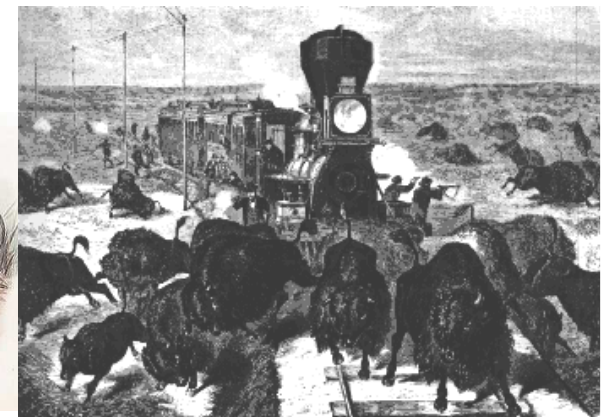
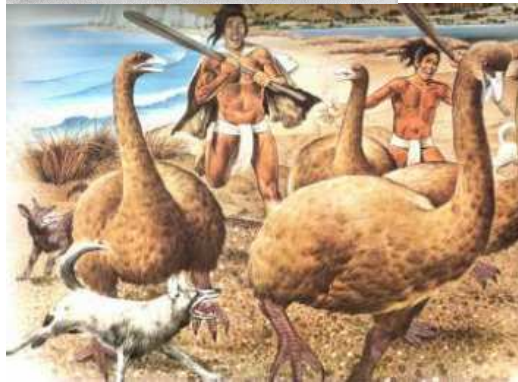
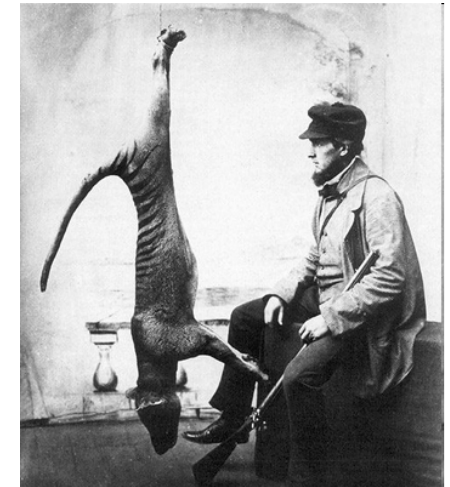


Ochrana přírody

(semestrální přednáška)

Ohrožení druhů lovem či sběrem

Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – které druhy jsou ohrožené?

Charakteristické rysy obzvlášť ohrožených druhů (1)

velmi malý areál

- ptáci omezení na jeden či několik oceánských ostrovů
- ryby omezené na jediné jezero (tůň!) či jediný říční systém s jedinou nebo malým počtem populací

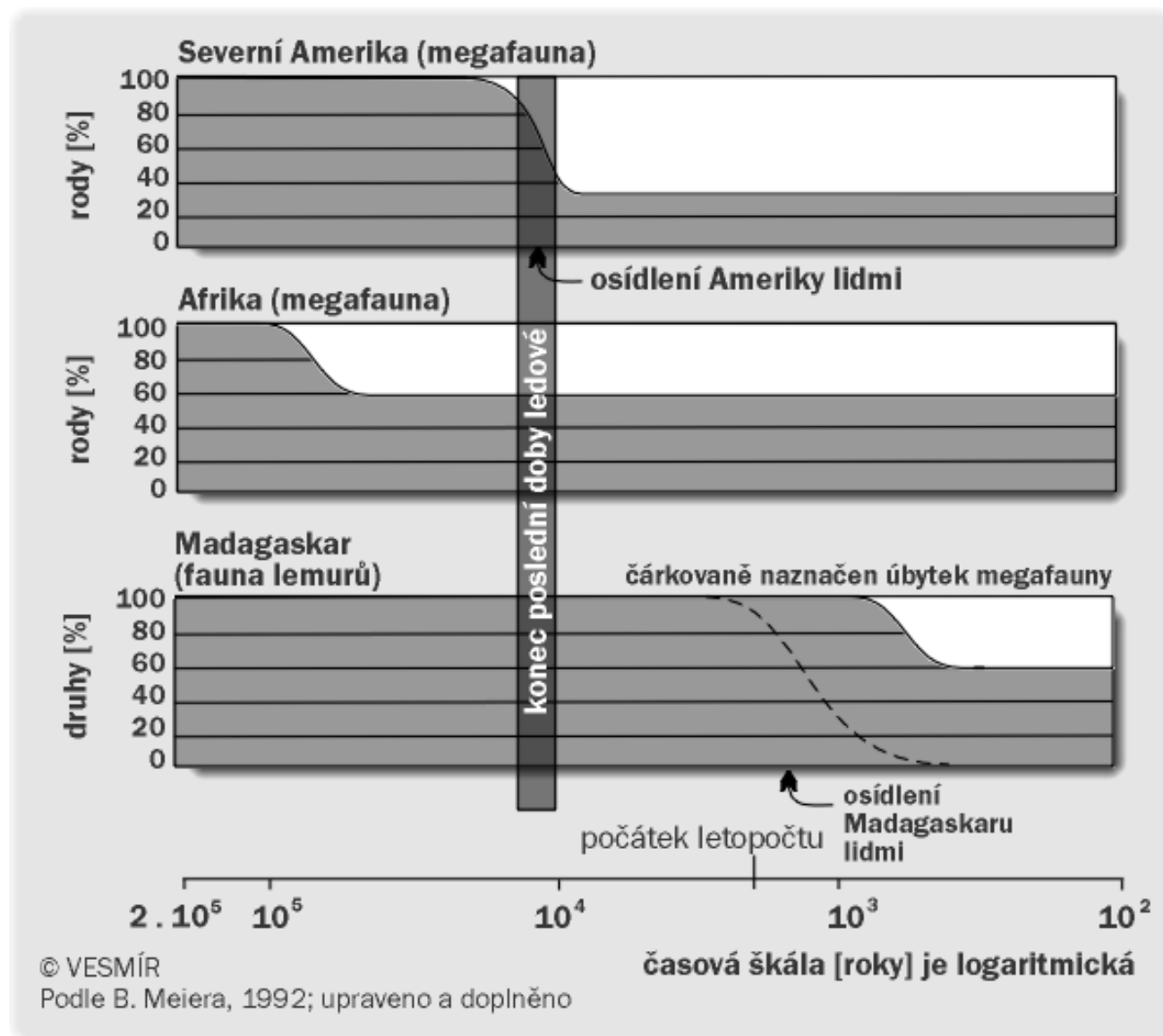
- s malými populacemi / malou populační hustotou
 - velcí predátoři
 - druhy úzce specializované
- vyžadující velký domovský okrsek
- velkého vzrůstu (největší v rámci své taxonomické skupiny)
- s pomalým populačním růstem (K-stratégové)
- bez účinných mechanismů šíření (např. neschopnost letu)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – které druhy jsou ohrožené?

Charakteristické rysy obzvlášť ohrožených druhů (2)

- žijící ve stabilním prostředí (např. v tropických pralesích, v dutinách starých stromů)
- migrující (stěhovavé) druhy
- žijící stále či dočasně ve skupinách
 - stáda kopytníků (bizon, divocí koně a osli - onager, kulan)
 - netopýři (zimoviště - jeskyně)
 - tažní ptáci (např. holub stěhovavý)
 - ptáci hnízdící v koloniích
 - ryby (např. lososi)
 - mořské želvy (kladení vajec), ...
- pronásledované člověkem (lov, sběr)

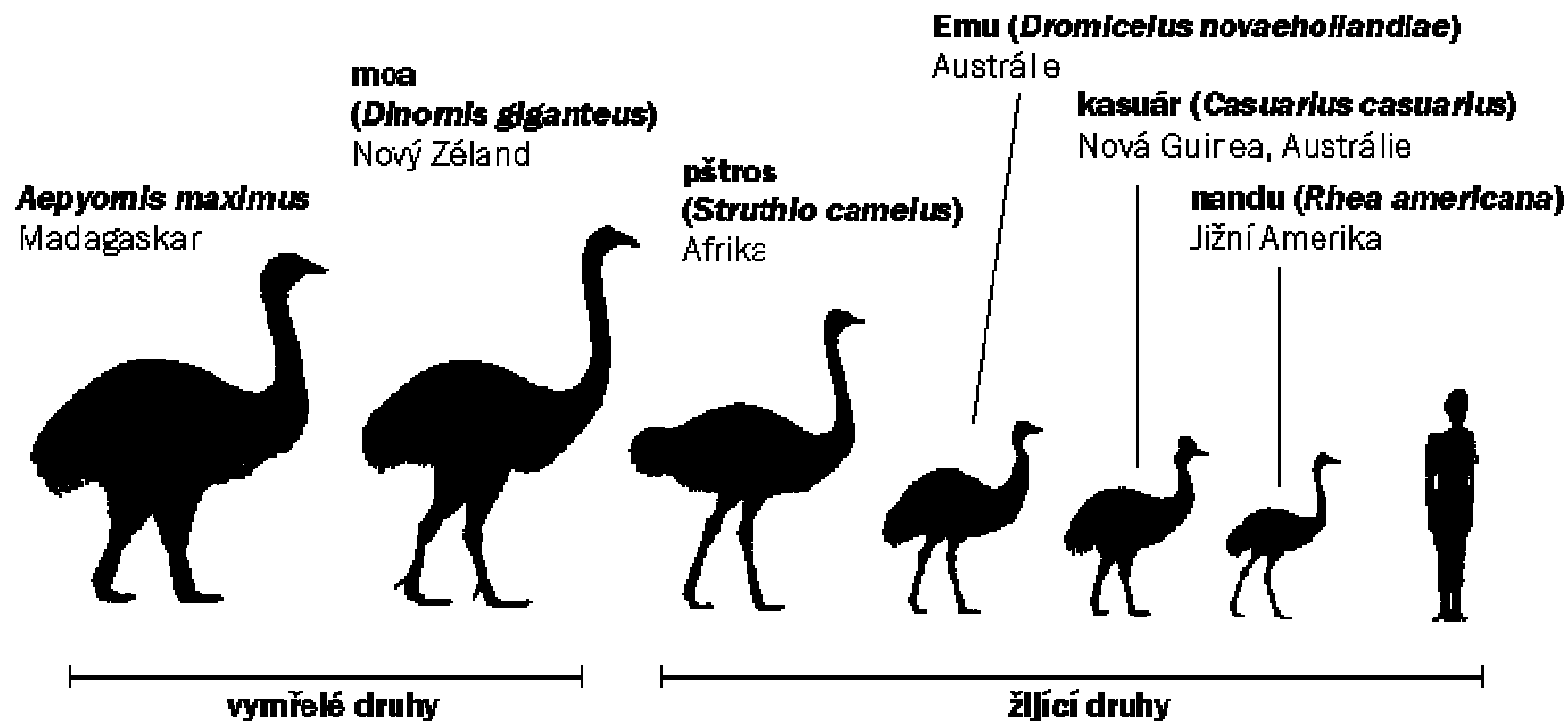
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem



Úbytek megafauny, resp. lemurů, v závislosti na příchodu člověka

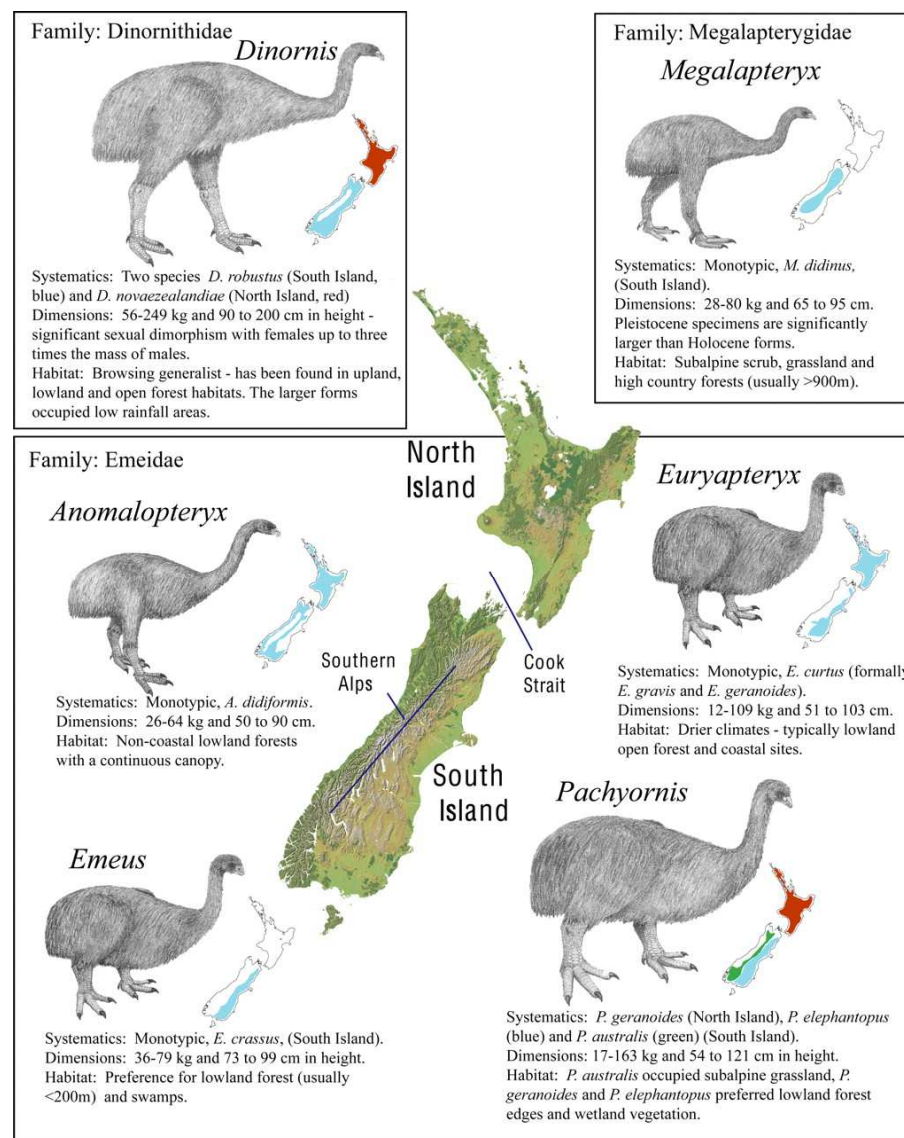
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Srovnání velikosti vymřelých ptáků aepyornitidů a moa ve srovnání s dalšími nelétavými ptáky a člověkem

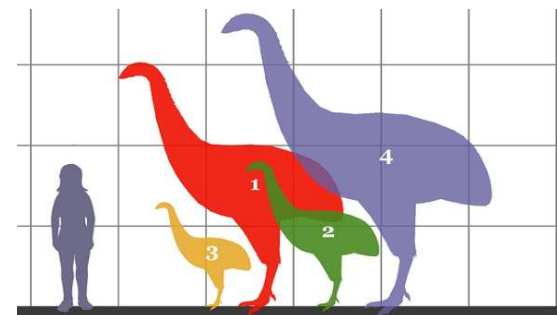
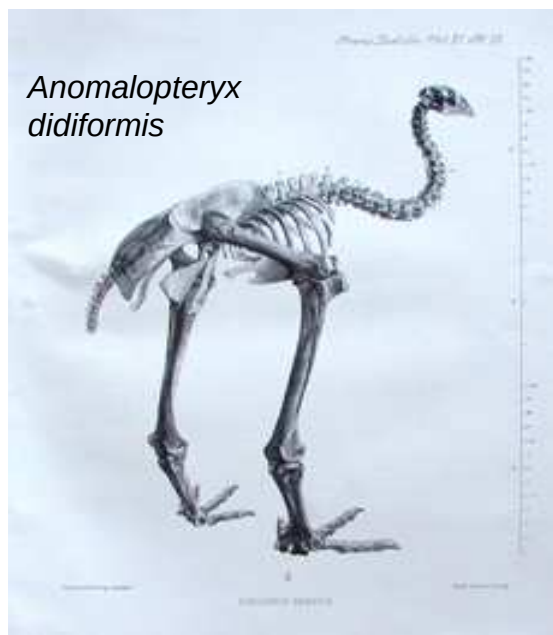


