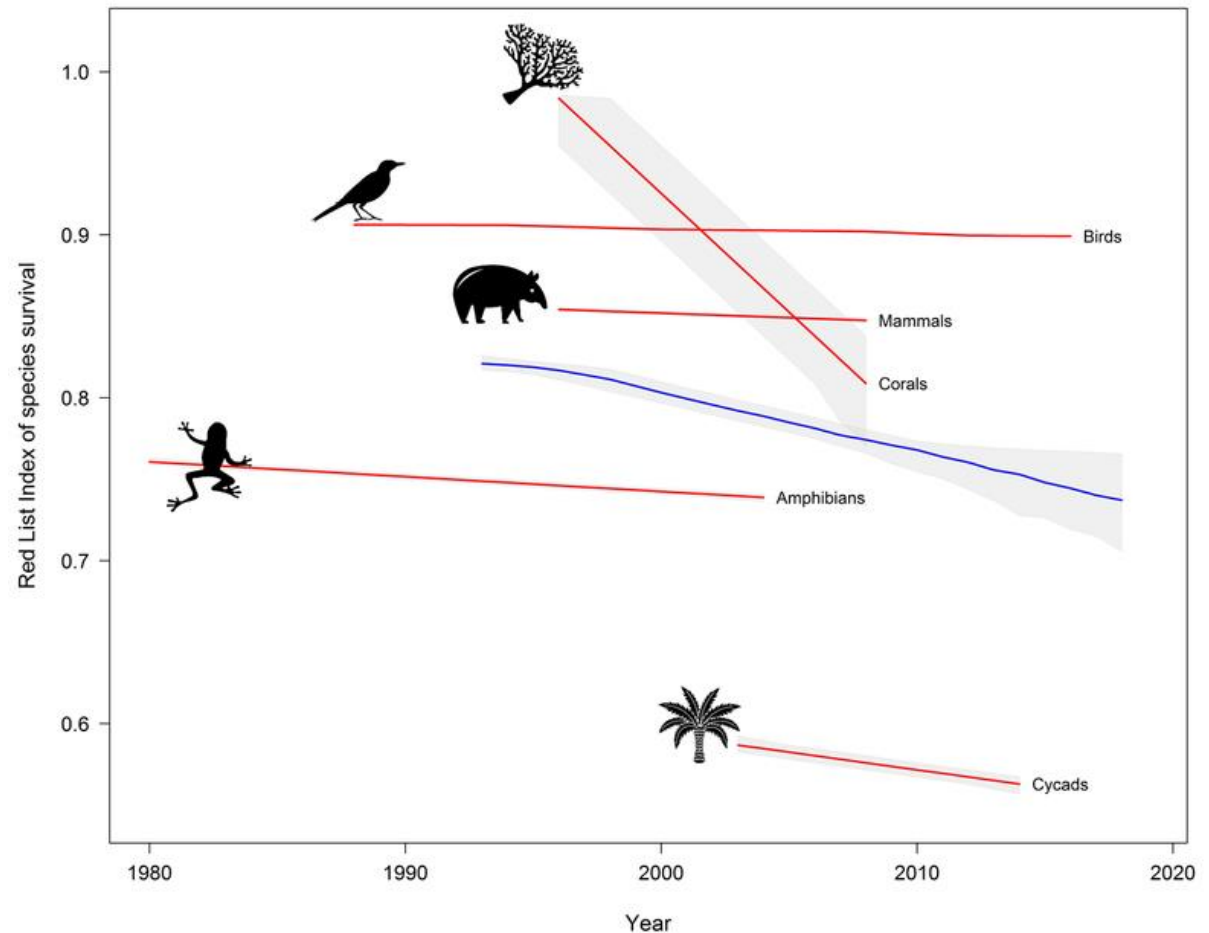
N - počet druhů

W - váhy pro kategorie

- EX = 5
- CR = 4
- EN = 3
- VU = 2
- NT = 1
- LC = 0

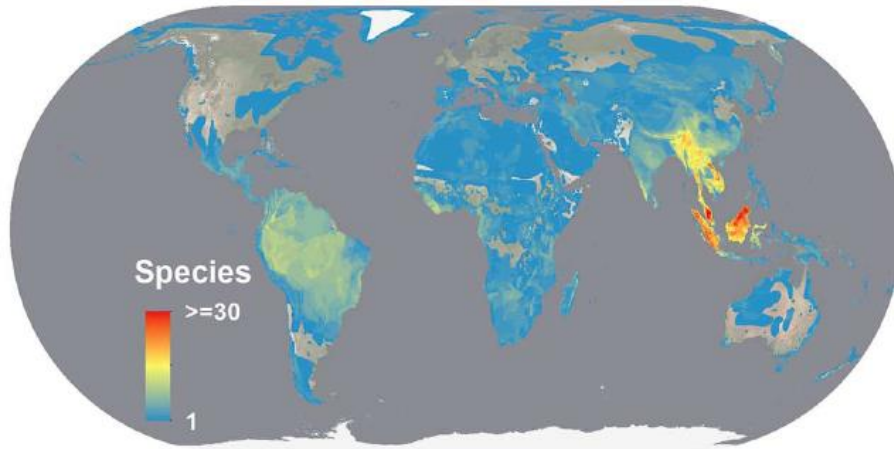
1 = všechny druhy LC

0 = všechny druhy EX



Současné vymírání druhů vlivem člověka

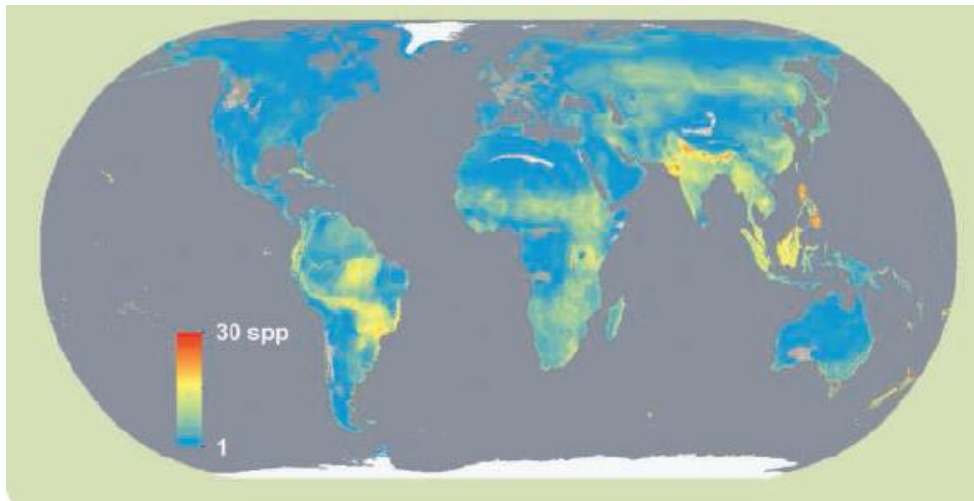
Počty ohrožených druhů savců



Nejvíce ohrožené

- druhy tropických lesů
- druhy korálových útesů
- vrcholoví predátoři
- druhy s malými areály

Počty ohrožených druhů ptáků



Příčiny současných změn biodiverzity



Bay Ismoyo / AFP / Getty Images

Borneo: těžba pralesa pro pěstování palmy olejné

Příčiny současných změn biodiverzity

ipcc

The Intergovernmental
Panel on Climate Change



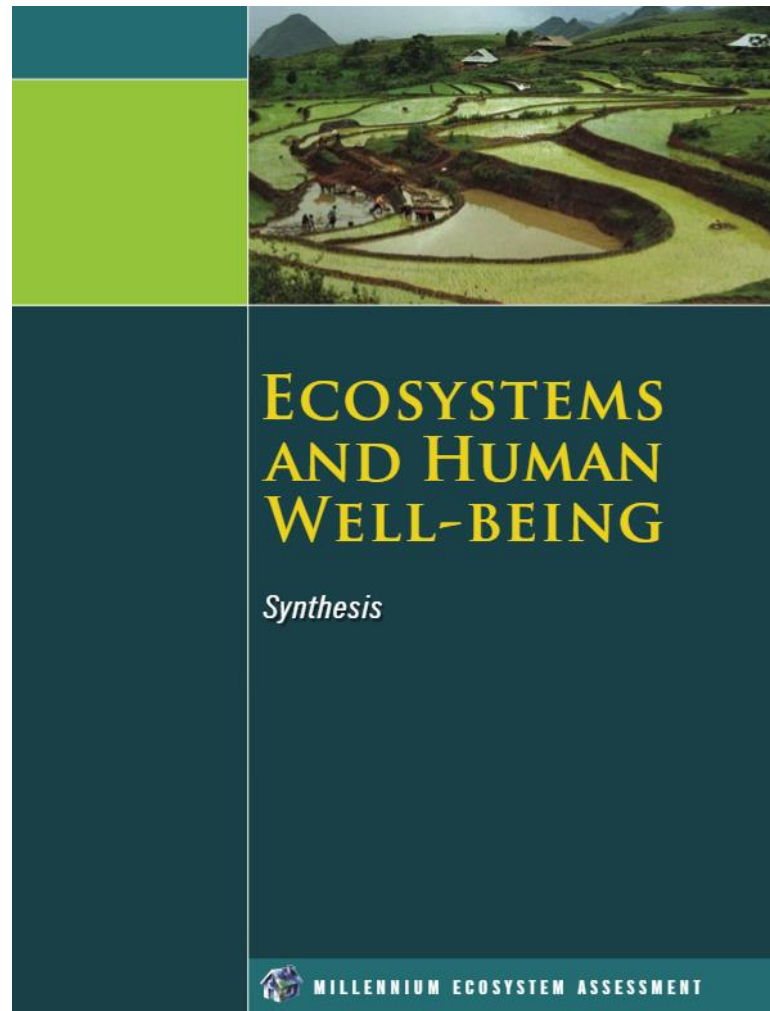
Nobel

2007 PEACE PRIZE

©® THE NOBEL FOUNDATION