Ptáci Moa (Dinornithiformes)

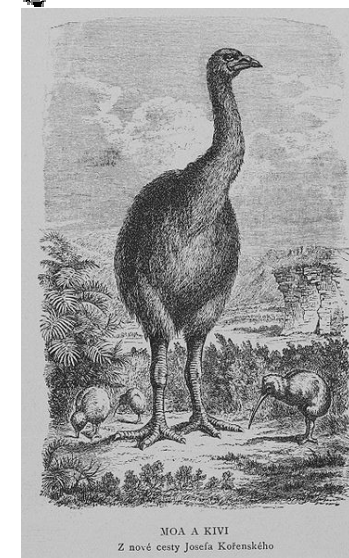
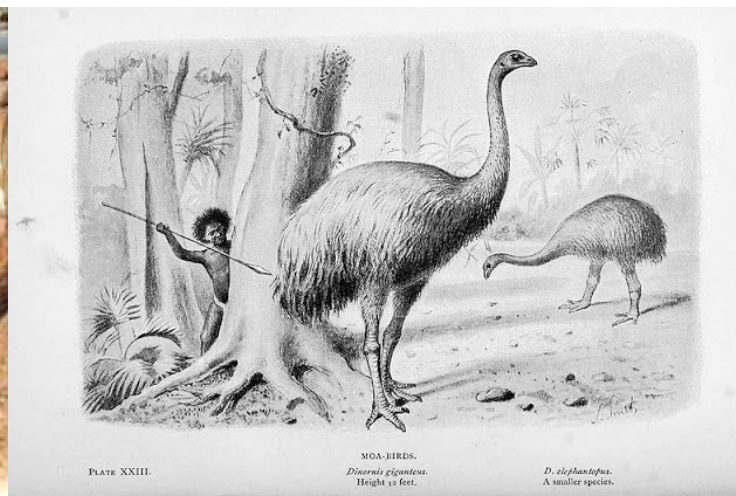
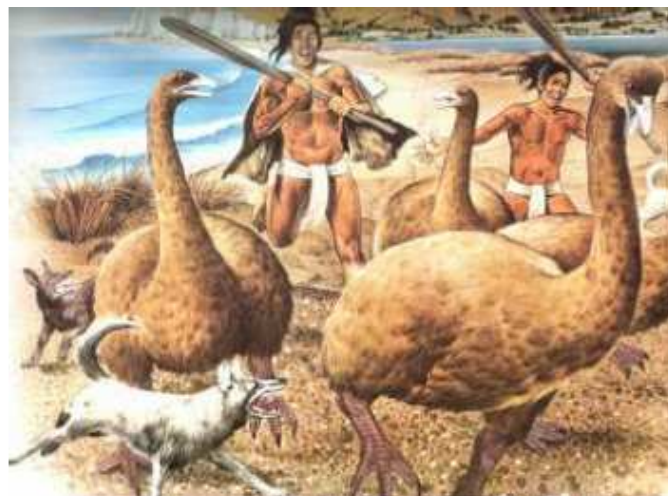
- Nový Zéland
 - asi 9 druhů (3 čeledi)
 - většinou lesní druhy
 - 20–250 kg
 - až 2 m v kohoutku
 - pravděpodobně vyhubeni již ve 14. století, krátce po osídlení souostroví Polynésany (ale podle některých názorů byl poslední uloven až kolem r. 1785)
- (v r. 1769 James Cook zmapoval pobřeží)



Ptáci Moa (Diornithiformes)



Srovnání velikosti člověka a čtyř druhů pátků moa:
1. *Dinornis novaezelandiae* (výška temene 3 m), 2. *Emeus crassus* (1,8 m), 3. *Anomalopteryx didiformis* (1,3 m), 4. *Dinornis robustus* (3,6 m). Zdroj: Wikimedia Commons.



Orel *Harpagornis moorei* (Haast's Eagle)

- Nový Zéland
- samice do 13 kg, rozpětí křídel 3 m
- nemladší kosti cca 500 let staré



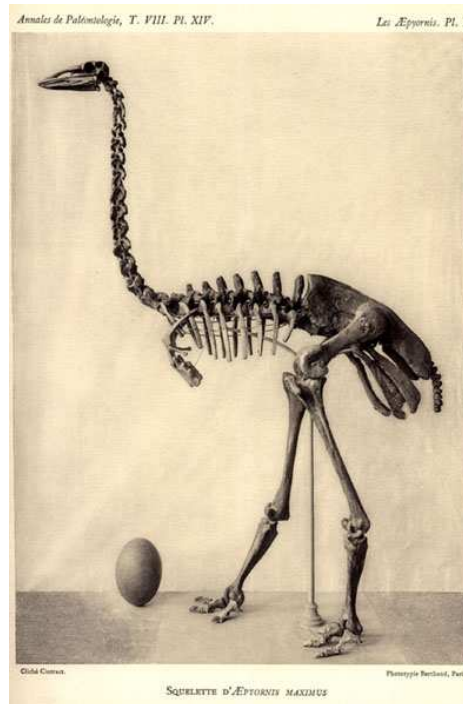
Ptáci aepyornitidi (Aepyornitidae)

- Madagaskar
- min. 7 druhů? (2 rody)
- až 400 (500?) kg (výška 3 m, v kohoutku 2 m)
- poslední zahynul 1649 ?
- podíl lovu a klimatických změn (sucha) na vyhynutí?



Ptáci aepyornitidi (Aepyornitidae)

- vejce: objem 10 l, 35 cm dlouhé



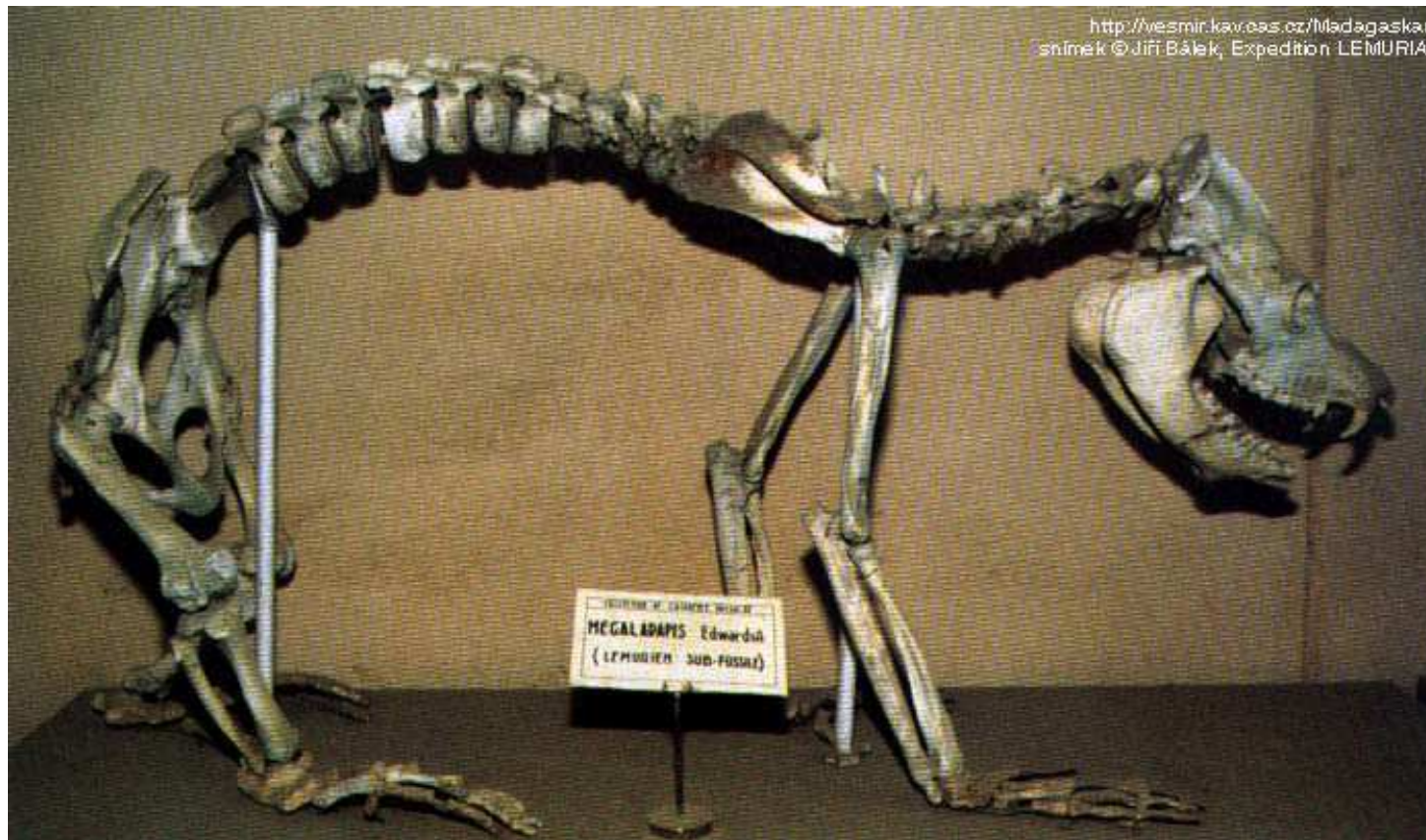
Lemur *Megaladapsis edwardsi*

- Madagaskar
- největší lemur - velikosti gorily
- lesní druh
- žil ještě před 600 lety
- podíl lovu, mýcení lesů
a klimatických změn na vyhynutí?



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lemur *Megaladapsis edwardsi*

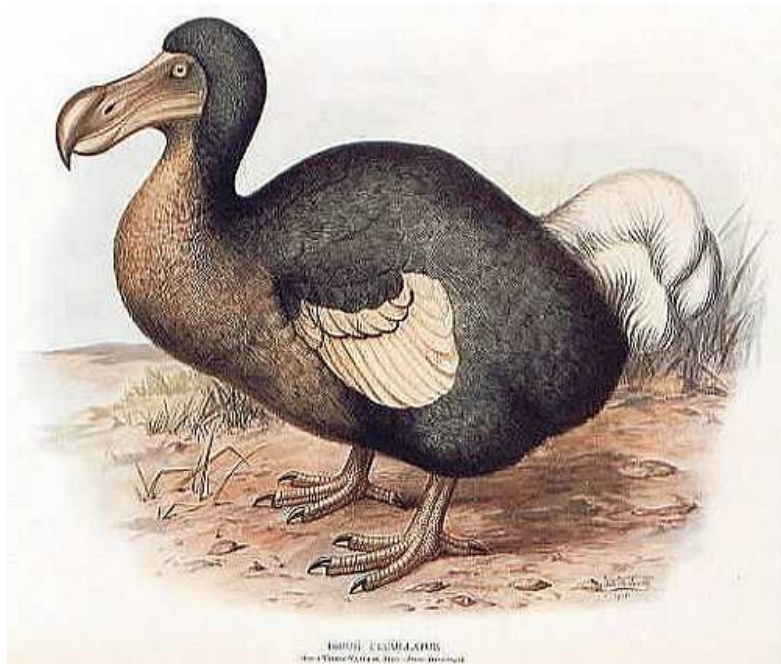


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Dronte mauricijský (*Raphus cucullatus*)

(= dodo, blboun nejapný)

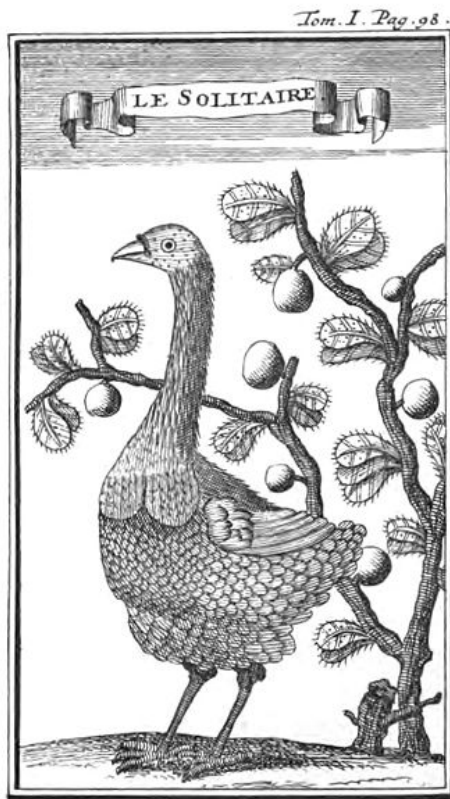
- ostrov Mauritius (Indický oceán)
- vyhuben přímým pronásledováním (lovem) a vysazenými živočichy - kočkami, prasaty, makaky
- první přistání mořeplavců v r. 1507
- osídlení ostrova r. 1644
- poslední pozorování r. 1662, přežil do r. 1681?



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Dronte samotářský (*Pezohaps solitaria*)

- ostrov Rodriguez (Indický oceán)
- objeven r. 1691, 1730 běžný, 1755 velmi vzácný, 1761 již nebyl nalezen
- vyhuben lovem ze strany člověka a vysazených koček



Jediná kresba zhotovená někým, kdo živého ptáka viděl na vlastní oči
(François Leguat, 1708)



Rekonstrukce dle Leguatova popisu (Frederick William Frohawk)



Kostra samice a samce

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Ibis réunionský (*Borbonibis latipes* = *Threskiornis solitarius* ?)

- ostrov Reunion (Indický oceán)
- objeven r. 1613, poslední zahynul r. 1791
- skutečný vzhled?! systematické zařazení?!
- dlouho jako „dronte réunionský (*Raphus solitarius*)“, druh který patrně nikdy neexistoval!



Takhle nějak snad vypadal



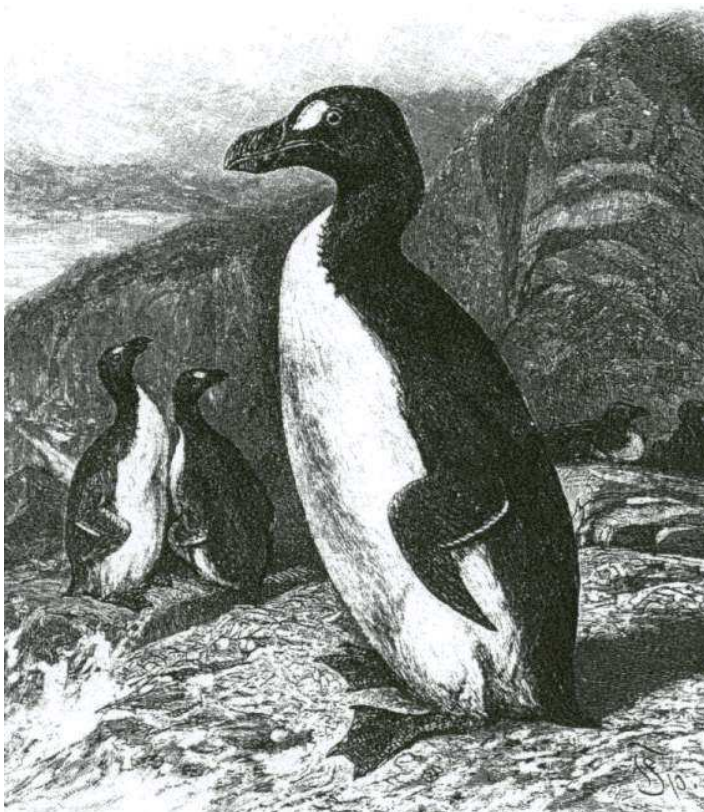
Takhle asi nevypadal (zobák!)



Takhle určitě nevypadal, ale byl tak často zobrazován!

Alka velká (*Pinguinus impennis*)

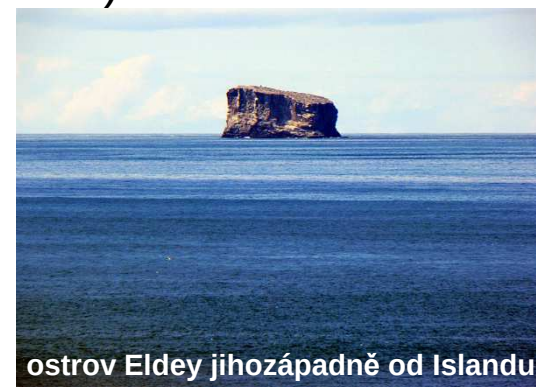
- největší alka (5 kg, výška 75-92 cm)
- původně rozšířena na pobřeží a ostrovech severního Atlantiku
- masivní lov a sběr vajec
- těla sloužila nejen jako potrava obyvatel pobřeží a námořníků, ale také jako návnada pro rybolov a jako topivo (hodně tuku!), později žádaný zdroj prachového peří



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

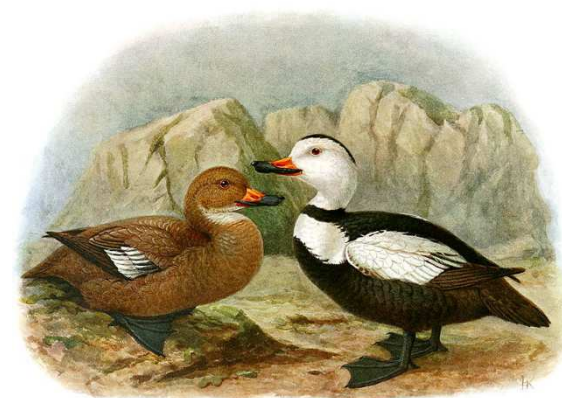
Alka velká (*Pinguinus impennis*)

- před koncem 13. století vyhubena na norské pevnině
- koncem 16. století dramatický pokles populace
- koncem 18. století vyhubena v sev. Americe (poslední populace na Funk Island před pobřežím Newfoundlandu mezi r. 1785 a 1800).
- 1808 vyhubena na Faerských ostrovech
- 1812 vyhubena na Orknejských ostrovech
- 1813 vyhubena na Britských ostrovech
- 1815 vyhubena v Grónsku
- 1821 vyhubena na Hebridách
- 1830 se potopil ostrov Geirfuglasker u Islandu s poslední hnízdní kolonií
- 1835 objevena přestěhovaná kolonie přeživších ptáků (méně než 50) na blízkém ostrově Eldey
- 1840 ubit jedinec na ostrůvku Stac an Armin (souostroví St. Kilda, Vnější Hebridy)
- 1844 na ostrově Eldey utlučen poslední hnízdící pár, vejce rozšlápnuto
- 1852 hlášeno pozorování jedince před pobřežím Newfoundlandu - poslední
- v posledních desetiletích se na vyhubení alky velké významně podílela poptávka muzejí i soukromých sběratelů po balzích a vejcích



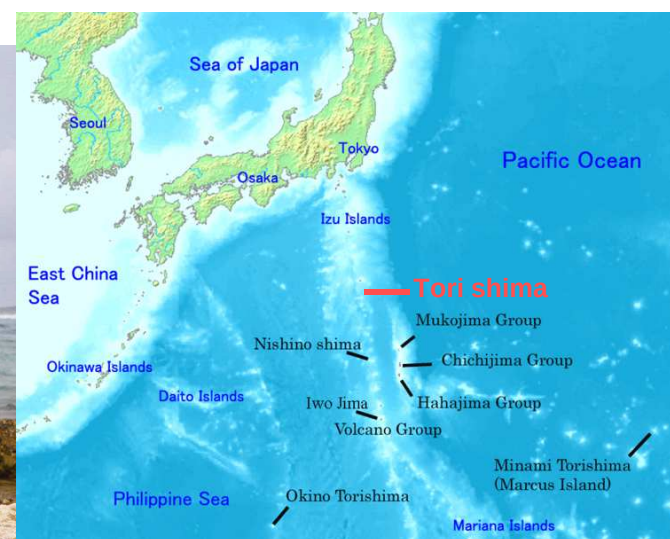
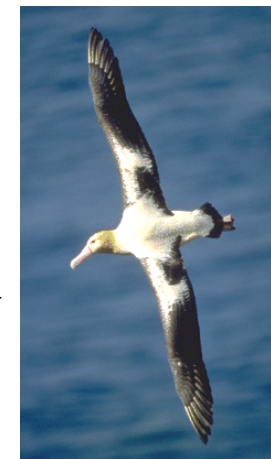
Kachna labradorská (*Camptorhynchus labradorius*)

- rozšíření v severní části atlantského pobřeží sev. Ameriky (Labrador)
- sběr vajec a lov člověkem (maso, prachové peří)
- antropogenní pokles populací měkkýšů na zimovištích
- poslední jedinec uloven r. 1875



Albatros bělohřbetý (*Phoebastria [=Diomedea] albatrus*)

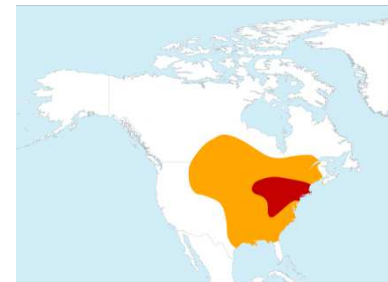
- historické rozšíření: japonská souostroví Bonin (= Izu) a Ryukyu (Okinawa) Taiwan a ostrovy před čínským pobřežím, pacifické pobřeží sev. Ameriky
- koncem 19. století populace cca 5 milionu jedinců (Bonin = Izu)
- intenzivní lov pro peří (psací pera, peřiny)
- 1939: 30-50 ptáků na ostrově Torishima, se zákazem lovu zároveň zmizení posledních hnízdících párů
- 1949: prohlášen za vyhubeného (přežívali ale mladí ptáci na širém moři)
- 1954: návrat 25 jedinců na ostrov Torishima, aspoň 6 párů, první vejce
- 2008: 1922 jedinců (cca 426 párů) na ostrově Torishima (souostroví Bonin = Izu) a 442 jedinců na Minami-kojima (souostroví Senkaku) severozápadně od Taiwanu)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Holub stěhovavý (*Ectopistes migratorius*)

- původně rozšířen v sev. Americe východně od Skalnatých hor
- původní populace cca 2 miliony jedinců
- v 2. polovině 19. století pokles stavů v důsledku masivního lovu, vyhlášení úplné ochrany
- 1914 uhynul poslední jedinec (zoo v Cincinnati)



Areál druhu: červeně hnízdiště, oranžově zimoviště



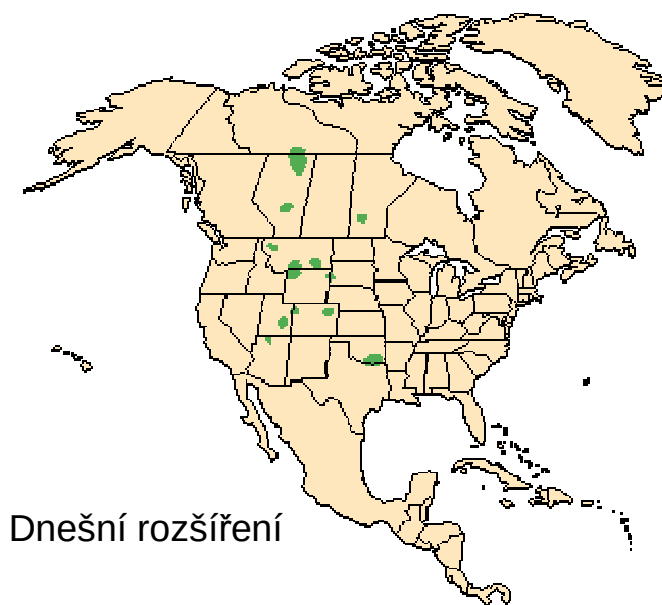
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Bizon (*Bison bison*)

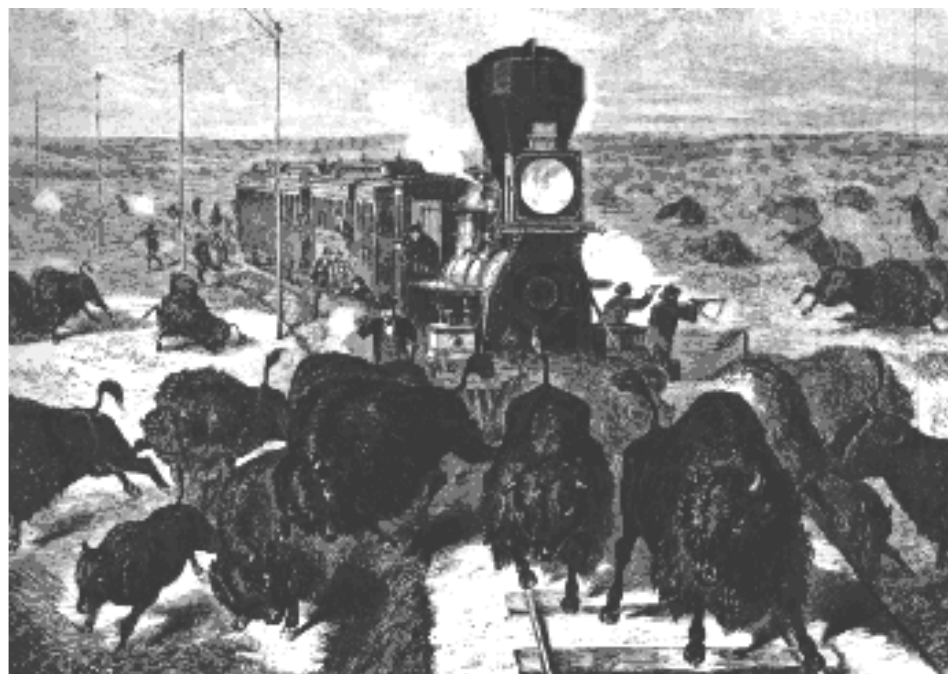
- populace před příchodem Evropanů cca 60 milionů (platí ještě pro cca r. 1800)
- hromadné vybíjení od 18. století
- r. 1832 vyhuben východně od Mississippi
- r. 1870 vyhuben v jižních prériích (Southern Plains)
- 1870-1875 ročně odstřeleno 2,5 milionů kusů
- 1889 zbývalo 1091 kusů (635 volných)



Rozšíření v r. 1500 (hnědě) a 1870 (modře)



Dnešní rozšíření



Bizon (*Bison bison*)

Prérijní indiáni byli na bizonech zcela závislí
(po rozmachu chovu koní a příslušných
kulturních změn u těchto kmenů)



Bizon (*Bison bison*)

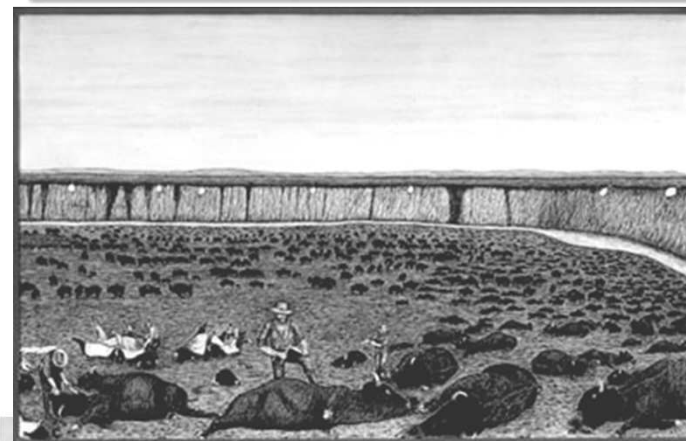
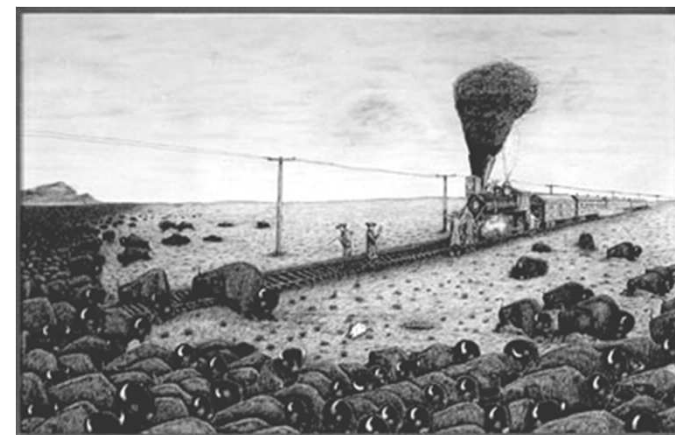


Známý lovec bizonů
William F. Cody alias
Buffalo Bill

- na takřka úplném vyhubení bizonů měla velký podíl stavba železnice napříč kontinentem.

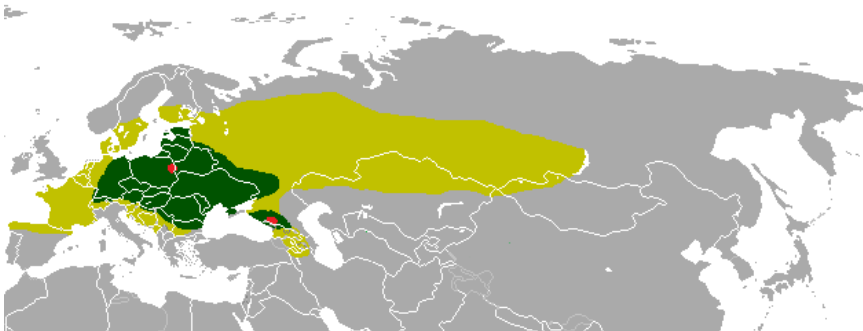
- kůže byly zpracovávány ve velkém, stáhnutá těla zůstávala ležet

- posledním využitím byl sběr kostí (např. na hnojivo)



Zubr (*Bison bonasus*)

Původní rozšíření: Euroasie



Rekonstrukce rozšíření v holocénu (světle zeleně) a vrcholném středověku (tmavě zeleně); poslední původní populace červeně.



Tři poddruhy:

- *B. b. bonasus* - z. evropský - dnes cca 1000 kusů, cca 70 % ve „volné“ přírodě
- *B. b. caucasicus* - z. kavkazský, čistokrevná forma vyhubena, přežívá hybrid s nížinnou formou s příměsí genů amerického bisona (*B. bison*)
 - dnes cca 2200 kusů, cca 50 % ve „volné“ přírodě
- *B. b. hungarorum* - z. karpatský, vyhynul okolo r. 1790 (poslední uloven snad již 1762 v pohoří Rodna (dnes sev. Rumunsko), platný poddruh?