Příčiny současných změn biodiverzity

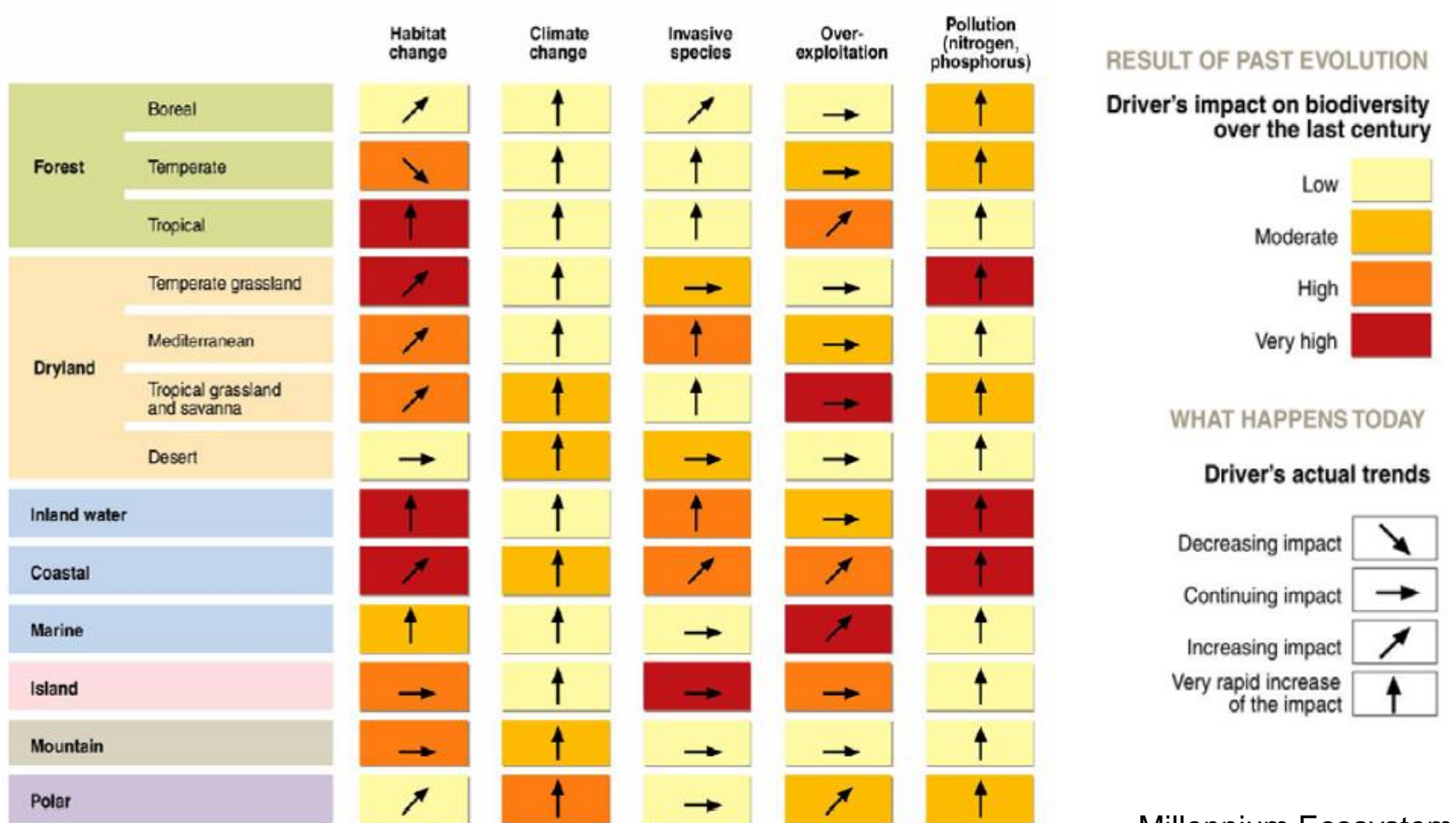
Millennium Ecosystem Assessment 2005



<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní příčiny současných změn biodiverzity



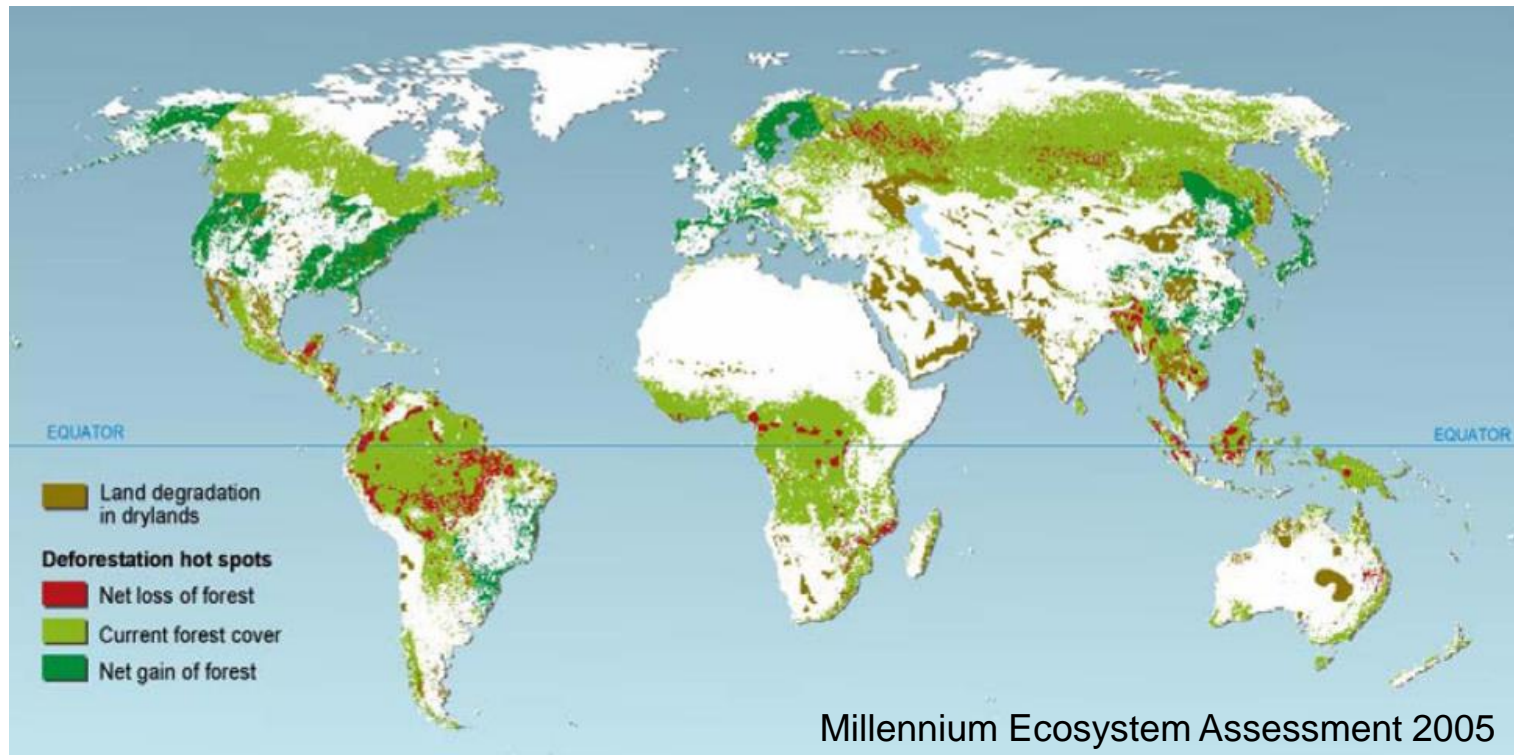
Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní příčiny současných změn biodiverzity