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Bison bonasus (bonasus)

- | | |
|-------------------|---|
| 1 n. l. | - rozšíření od Britských ostrovů po Sibiř a Kavkaz (o západní hranici areálu existují pochybnosti, na Kavkaze <i>B. b. caucasus</i>) |
| 7. stol. | - na západě ještě přítomen ve Vogézách |
| 1100 - 1500 | - vyhuben na Brit. ostrovech, Apeninském poloostrově, ve Švédsku |
| 11. stol. | - ještě přítomen v sev. Švýcarsku |
| do 16. stol. | - ještě přítomen v Braniborsku |
| do 18. stol. | - v Polsku / východním Prusku, Sedmihradsku (Transsilvánii) |
| začátek 19. stol. | - poslední nížinní zubři žijí v Bieloviežském pralese (královské oboře) |
| 1850 - cca 1920 | - zánik volně žijící populace nížinného poddruhu:
1850 - 1500 ks; 1910 - 600 ks |
| 1923 | - v Berlíně založena Mezinárodní společnost pro záchranu zubra, 54 (56?) jedinců v zajetí, z toho 12 schopných rozmnožování |
| 2006 | - 3200 čistokrevných zubrů vedených v plemenné knize vč. linie nížinné-kavkazské (z toho cca 60 % ve „volné“ přírodě) |

Zubr kavkazský **(*Bison bonasus caucasicus*)**

1831 - objevena populace kavkazského poddruhu v Kubáňských lesích (SZ Kavkaz)

cca 1860 - 2000 kusů

1914 - 800 kusů

1917 - 500-600 kusů

1921 - zbývá 50 kusů (rychlý pokles následkem slintavky a kulhavky i anthraxu, pytláčení a řádění sovětských revolucionářů)

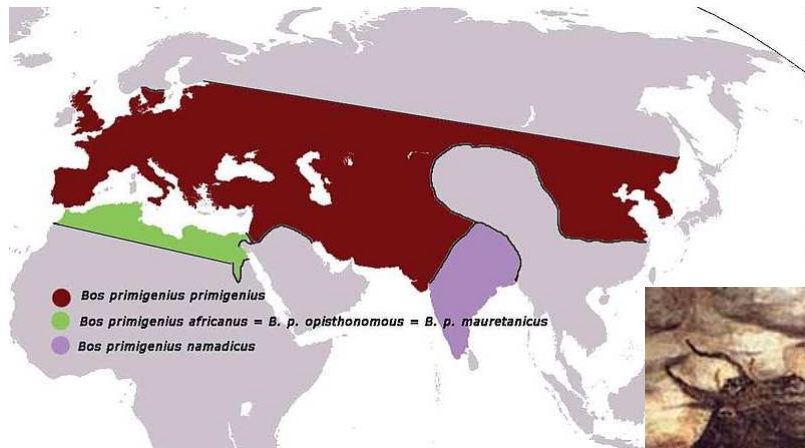
1924 - zřízení rezervace pro zubra kavkazského

1927 - jsou zabiti poslední tři čistokrevní jedinci kavkazského poddruhu

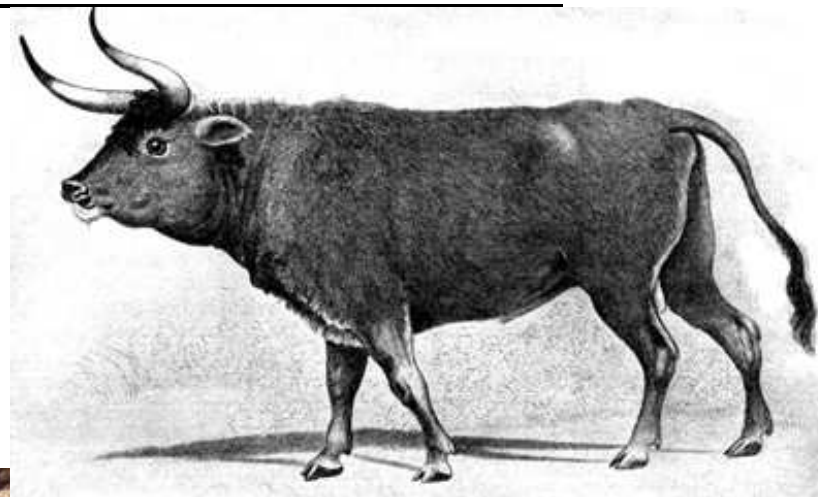
2002 - žije cca 2200 kříženců kavkazského a evropského (nížinného) poddruhu, většinou s příměsí krve amerického bizona (geny kavkazského poddruhu pochází všechny z jediného býka chovaného v zajetí, který uhynul r. 1925)



Pratur (*Bos primigenius*)



Rekonstrukce původního rozšíření



Rekonstrukce býka a krávy

Vícero poddruhů :

- *B. p. primigenius* - předek evropské formy tura domácího (*B. taurus*)
- *B. p. namadicus* (Indie) - předek indické formy tura domácího – zebu

- Velikost v kohoutku až 185 cm u býků (1000 kg), 150 cm u krav
- Domestikace od r. 6500 před n. l.
- Divoká forma vyhynula v Asii již ve starověku, v západní a střední Evropě mezi 12. a 14. stoletím (po mýcení lesů mezi 9. a 11. stoletím).

Pratur (*Bos primigenius*)

po 1300 před n. l. – již nežije (vyhuben?) na Britských ostrovech

po 400 před n. l. – již nežije (vyhuben?) v dnešním Nizozemsku



cca 0 n. l. - vyhuben v sev. Itálii (30 před n. l. zde ještě loven)
 - vyhuben v Jutsku (dánská pevnina)

800 n. l. - ještě přítomen ve Francii

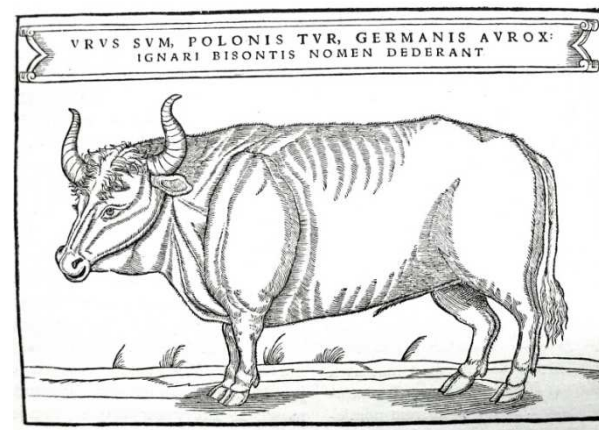
1000 n. l. - ještě přítomen ve Švýcarsku

cca 1250 n. l. - vyhuben v Uhrách (Panonské nížině)

12. nebo 13. stol. - vyhuben v Rusku

1470 - odstřel posledního pratura v Bavorsku (Neuburger Wald)

1476 n. l. - poslední dvě stáda divoce žijících praturů se dostávají do vlastnictví polského krále (od mazovského knížete)



Pratur (*Bos primigenius*)

Poslední populace v Jaktorowské královské oboře
(jižně od Varšavy):

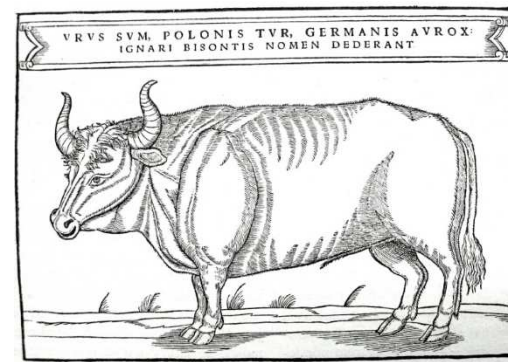
1564 - 38 jedinců (8 býků, 22 krav, 3 mladé kusy, 5 telat)

1566 - zbývá 24 jedinců

1602 - 4 jedinci (3 býci, 1 kráva)

1620 - poslední jedinec (kráva) - zahynula 1627

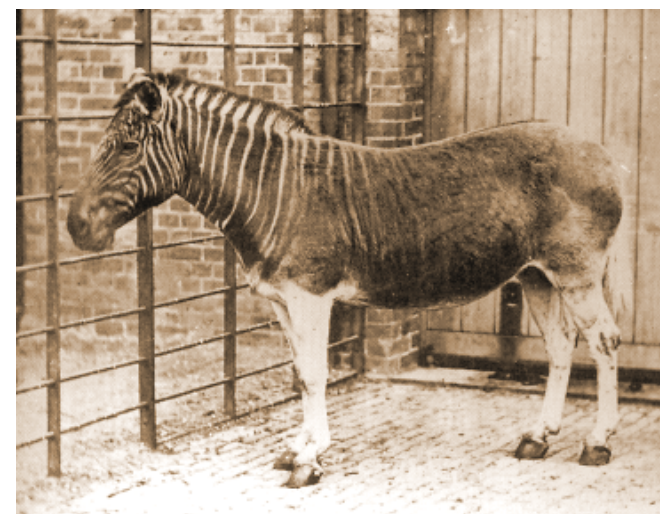
Pokus o zpětné vyšlechtění z několika původních plemen tura domácího v letech 1920-1940 (bratři Heckovi, Zoo Mnichov a Berlín) - dnes cca 2000 kusů relativně stabilizovaného plemene v různých zoologických zahradách a oborách. Býci dosahují „pouhých“ 150 cm v kohoutku, nové pokusy (např. Program Tauros) dosahují až 165 cm.



Zebra kvaga (*Equus q. quagga*)



- jižní poddruh zebry *E. quagga*
- původní areál SZ po řeku Oranje, SV po řeku Vaal, JV po Great Kei River
- masivní lov bílými osadníky (pro maso a kůži, jako konkurent domácích zvířat na pastvě)
- poslední odchyt živých jedinců r. 1870



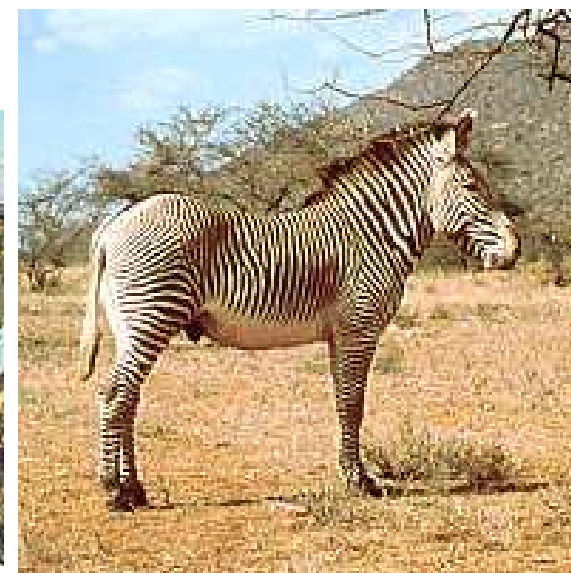
Zebra kvaga (*E. quagga burchellii*)
- klisna v londýnské zoo
(foto: Frederick York, 1870)



Zebra stepní
(*E. quagga burchellii*)



Zebra horská
(*E. zebra*)



Zebra Grévyho
(*E. grevyi*)

Zebra kvaga (*Equus q. quagga*)

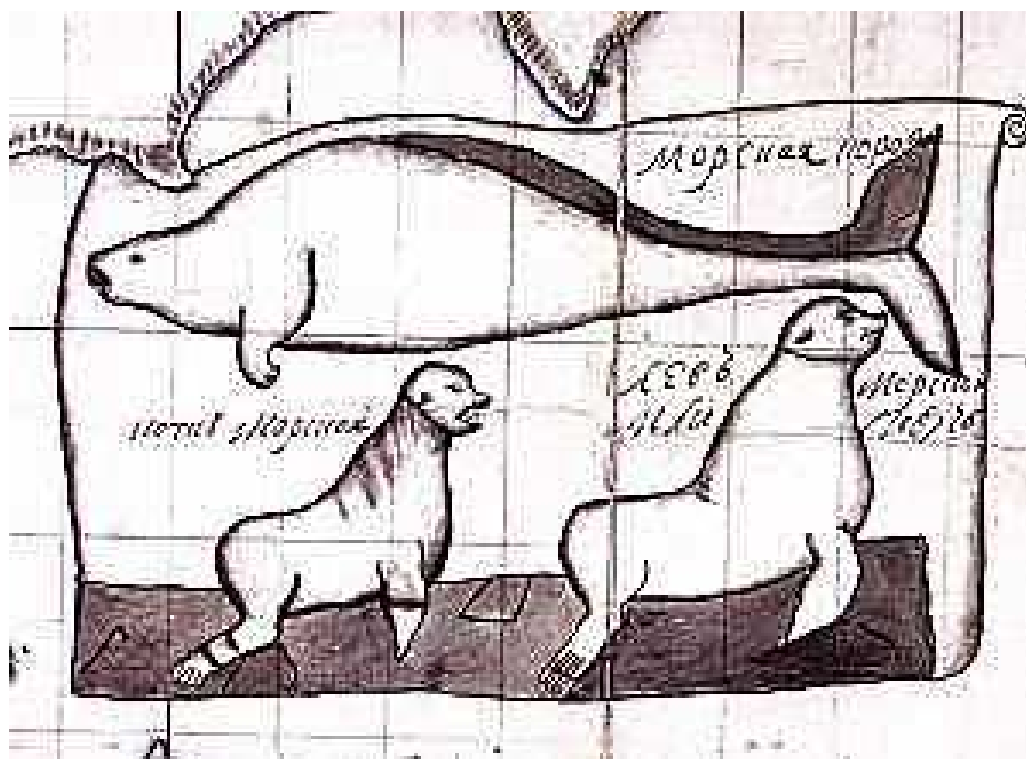
- poslední odstřel v přírodě r. 1878
- poslední úhyn v zajetí r. 1883 (zoo Amsterdam), až později bylo zjištěno, že se jednalo o poslední kvagu



Od roku 1987 probíhá projekt k zpětnému vyšlechtění fenotypu kvagy, resp. daného poddruhu, z vybraných jedinců odchycených v Namibii.