Příčiny současných změn biodiverzity

Změny biotopů



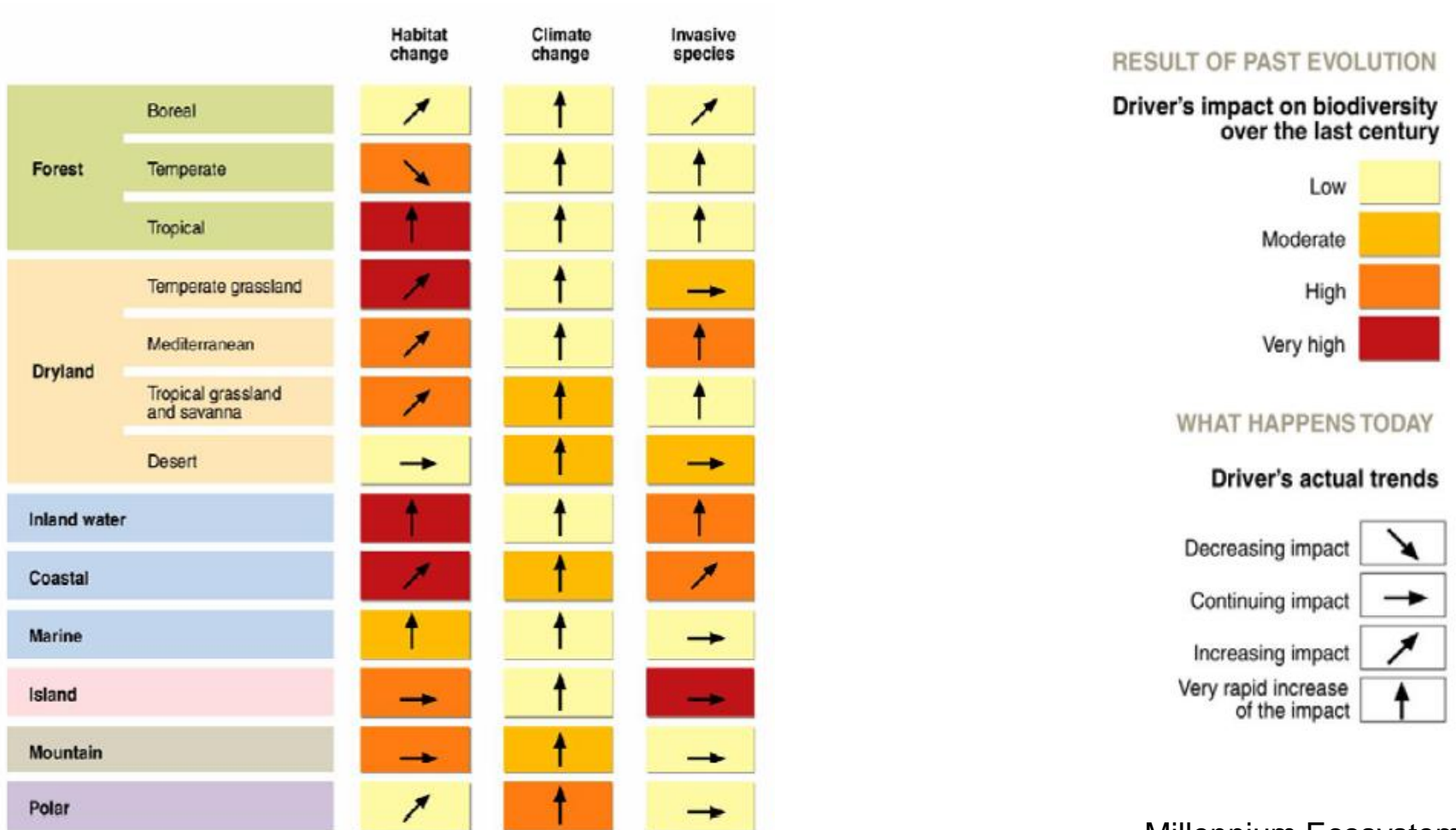
Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní příčiny současných změn biodiverzity



Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní příčiny současných změn biodiverzity



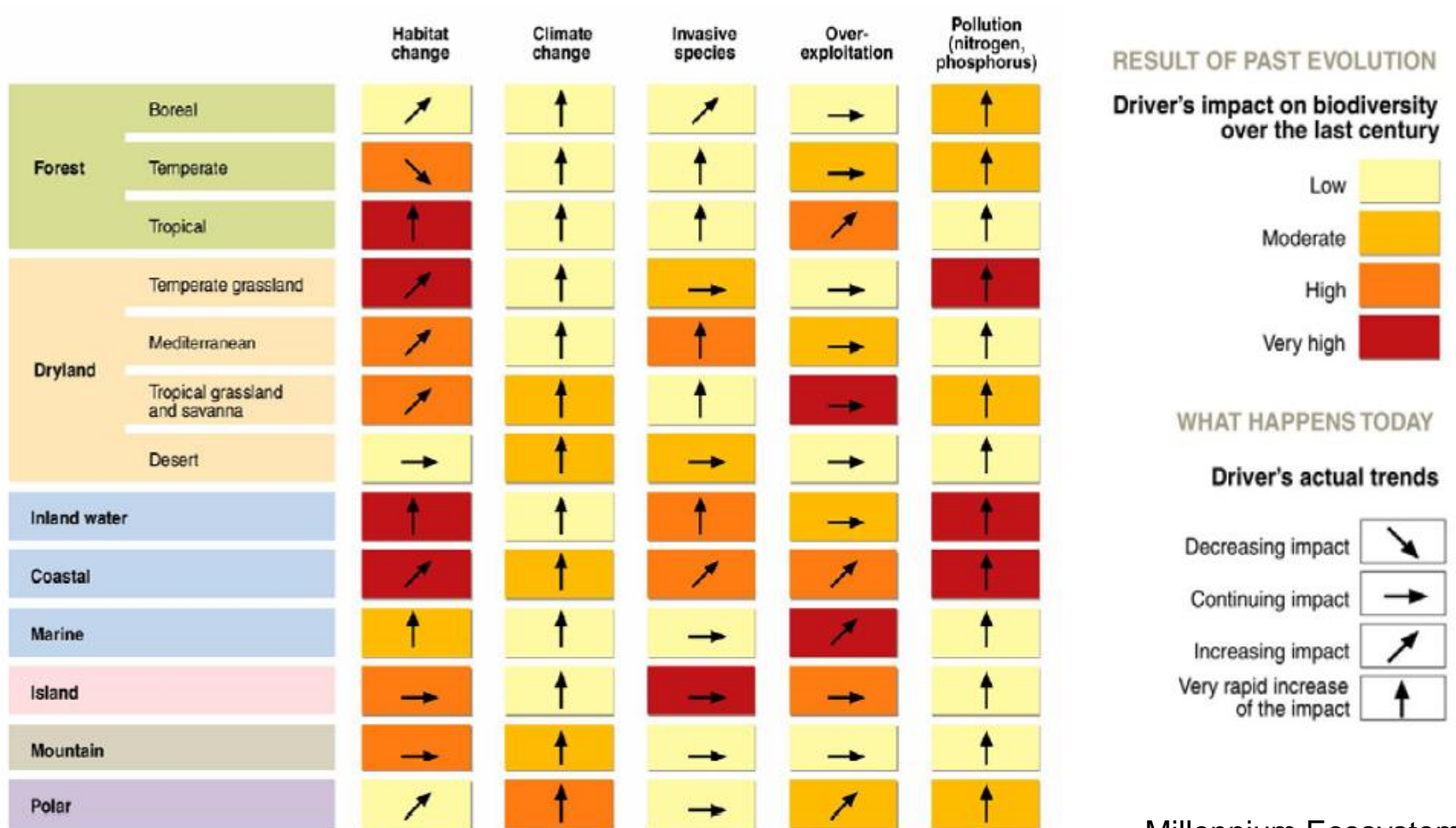
Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní příčiny současných změn biodiverzity



Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní příčiny současných změn biodiverzity



Příčiny současných změn biodiverzity

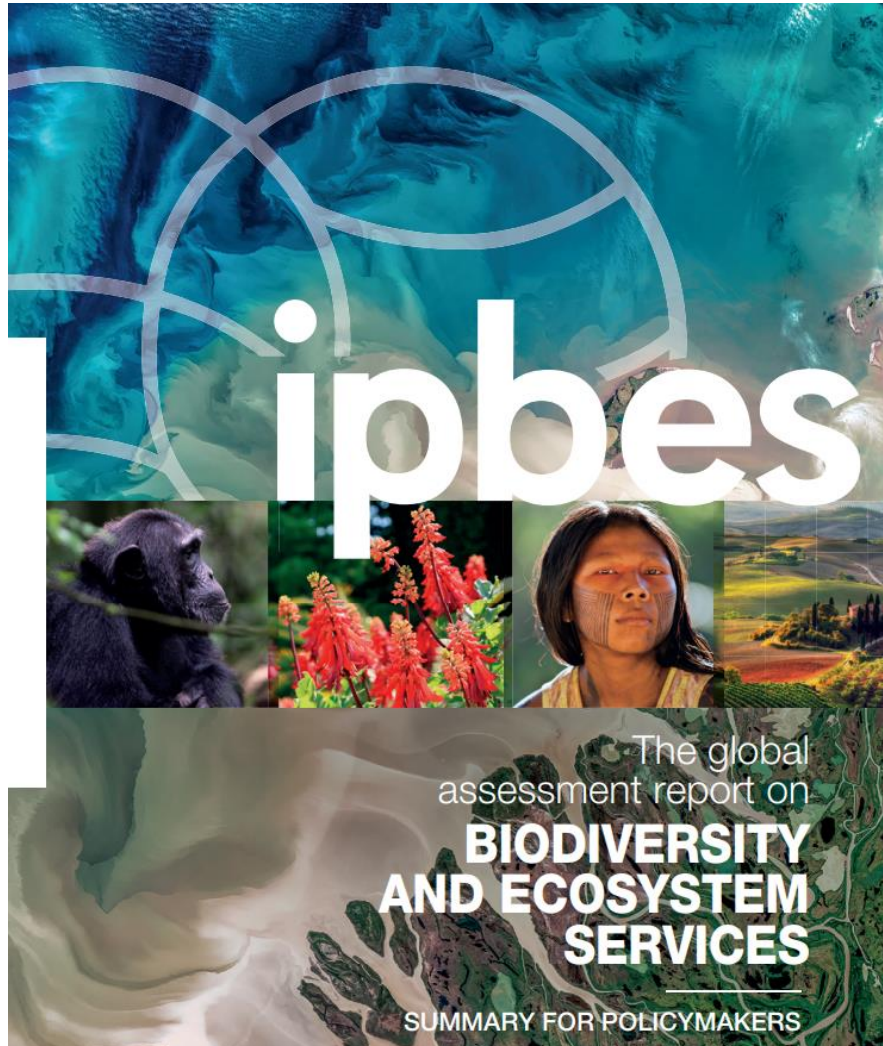
**Intergovernmental Science-Policy Platform
on Biodiversity and Ecosystem Services**