Koroun bezzubý (*Hydrodamalis gigas*)

- až 9 m dlouhý, hmotnost do 6 tun
- objeven v r. 1741 vědcem Stellerem (doprovázejícím ruskou výpravu) na jediném ostrově v Beringově moři (dříve rozšířen také na Kamčatce, tam vyhuben domorodci)
- vybit námořníky za 27 let - r. 1768 (vědecky popsán až 12 let poté)



Vakovlk (*Thylacinus cynocephalus*)

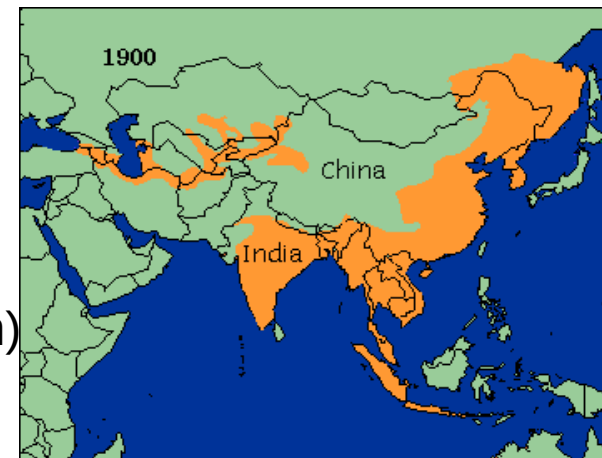


- původně rozšířen v Austrálii a na Nové Guinei (vyhuben domorodci, resp. konkurencí s jejich psy a zdivočelým dingem)
- při příchodu Evropanů se vyskytoval (prokazatelně) pouze na Tasmánii
- od r. 1830 do r. 1909 vypláceny prémie za ulovené vakovlky (považován za škůdce schopného napadat ovce)
- za období 1888-1909 vyplaceno 2184 odměn (min. počet ulovených jedinců)
- poslední známý odstřel v r. 1933
- 1936 úhyn posledního jedince v zoo Hobart, zároveň vyhlášena jeho absolutní ochrana

Tři poddruhy tygra: *Panthera tigris virgata*, *P. t. balica*, *P. t. sondaica*

Tygr turanský / kaspický (*Panthera tigris virgata*)

- 2. největší poddruh (blízká příbuznost s tygrem ussurijským)
- původní areál: Turecko, sev. Irák, Írán, Azerbajdžán, ruská střed. Asie, Turkmenistán, Uzbekistán, Afghánistán, vnitřní (čínské) Mongolsko
- intenzivní lov; „tažení“ ruské armády u Kaspického moře začátkem 20. století
- poslední (?) odstřely či pozorování: Irák – 1887, Gruzie – 1922, Kazachstán – 1948, Turkmenistán – 1954, Írán - 1958, západ. Čína (Ťan Šan) – 60. léta, Turecko – začátek 90. let (?!), afgánsko-tadžikistánská hranice – 1998.



Rozšíření tygra v r. 1900



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Tygr balijský (*Panthera tigris balica*)

- nejmenší poddruh, pouze na ostrově Bali (relativně malá populace)
- poslední zástřel r. 1937
- zprávy o pozorování do r. 1952 (sporné z r. 1970 a 1972)



Tygr javánský (*Panthera tigris sondaica*)

- pouze na ostrově Java, začátkem 19. století velmi hojný
- 1940 již pouze v horských oblastech - úbytek lovem, trávením, odlesněním ostrova
- 1955: posledních 20-25 jedinců
- 1979: nalezeny poslední stopy (max. tři jedinců)



Java

Velké šelmy v Evropě

- byly rovněž na pokraji vyhubení, dnes jsou jejich populace většinou stále malé, ale díky ochraně a reintrodukcím mnohde stoupají.



© B&C Promberger



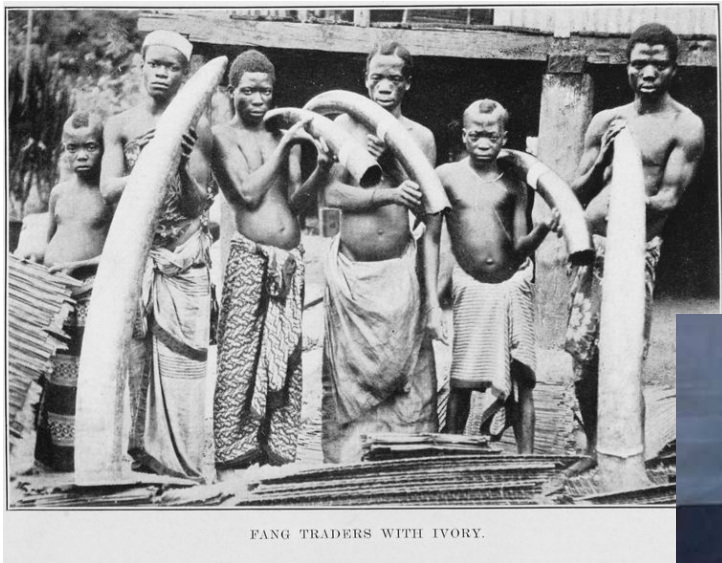
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Aktuální problémy ohrožení druhů lovem: pytláctví a mezinárodní obchod

- obchod se slonovinou (kly slonů a mamutů (subfosilní), narvála, mrože, hrocha; surovina pro umělecké předměty)
- obchod s rohy nosorožců, kostmi a jinými částmi tygrů a jinými součástmi tradiční medicíny (především čínské)
- odchyt, resp. sběr (např. vejce, mořští měkkýši, ale i rostliny jako orchideje či kaktusy) za účelem prodeje zoologickým a botanickým zahradám, dnes hlavně soukromým chovatelům (sokolníci, chovatelé papoušků apod.), pěstitelům či sběratelům.
- lov pro obživu a obchod s masem („bushmeat“) v rozvojových zemích
- příliš intenzivní využívání divokých populací (rybo)lovem apod., ze strany „vyspělých“ států, často na základě mezinárodních dohod, někdy ale i na pomezí illegality (např. lov velryb)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Obchod se slonovinou



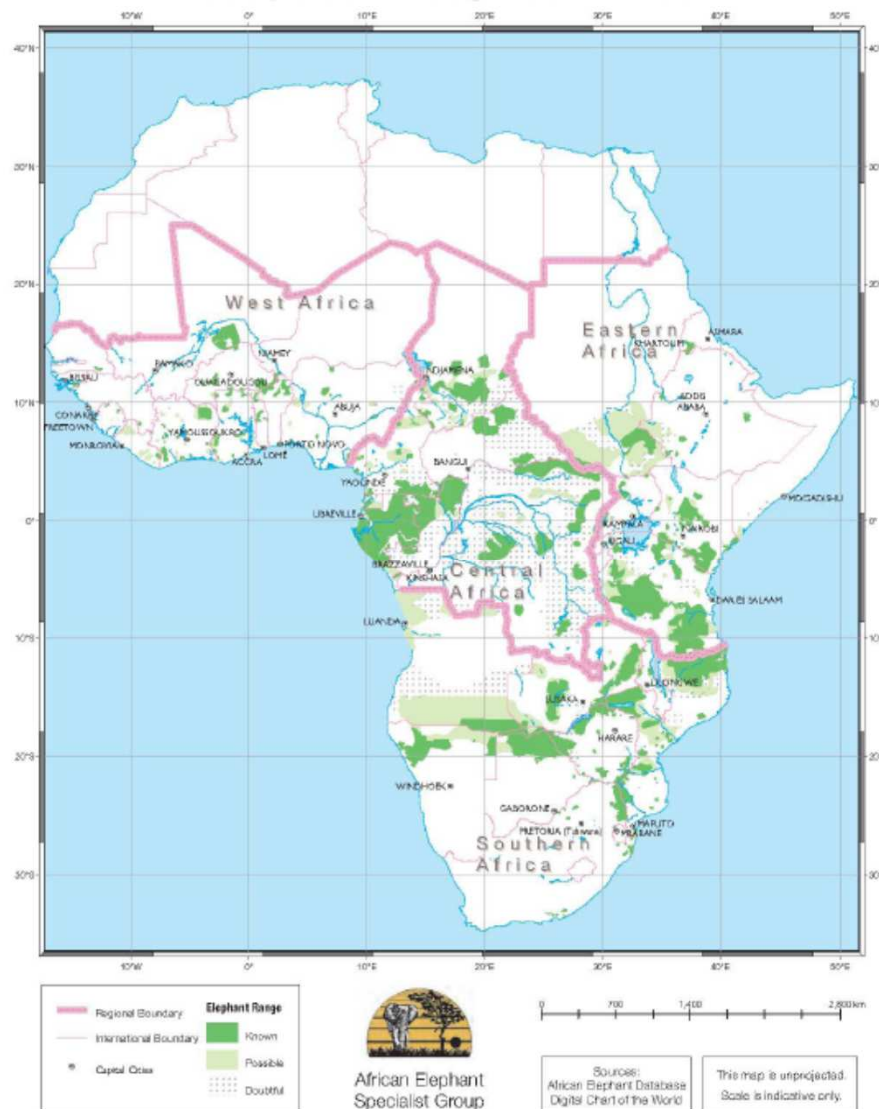
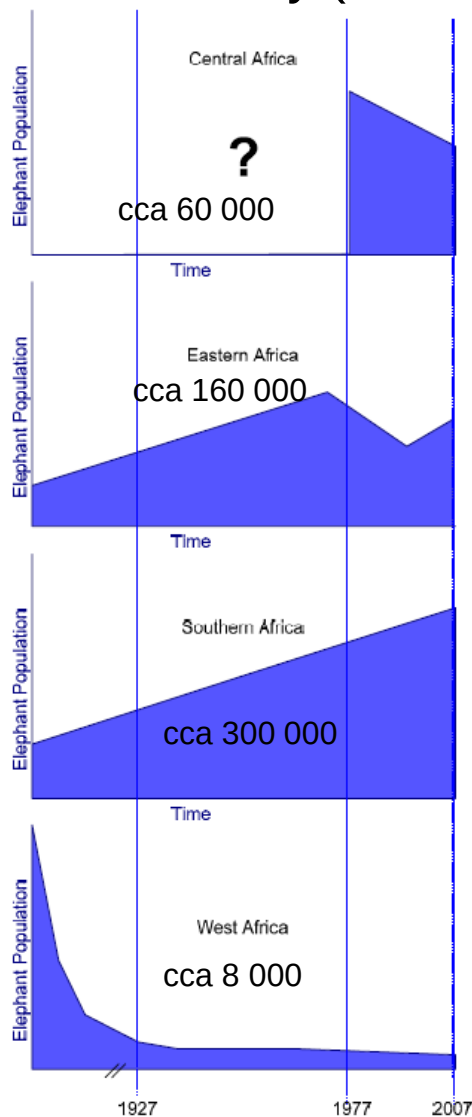
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

CITES a obchod se slonovinou

- 1975** Mezinárodní úmluva CITES (Convention on the International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora): Slon africký uveden v příloze II (připouští sledovaný mezinárodní obchod slonovinou a dalšími produkty); Slon indický uveden v příloze I (nedovoluje obchod s jakýmkoliv produkty, slonovinu nevýjímaje).
- 1989** (platnost 1990) CITES převádí veškeré populace slona afrického z přílohy II (threatened) do přílohy I (endangered)
- 1997** CITES (COP 10) převedl populace v Botswaně, Namibii a Zimbabwe do přílohy II, aby umožnila prodej zásob slonoviny v rámci jednorázového prodeje (k němu došlo v r. 1999).
- 2000** Jihoafrická republika, Namibie, Botswana a Zimbabwe stáhly žádosti o povolení obchodu se slonovinou, které dříve podaly. Keňa a Indie stáhly své návrhy na přeřazení populací ostatních zemí z přílohy II zpět do přílohy I. Jihoafrická populace přeřazena z přílohy I do přílohy II.
- 2002** Jihoafrická republika, Namibie, Botswana a Zimbabwe požádaly o možnost prodat stávající zásoby slonoviny a udělení ročních kvót pro prodej sloních klů. Zambie nepožádala o kvótu ale o povolení odprodeje stávajících zásob.
- 2006** CITES odložila žádosti Jihoafrické republiky, Namibie a Botswany prodat zásoby slonoviny.
- 2007** Populace slona afrického v Jihoafrické republice, Namibii, Botswaně a Zimbabwe převedeny do přílohy II. To umožňuje nekomerční trofejní lov, obchod s živými jedinci (omezený pravidly), obchod s kůžemi, žíněmi, koženými výrobky, omezený obchod s výrobky ze slonoviny za jasně daných pravidel, obchod se registrovanou surovou slonovinou (celými kly a jejími kusy) ze státních zásob (výjma slonovinu zabavenou či neznámého původu) prověřeným kupcům (max. jeden prodej jednomu), v jednorázovém prodeji – poté moratorium 9 let na další prodej .

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Slon africký (*Loxodonta africana*)



Vývoj regionálních populací slona afrického od r. 1900;
a odhady současné velikosti regionálních populací

Současný areál slona afrického (2007)

Celková populace cca 550 000 (2007)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Slon indický (*Elephas maximus*)

Reported cases of elephant poaching in India

States	Number of cases									
	1991-1992	1992-1993	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
Andhra	2	3	1	1	-	-	-	-	-	-
Arunachal	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
Assam	5	7	12	3	6	4	6	2	4	6
Bihar/Jharkhand	-	-	-	-	1	2	3	-	2	2
Karnataka	14	16	15	4	10	18	15	27	21	19
Kerala	23	10	6	4	9	8	6	4	1	3
Meghalaya	-	-	1	1	10	5	4	2	2	1
Mizoram	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Nagaland	2	3	3	1	5	5	1	-	-	-
Orissa	11	15	13	23	20	14	13	14	9	11
Tamil Nadu	10	4	2	4	7	15	12	12	7	7
U.P./Uttaranchal	-	-	-	-	2	-	-	1	-	6
W. Bengal	-	1	2	6	4	-	-	4	14	3
Total	67	59	55	47	75	72	60	66	61	60



Foto: Bodenseemann

Počet upytlačených slonů v Indii v letech 1991-2001

Populace slonů indických ve světě (odhad, 1996) a v Indii (1991-2001)

Estimates of elephant population in the world

Country	Estimated numbers	
	Min.	Max.
Bangladesh	200	250
Bhutan	60	150
Borneo		
(Sabah and Kalimantan)	750	1000
Cambodia	2000	2000 (?)
China	250	350
India	20000	24000
Indonesia		
(excl. Kalimantan, i.e. Sumatra)	2500	4500 (?)
Laos	2000	4000 (?)
Myanmar		
(formerly Burma)	5000	6000
Peninsular Malaysia (excl. Sabah)	800	1000
Nepal	50	85
Sri Lanka	2500	3000
Thailand	2000	2000 (?)
Vietnam	250	400
Total	38360	48735

Source : WWF-International and IUCN's Asian Elephant Specialist Group, 1996).

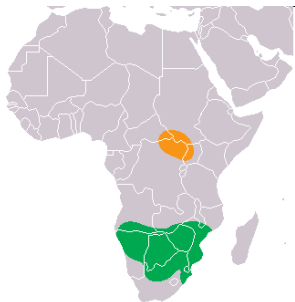
Wild Elephants in India (2001)

Region/ State	Population
North-East :	
Arunachal	1607
Assam	5312
Meghalaya	1840
Nagaland	147
Mizoram	28
Manipur	10-15
Tripura	30-50
West Bengal (North)	292
Total for North-East	9266-9261
East :	
West Bengal (South)	35
Jharkhand and Bihar	618
Orissa	1827
Total for East	2480
North :	
Uttaranchal	1507
Uttar Pradesh	70-100
Total for North	1577-1607
South :	
Tamil Nadu	2971
Karnataka	6088
Kerala	5737
Andhra Pradesh	73
Total for South	14869
Islands:	
Andaman and Nicobar	40-70
Grand Total	28232-28317

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Nosorožci – oběti pověry o léčivém účinku svého rohu

Odhad populací divoce žijících nosorožců v Africe k prosinci 2007



Nosorožec tuponosý (*Ceratotherium simum*)

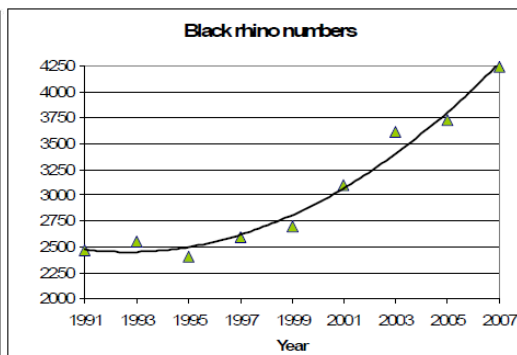
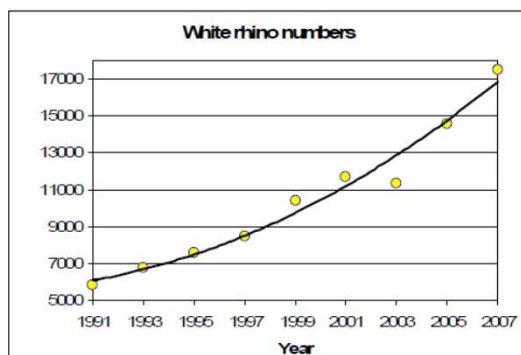
Nosorožec dvourohý (*Diceros bicornis*)

V r. 2010 předložili vědci poznatky nasvědčující, že severní poddruh, nosorožec Cottonův, si zasluhuje status samostatného druhu.