**Mezivládní panel OSN
pro biodiverzitu a ekosystémové služby**



Příčiny současných změn biodiverzity

IPBES Global Assessment Report 2019



Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní antropogenní vlivy na globální stav přírody

Hlavní antropogenní faktory ovlivňující globální stav přírody	Relativní význam
Změny využití krajiny/moře	30 %
Přímé využívání (těžba, sběr, lov, rybolov)	23 %
Klimatické změny	14 %
Znečištění	14 %
Invazní druhy	11 %
Ostatní (oheň, rekreační aktivity aj.)	9 %



Příčiny současných změn biodiverzity

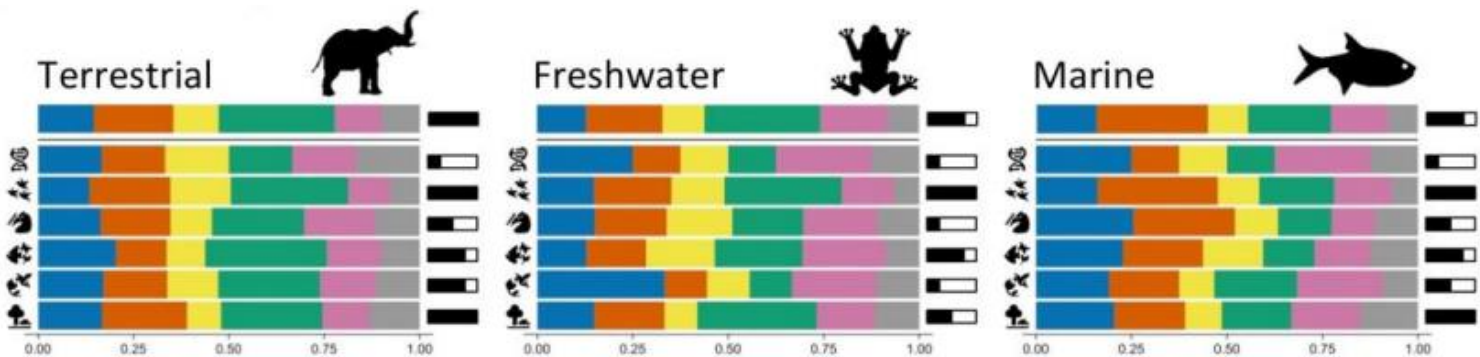
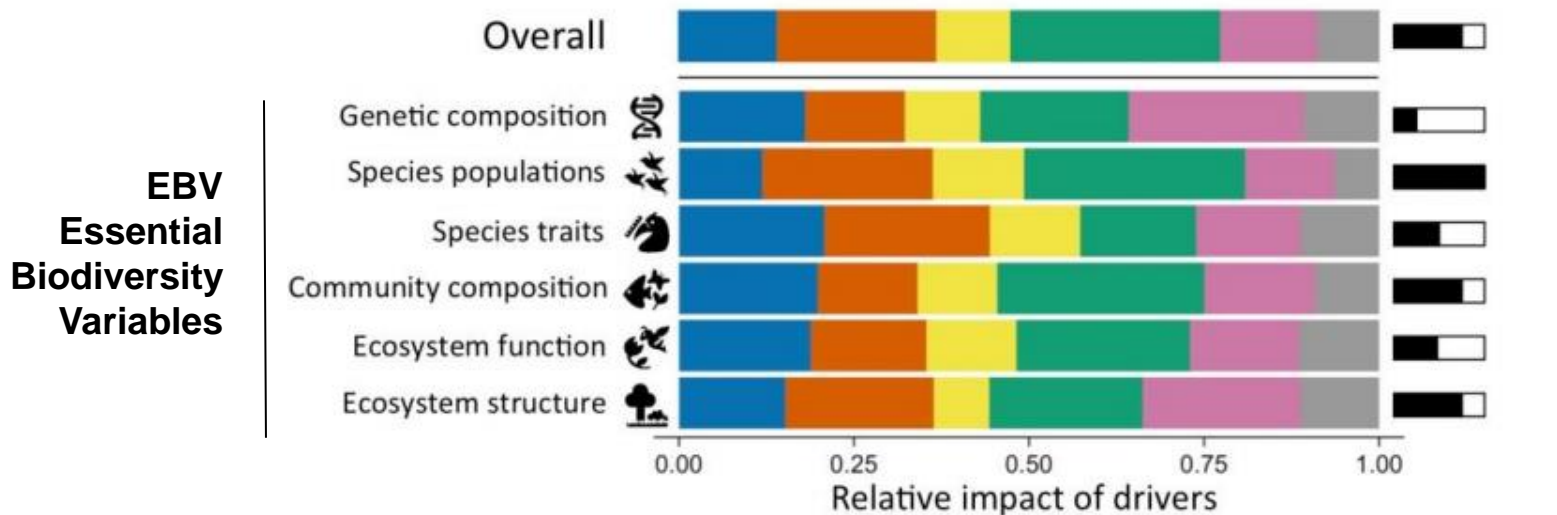
Essential Biodiversity Variables – EBV

(Pereira et al. 2013, *Science*)

Třída EBV	Příklad EBV
Genetické složení	Alelická diverzita
Druhové populace	Abundance
Vlastnosti druhů	Fenologie
Složení společenstev	Taxonomická diverzita
Funkce ekosystémů	Zadržování živin
Struktura ekosystémů	Trofické úrovně

Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní antropogenní vlivy na globální stav přírody



Direct drivers

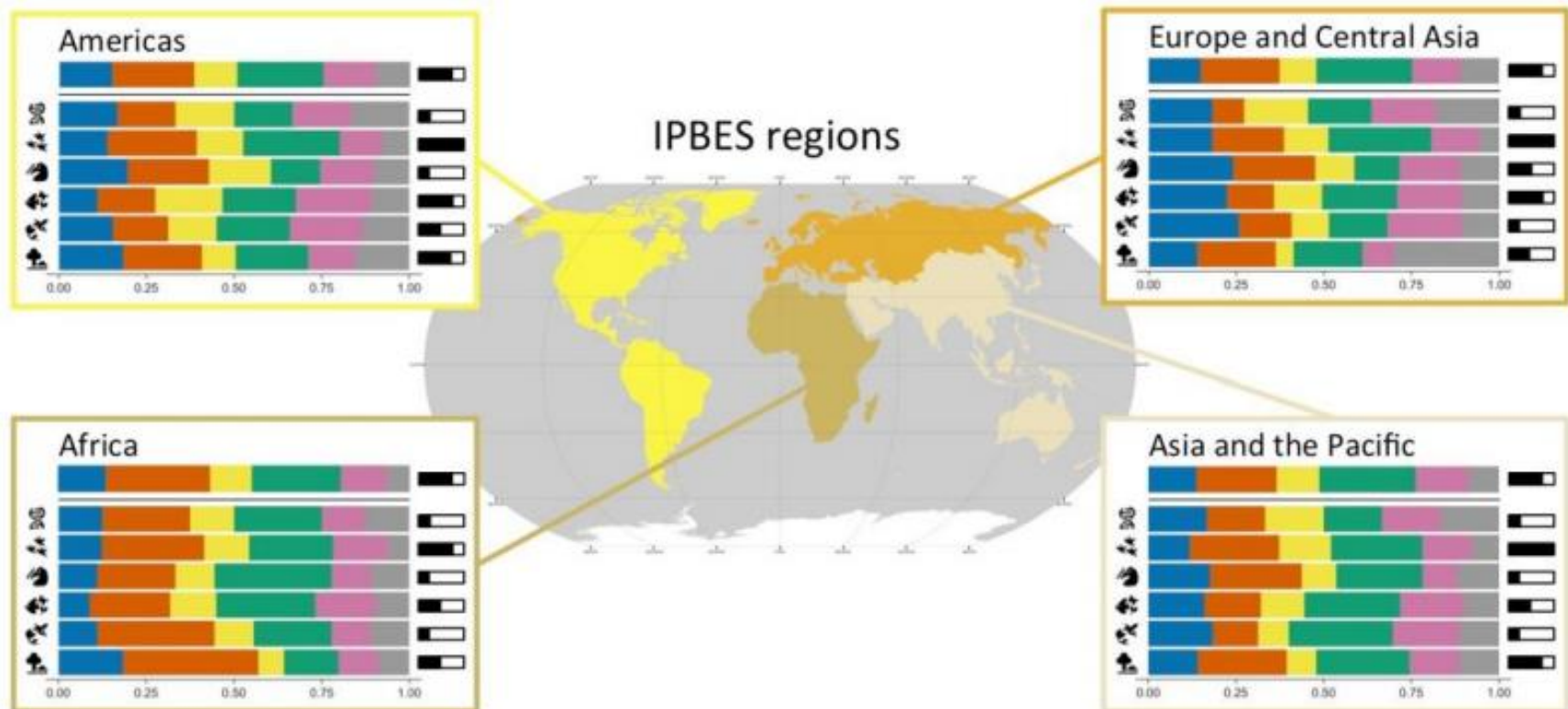


Degree of confidence



Příčiny současných změn biodiverzity

Hlavní antropogenní vlivy na globální stav přírody