Species	White rhino				Black rhino				
Subspecies	<i>C.s.cottori</i>	<i>C.s.simum</i>	Total	Trend since 2005	<i>D.b.bicornis</i>	<i>D.b.michaeli</i>	<i>D.b.minor</i>	Total	Trend since 2005
	(northern)	(southern)			(south-western)	(eastern)	(southern-central)		
Botswana		106	106	Up			7	7	Stable
DR Congo	4		4	Stable?					
Kenya		303	303	Up		577		577	Up
Malawi							16	16	Up
Mozambique		9	9	?			?	?	?
Namibia		370	370	Up	1,435			1,435	Up
Rwanda						1		1	Stable
South Africa		16,273	16,273	Up	113	54	1,321	1,488	Up
Swaziland		89	89	Up			18	18	Up
Tanzania						67	56	123	Up
Uganda		6	6	New					
Zambia		1	1	Down			16	16	Stable+Intro
Zimbabwe		313	313	Stable			546	546	Down
Totals	4?	17,470	17,475	Up	1,550	700	1,980	4,230	Up

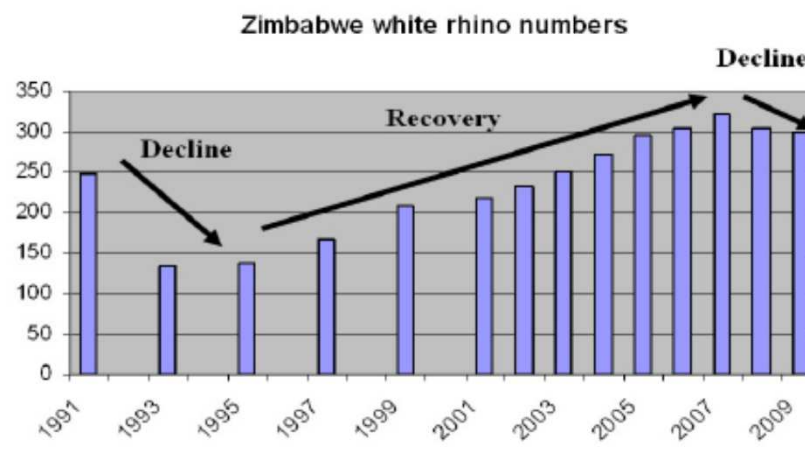
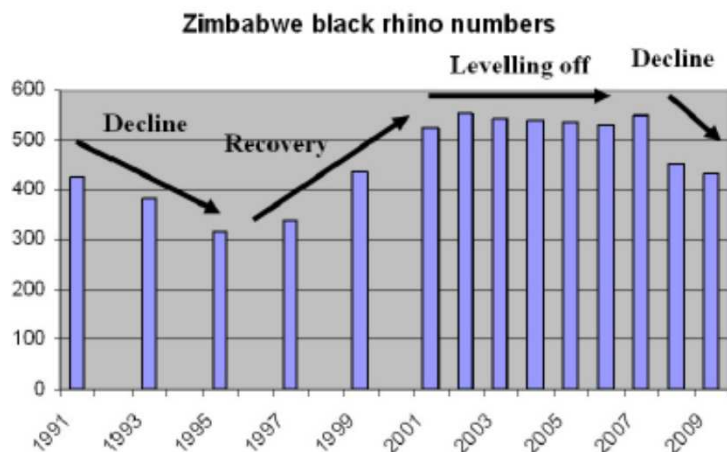
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Nosorožci – oběti pověry o léčivém účinku svého rohu



Díky přísné ochraně populace afrických nosorožců v posledních desetiletích rostly (populaci nosorožce tuponosého se podařilo zvednout z 20-50 ks v r. 1885 na cca 20 tis.; populace n. dvourohého sice z cca 300 tis. v r. 1950 dramaticky poklesla, ale i zde bylo dosaženo opětovného nárůstu na cca 5 tis.), dramatický zlom však nastal v roce 2007.

Oběť pytláků

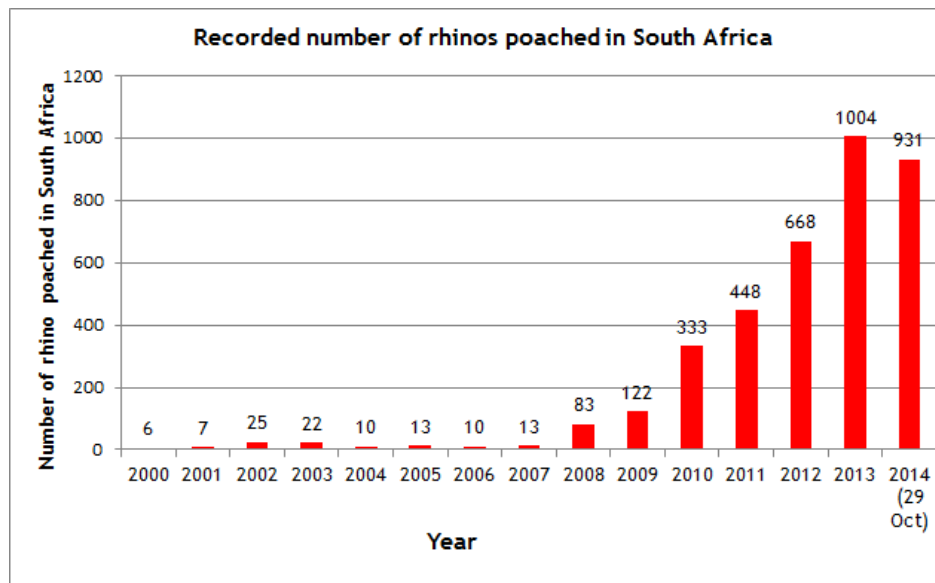


Vývoj populací nosorožců v Zimbabwe v závislosti na intenzitě pytláčení

Poptávka po nosorožčích rozech na černém trhu – hlavní odbytiště byly Čína a další země jihovýchodní Asie (využití v tradiční čínské medicíně) a Jemen (výroba rukojetí k tradičním zakřiveným dýkám) – začala prudce stoupat poté, co se ve Vietnamu rozšířila pověra o jejich účinnosti proti rakovině. Raketově stoupá i cena rohu (v r. 1975 35 USD / kg, v r. 2014 65000 USD / kg) .

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Nosorožci – oběti pověry o léčivém účinku svého rohu



Počty upytlačených nosorožců v JAR (2000-říjen 2014)

98 % všech afrických nosorožců dnes žije ve čtyřech zemích na jihu Afriky, tj. v Jihoafrické republice, Namibie, Zimbabwe a Botswaně.

V černém obchodu s nosorožčími rohy hraje Česká republika významnou úlohu (velká vietnamská komunita, fingovaný trofejový lov českých občanů, krádeže rohů ze sbírek, přestupní stanice při cestě do Asie).

Minimální počty upytlačených nosorožců v Africe (2006 – únor 2013)

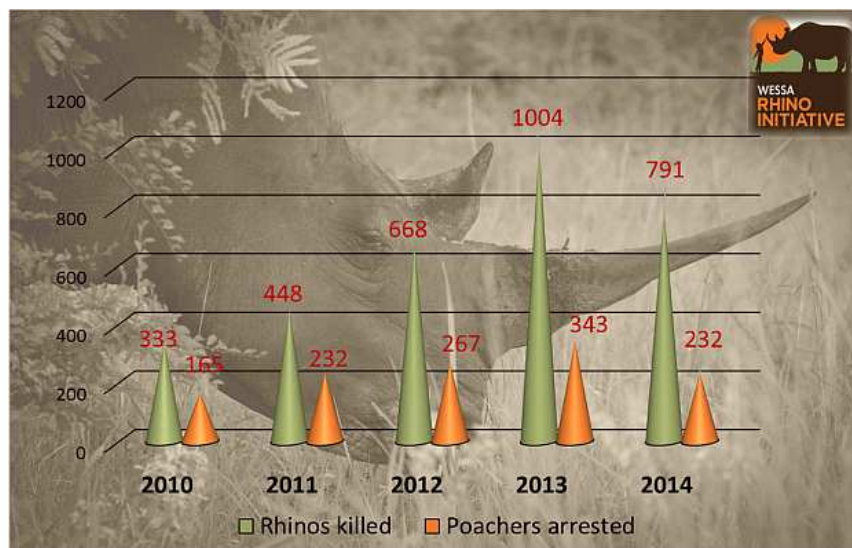
dle údajů AfRSG, TRAFFIC a CITES Rhino Working Group

Country	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 to 20 Feb	Country Totals	2012 poaching as % of 2012 popn estimates
Botswana	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1.03%
DR Congo	0	0	2	2	0	0	0	0	4	
Kenya	3	1	6	21	22	25	29	5	112	2.83%
Malawi	0	0	0	0	0	0	2	0	2	7.69%
Mozambique	0	9	5	15	16	10	12	?	67	1200.00%
Namibia	0	0	0	2	2	0	1	0	5	0.04%
South Africa	36	13	83	122	333	448	668	102	1805	3.19%
Swaziland	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.00%
Tanzania	0	0	2	0	1	0	2	0	5	1.57%
Uganda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
Zambia	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.00%
Zimbabwe	21	38	164	39	52	35	29	4	382	4.11%
Total	60	62	262	201	426	520	745	111	2387	2.93%
Poached/day	0.16	0.17	0.72	0.55	1.17	1.42	2.04	2.18		
Projected								794		

Počty upytlačených nosorožců v Africe (2006–2009) podle zemí a způsobu usmrčení

Country	All Rhinoceros 2006-2009				Total
	Illegal Killing				
	Shot	Snared	Speared, Stabbed, Poisoned	Unknown but presumed poached	
Botswana	0	0	0	0	0
DR Congo	0	0	0	1	1
Kenya	16	1	0	0	17
Malawi	0	0	0	0	0
Mozambique	5	0	0	0	5
Namibia	0	0	0	0	0
South Africa	152	2	1	55	210
Swaziland	0	0	0	0	0
Tanzania	0	0	0	1	1
Uganda	0	0	0	0	0
Zambia	1	0	0	0	1
Zimbabwe	149	6	4	76	235
Grand Total	323	9	5	133	470

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem



Stoupající počty upytlačených nosorožců a zatčených pytláků v Jihoafrické republice od r. 2010 do září 2014.

V Jihoafrické republice je stále povolený trofejový lov nosorožců za úplatu, zpravidla v soukromých rezervacích či oborách (v JAR patří soukromníkům cca 23 % nosorožců).

Dle oficiálních údajů se zde legálně uloví 100-160 kusů ročně.

Vývoz soukromých trofejí však slouží jako zástěrka pro obchod s nimi i s rohy upytlačenými.

Mezitím zákaz ze strany JAR pro občany Vietnamu a České republiky!

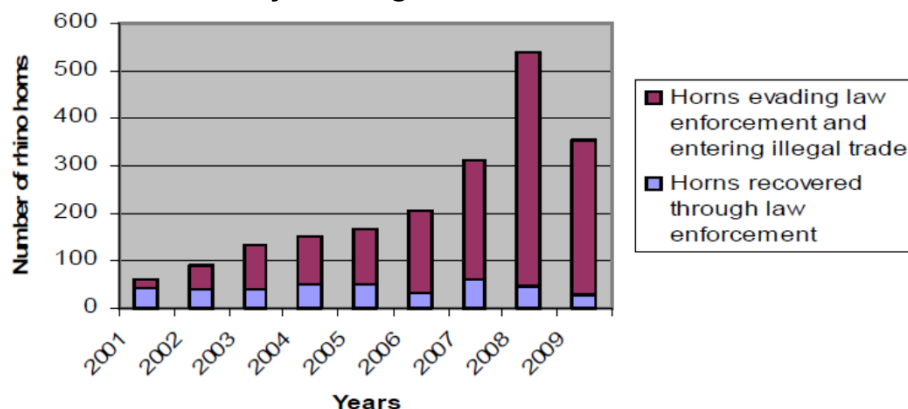


Jeden ze způsobů jak uchránit nosorožce před pytláky je odborné odříznutí rohů. Aby však nedošlo k zranění zvířete, musí být ponechán pahýl z rohoviny (roh vrůstá do kosti), který při vysoké ceně za kg rohu pytláky nadále přitahuje.

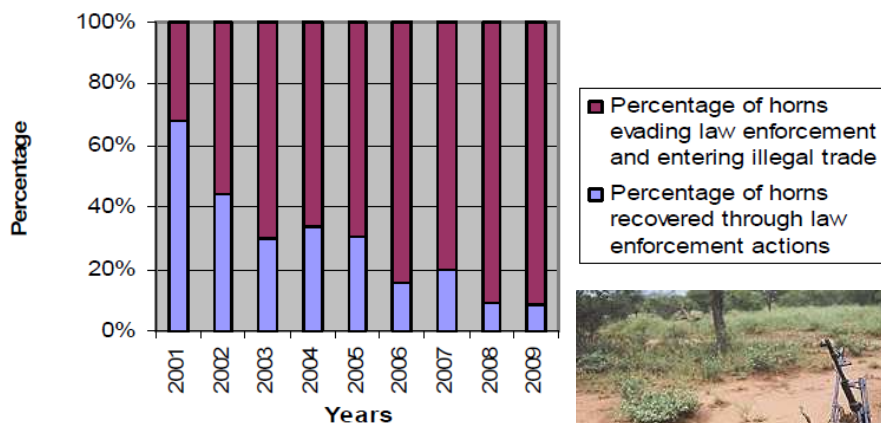
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Nosorožci – oběti pověry o léčivém účinku svého rohu

Nosorožčí rohy na ilegálním trhu v Africe



Procenta rohů vstupujících na ilegální trh v Africe, resp. zadržené bezpečnostními složkami.



Boj proti dobře organizovaným a moderně vyzbrojeným skupinám pytláků je nebezpečný a vyžaduje dostatek dobře vycvičených a vybavených strážců.