Direct drivers

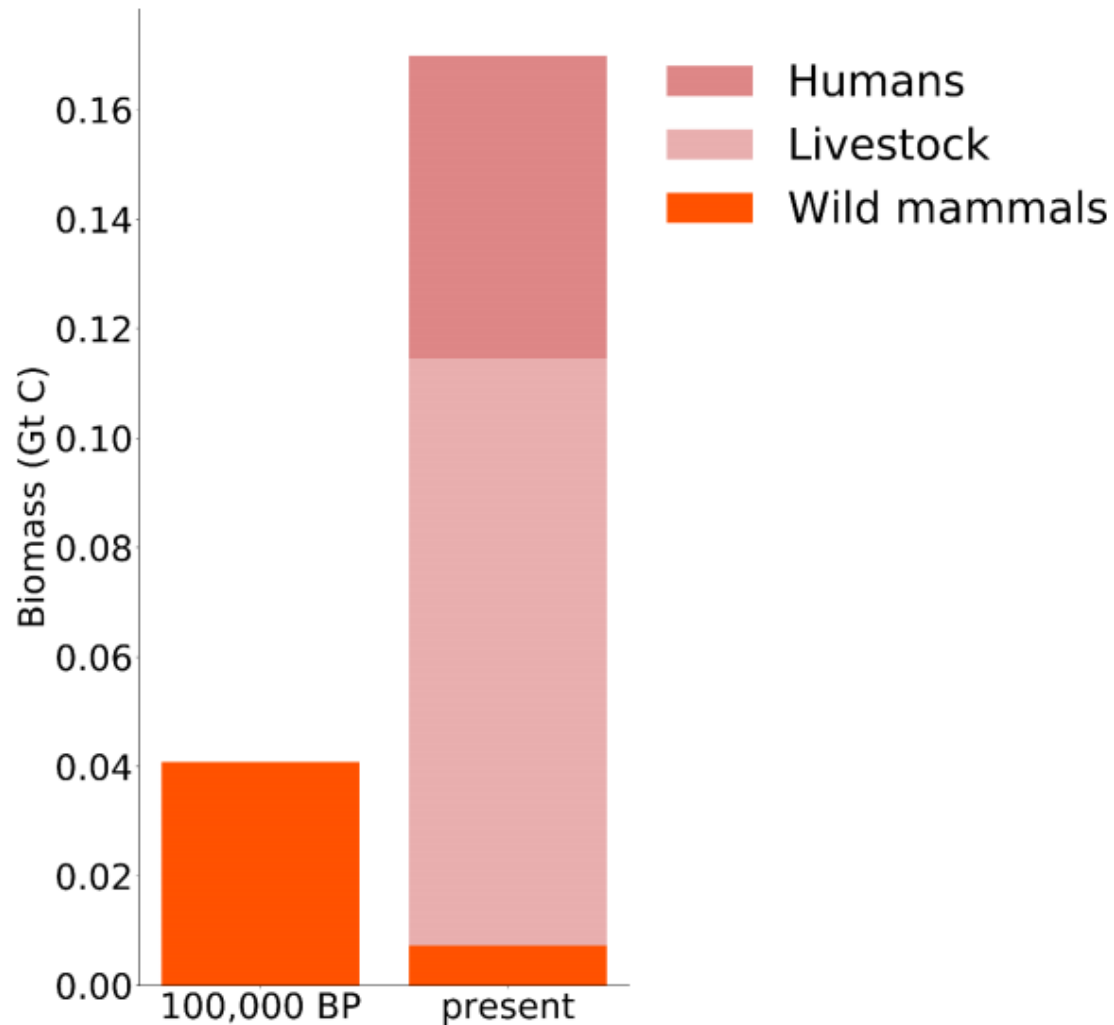


Degree of confidence



Současné vymírání druhů vlivem člověka

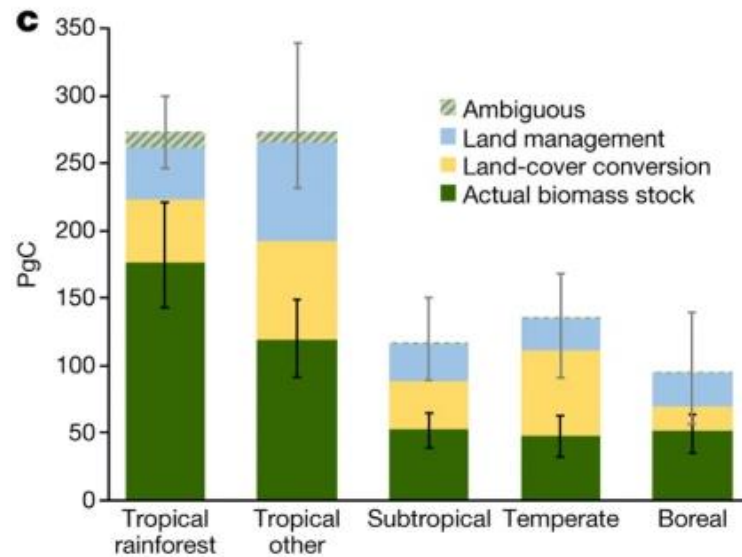
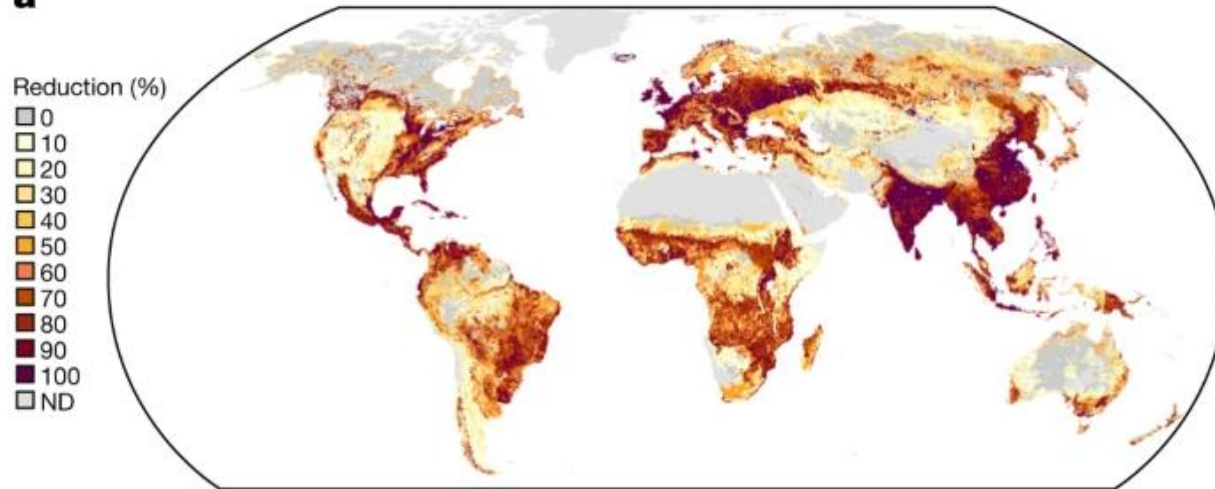
Globální biomasa lidstva, dobytka a divokých savců



Současné vymírání druhů vlivem člověka

Spotřeba globální primární produkce člověkem

a



Současné vymírání druhů vlivem člověka

Nárůst lidské populace

Average annual rate of population change (%), 2020-2025 (medium-variant projection)