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Nosorožci – oběti pověry o léčivém účinku svého rohu

Odhad populací divoce žijících nosorožců v Asii k září 2009 (trendy od r. 2007)

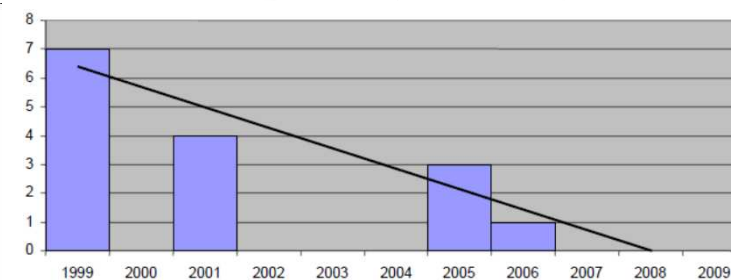
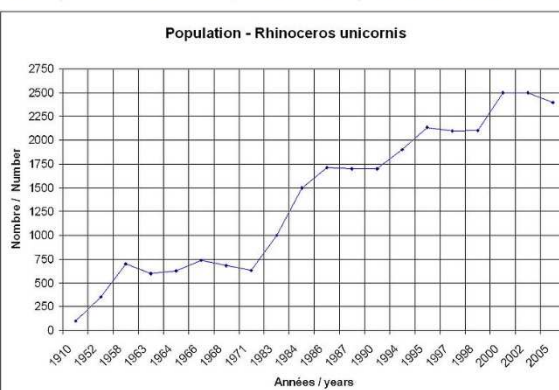
Nosorožec indický

Nosorožec jávský

N. sumatránský



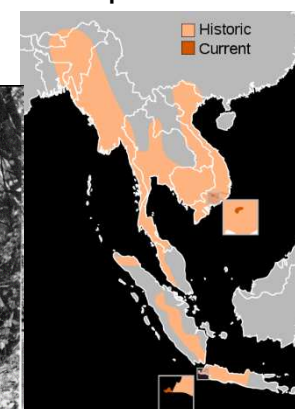
Species	Greater One Horned		Lesser One Horned				Sumatran			
Subspecies	<i>R.unicornis</i>	Trend	<i>R.s.sondaicus</i>	<i>R.s.annamiticus</i>	Total	Trend	<i>D.s.sumatrensis</i>	<i>D.s.harrissoni</i>	Total	Trend
India	2,364	Up								
Nepal	435	Stable/Up?								
Pakistan	2?	Unknown								
Indonesia			38-44		38-44	Stable/Down?	140-200?		140-200?	Stable?
Malaysia							0-70?	20-30	20-100?	Down
VietNam				0-5	0-5	Stable?				
Total	2,800	Up	38-44	0-5	38-49	Stable/Down?	140-270?	20-30	160-300?	Down



Počet záznamů za rok nosorožce jávského ve Vietnamu pomocí kamerové pastí

Vývoj populace nosorožce indického (1910-2005)

24. 10. 2011 oznámil WWF, že byl upytlačen poslední nosorožec jávský ve Vietnamu.



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Odhad populací divoce žijících nosorožců **v roce 2018**

Nosorožec tuponosý (*Ceratotherium simum*): cca 20 000 jedinců

Nosorožec dvourohý (*Diceros bicornis*): cca 5 000 jedinců

Nosorožec indický (*Rhinoceros unicornis*): cca 3 550 jedinců

Nosorožec jávský (*Rhinoceros sondaicus*): 67 jedinců (národní park Ujong Kulon, Indonésie; pod sopkou Anak Krakatau!)

Nosorožec sumaterský či sumatránský (*Dicerorhinus sumatrensis*): < 80 jedinců



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Divoká zvířata jsou v mnohých rozvojových (chudých!) zemích lovena, často ilegálně, jako doplněk či dokonce hlavní součást stravy (bílkovin!) – tzv. „bushmeat“ (výraz z Afriky) – toto maso se ale dostává v rostoucí míře i na evropský trh! Vyhledávanou kořistí jsou i lidoopi.



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Příklad: ostrov Bioko (Rovníková Guinea) – co končí na trhu a pak v hrnci!



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem



Prodej částí živočichů či výrobků z nich jako upomínkových či sběratelských předmětů může vést k dramatickému snížení populací

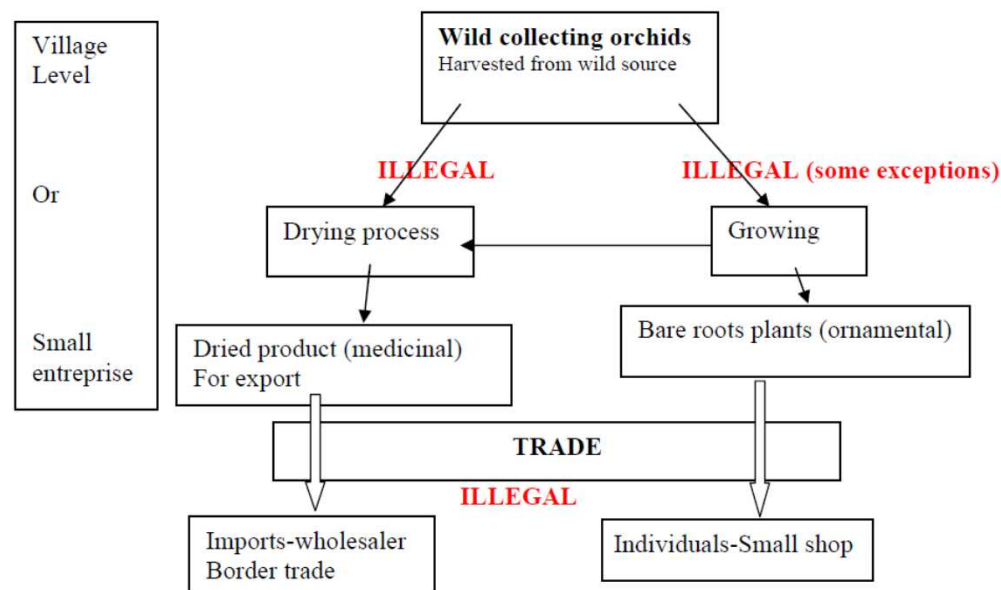


Legální lov za účelem získání trofeje („sportovní“) může významnou měrou financovat provoz státních či soukromých rezervací, tedy financovat ochranu přírody. Touha po trofeji může ale být také příčinou ilegálního lovu, korupce apod. Existence legálně nabytých produktů z takto ulovených zvířat usnadňuje obchod s produkty získanými ilegálně.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Obchod s planě rostoucími orchidejemi vážně ohrožuje mnohé druhy

Declared orchid trade in Laos 2007				
Specie	Province	Quantity Kg	Plants equivalent	Value in USD
Dendrobium spé	All around country	10700	10000	160500
Paphiopedilum spé	All around country	1250	2000	68750
Anoectochilus	North	160	2000	16000
Arachnis & Aerides spé	South	10000	6000	60000
Dendrobium officinale	All around country	3500	3200	52500
TOTAL		25610	23200	305250



Obchod s orchidejemi v Laosu

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov velryb – většina populací velkých druhů dramaticky poklesla

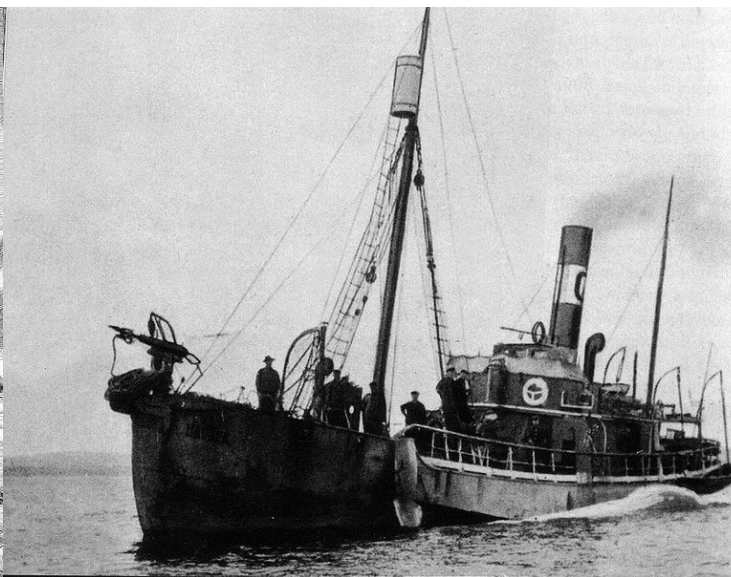
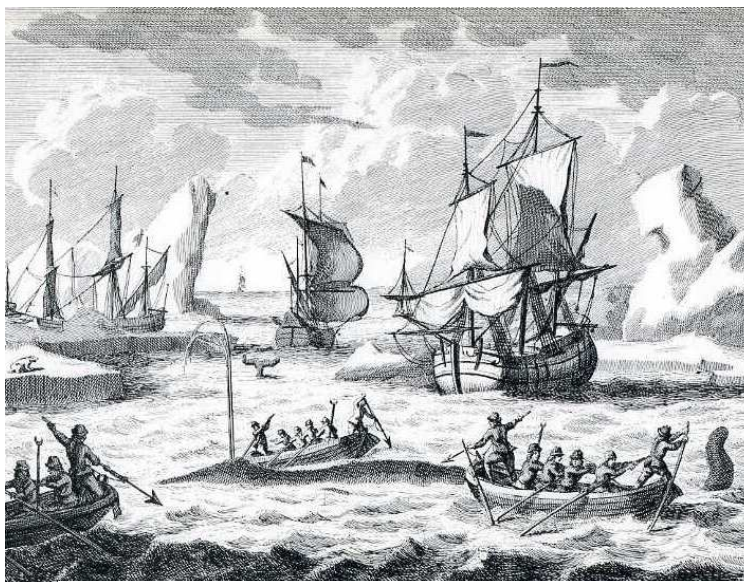


Photo: Stan Shebs



Dnes je povolen především lov pro vlastní potřebu (subsistenční) ze strany původních obyvatel (zde Eskymáků v Grónsku)



Photo: Zenwort

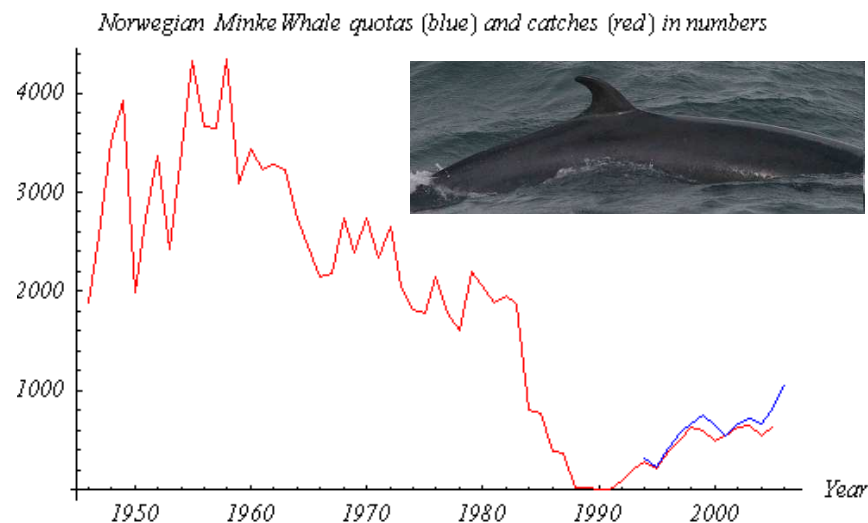
Velrybí maso na obchodním pultu v Japonsku, které stále loví velryby „pro vědecké účely“

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Odhad vlivu lovu člověkem na populace kytovců

Druh	Přirozená velikost populace (odhad počtu jedinců před lovem)	Současná populace (odhad počtu jedinců)
Kosticovci		
Plejtvák obrovský	200 000	9 000
Plejtvák malý	140 000	850 000
Plejtvák severní	100 000	55 000
Plejtvák myšok	475 000	123 000
Plejtvákovec šedý	23 000	21 000
Velryba grónská	56 000	8 200
Keporkak	150 000	25 000
Velryba biskajská	?	1 300
Velryba jižní	100 000	1 500
Ozubení		
Běluha	?	50 000
Narval	?	35 000
Vorvaň	2 400 000	1 950 000

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem



Počty plejtváků malých (*Balaenoptera acurostrata*) ulovených (červeně) norskými velrybáři a stanovené kvóty povoleného odlovu (modře)



Úlovek plískavic bělobokých (*Lagenorhynchus acutus*) na ostrově Hvalba (Faerské ostrovy, 26. 8. 2006)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň:
o využívání volně žijících
či rostoucích populací



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací

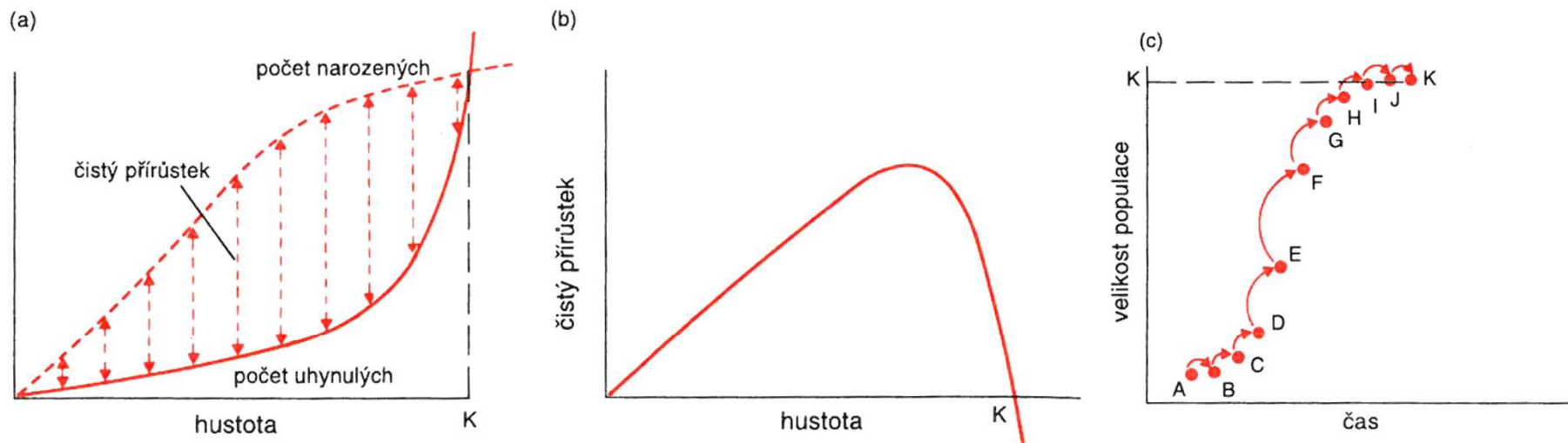
odstraňování líhnoucích se dospělců (%)	produkce kukel za den (<i>a</i>)	líhnoucí se dospělí za den (<i>b</i>)	průměrná populace dospělých (<i>c</i>)	průměrná natalita na jedince za den (<i>a/c</i>)
0	624	573	2520	0,25
50	782	712	2335	0,33
75	948	878	1588	0,60
90	1361	1260	878	1,55

odstraňování líhnoucích se dospělců (%)	přirozená mortalita dospělých za den	zničení dospělí za den (<i>d</i>)	přírůstek dospělých za den (<i>e=b-d</i>)	průměrná délka života dospělců (<i>c/e</i>)
0	573	0	573	4,4
50	356	356	356	6,6
75	220	658	229	7,2
90	125	1134	126	7,0

Tabulka 16.6. Vliv pravidelného odstraňování části líhnoucích se dospělců na populaci mouchy bzučivky *Lucilia cuprina* (Nicholson, 1954b)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací



Obrázek 6.7. Někteřá obecná hlediska vnitrodruhové konkurence

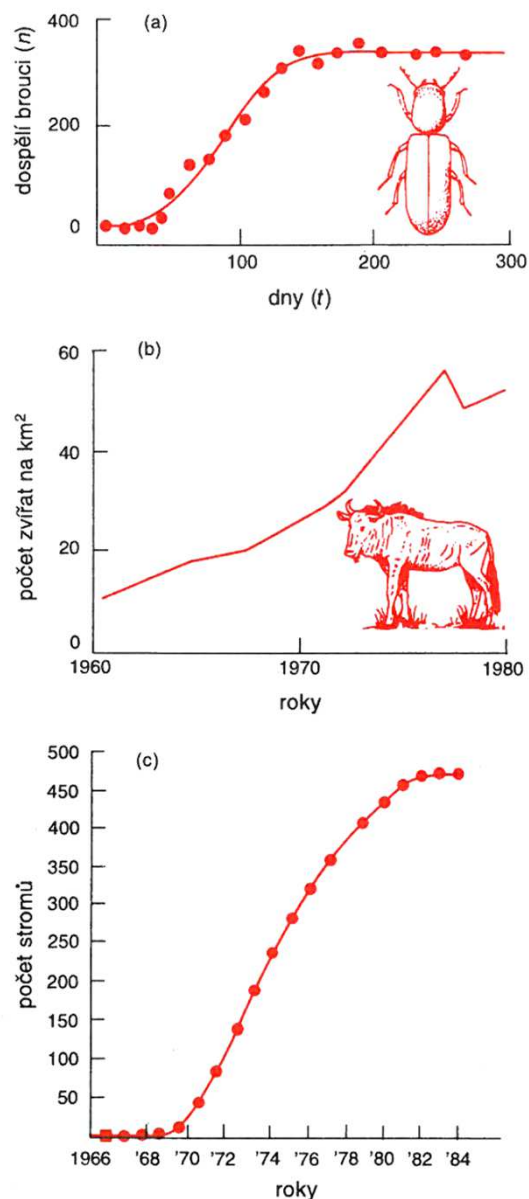
(a) Vliv hustoty na počet uhynulých a počet vzniklých jedinců v populaci: čistý přírůstek se rovná rozdílu mezi vzniklými a uhynulými jedinci.

Jak ukazuje (b), vliv vnitrodruhové konkurence (závislé na hustotě) na čistý přírůstek je vyjádřen jednovrcholovou křivkou ve tvaru „n“.

(c) Populace, jejíž velikost roste pod vlivem vztahů na obrázku (a) a (b). Každá šipka znázorňuje změnu velikosti populace během jednoho časového intervalu. Změna (tj. čistý přírůstek) je malá, pokud je hustota nízká (tj. při malých velikostech populace: A–B, B–C, a je malá poblíž nosné kapacity prostředí (I–J, J–K), ale je velká při středních hodnotách hustoty (E–F). Výsledkem je průběh křivky populačního růstu ve tvaru „s“ (neboli sigmoida), který se blíží nosné kapacitě prostředí.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací



Obrázek 6.9 Skutečné příklady populačního růstu ve tvaru „s“:

(a) brouk *Rhizopertha dominica* v deseti gramech pšeničných zrn, která jsou každý týden doplňována (Crombie, 1945);

(b) populace pakoně žíhaného, *Connochaetes taurinus*, (oblast Serengeti v Tanzánii a v Keni) se vyrovnává po vzestupu z nízké hustoty, zaviněné dobytčím morem

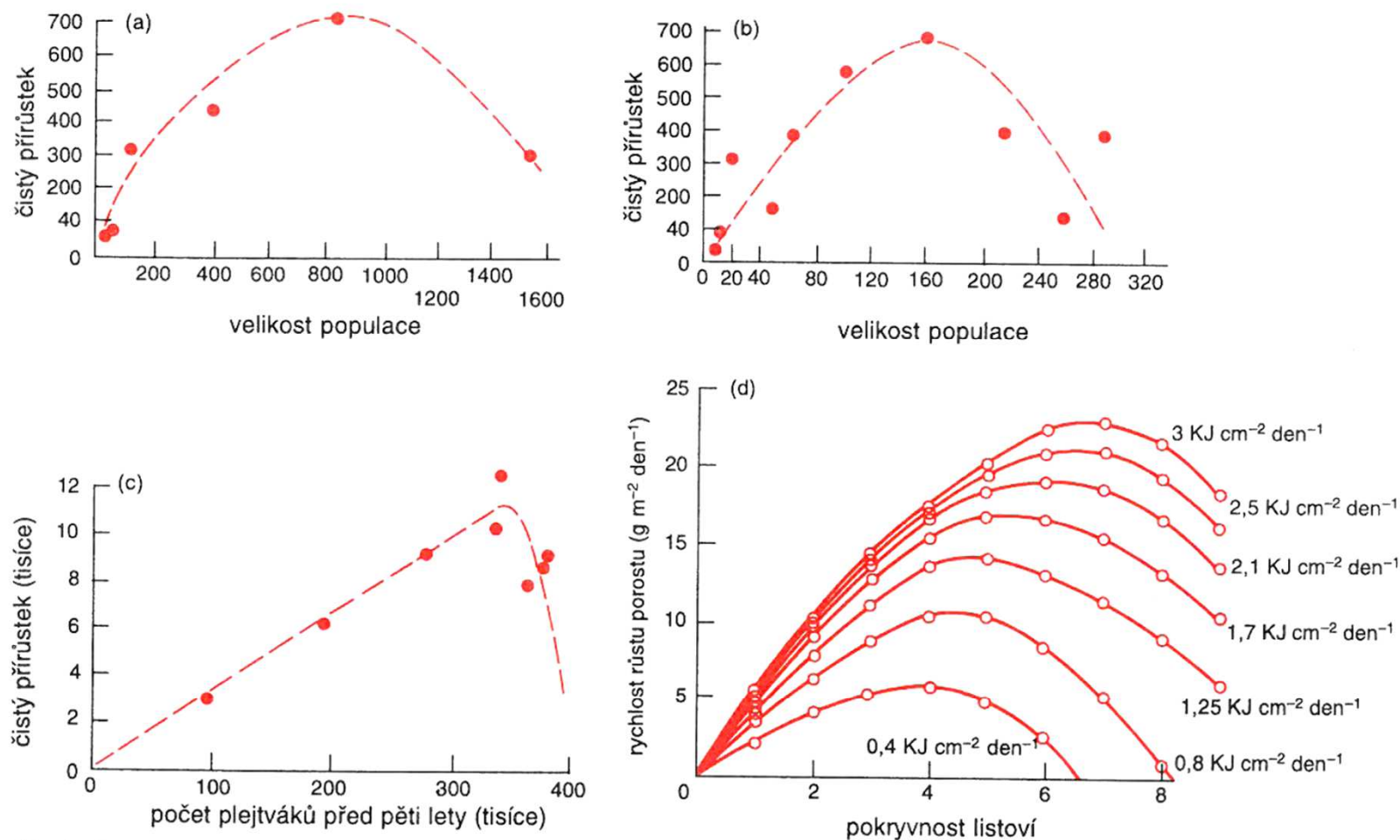
(Sinclair & Norton-Griffiths, 1982. In: Deshmukh, 1986);

(c) populace vrby popelavé, *Salix cinerea*, v oblasti, kde myxomatóza zabránila králíkům v jejím spásání.

(Alliende & Harper, 1989)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací



Obrázek 6.8. Několik křivek čistého přírůstku, přibližně proložených zjištěnými body:

(a) bažant obecný na ostrově Protection Island po introdukci roku 1937 (údaje převzaty: Einarsen, 1945);

(b) pokusná populace octomilky *Drosophila melanogaster* (údaje převzaty: Pearl, 1927);

(c) odhady počtu antarktických plejtváků myšoků (Allen, 1972);

(d) vztah mezi rychlostí růstu porostu jetele, *Trifolium subterraneum*, a pokryvností listoví (LAI) při různé intenzitě záření. Povšimněte si, že LAI, při němž je rychlost růstu porostu nejvyšší, závisí na intenzitě záření (Black, 1963).

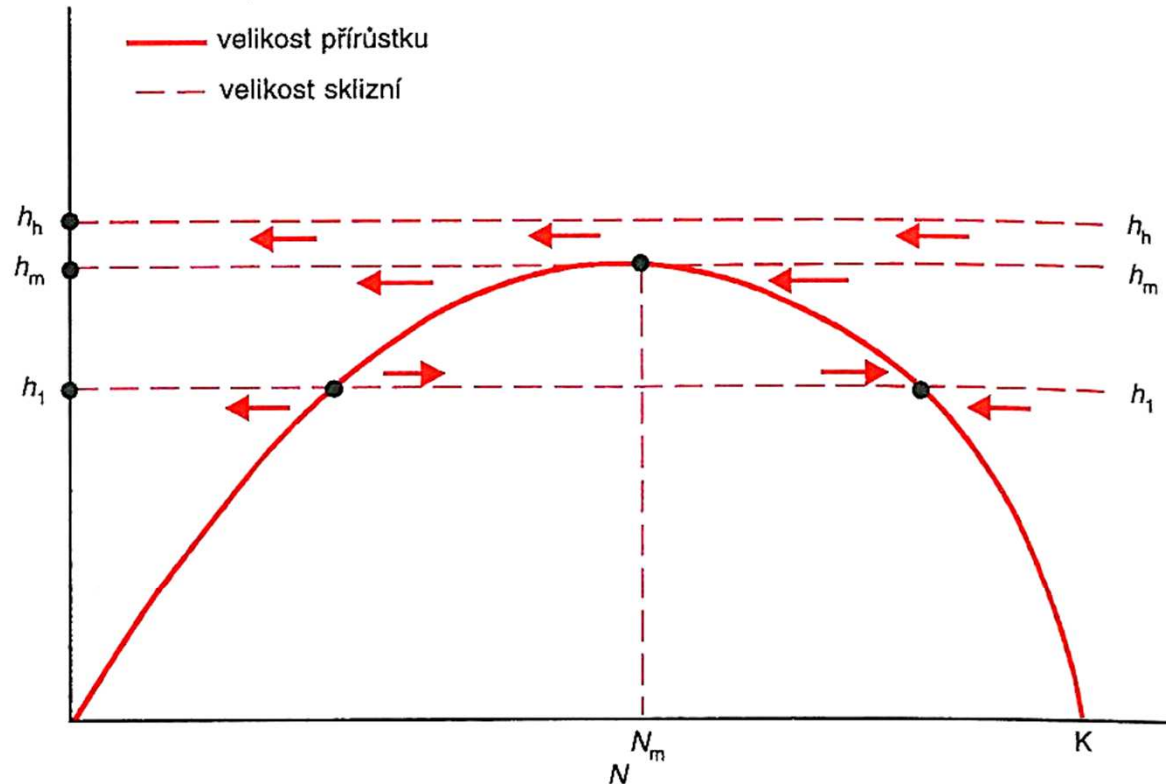
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací

Abychom dosáhli max. výnosu a přitom nepoškodili populaci, musíme udržet její velikost na hodnotě N_m .

h_m je nejvyšší sklizeň, kterou je populace schopna vyrovnat vlastním přírůstkem
= **maximální udržitelná sklizeň**

Křivka čistého přírůstku hypotetické populace

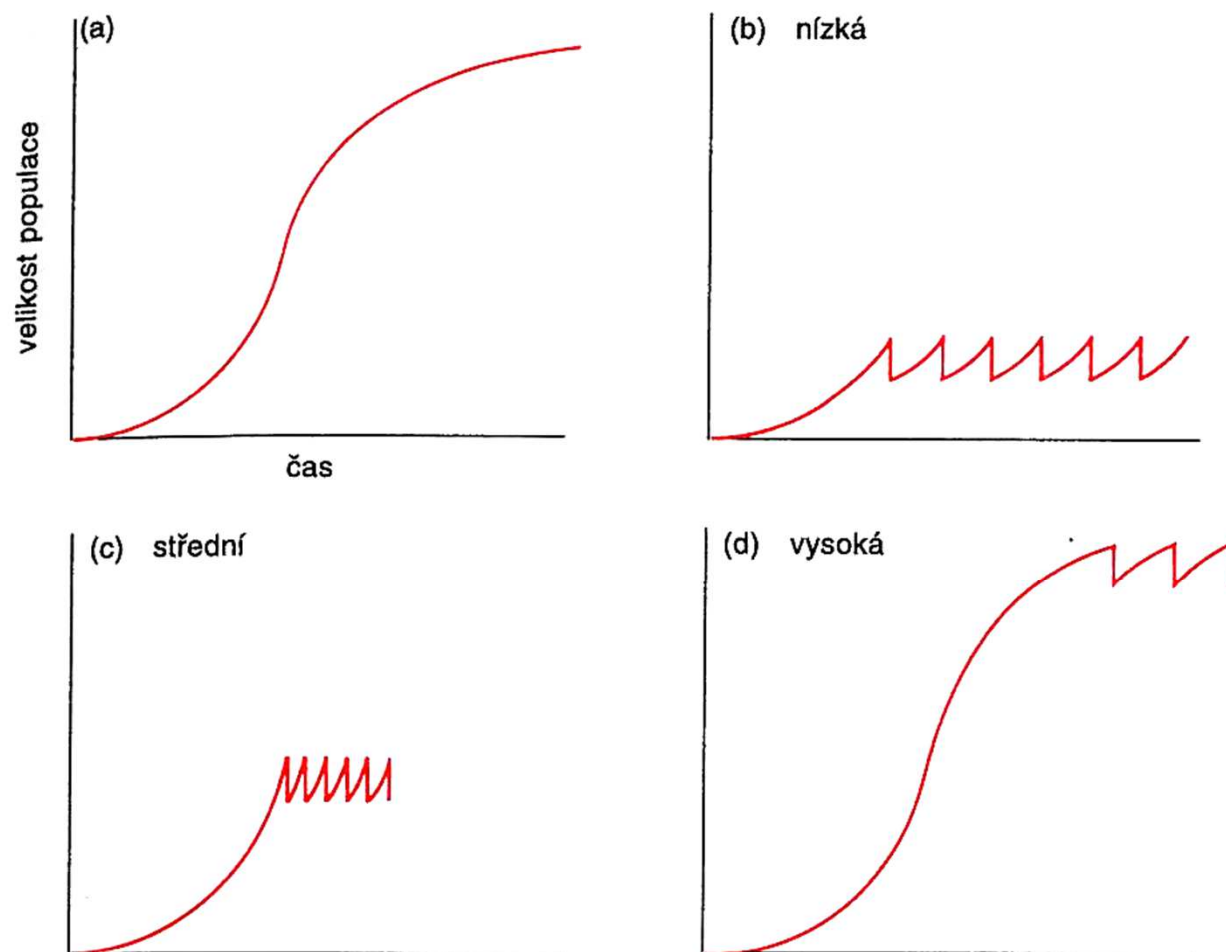


Obrázek 16.11. Sklizeň s pevně určeným výnosem. Na obrázku je znázorněna jedna křivka přírůstků (plná čára) a tři přímky pevně určených sklizní (přerušované čáry); velká sklizeň (h_h), středně velká sklizeň (h_m) a nízká sklizeň (h_1). Šipky se vztahují ke změnám početnosti, které mohou nastat při té velikosti sklizní, již jsou šipky nejbliž. Body (●) označují rovnovážné stavy. Při h_h nastane „rovnovážný stav“, jedině když populace vyhyne. Při h_1 se dosáhne stabilní rovnováhy při relativně vysoké hustotě a nestabilního bodu zlomu při hustotě relativně nízké. Maximální udržitelné sklizeň se dosáhnou při h_m , protože přímka h_m se vrcholu křivky přírůstků (při hustotě N_m) pouze dotýká: populace větší než N_m jsou sníženy na hodnotu N_m , ale populace menší než N_m vyhynou.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací

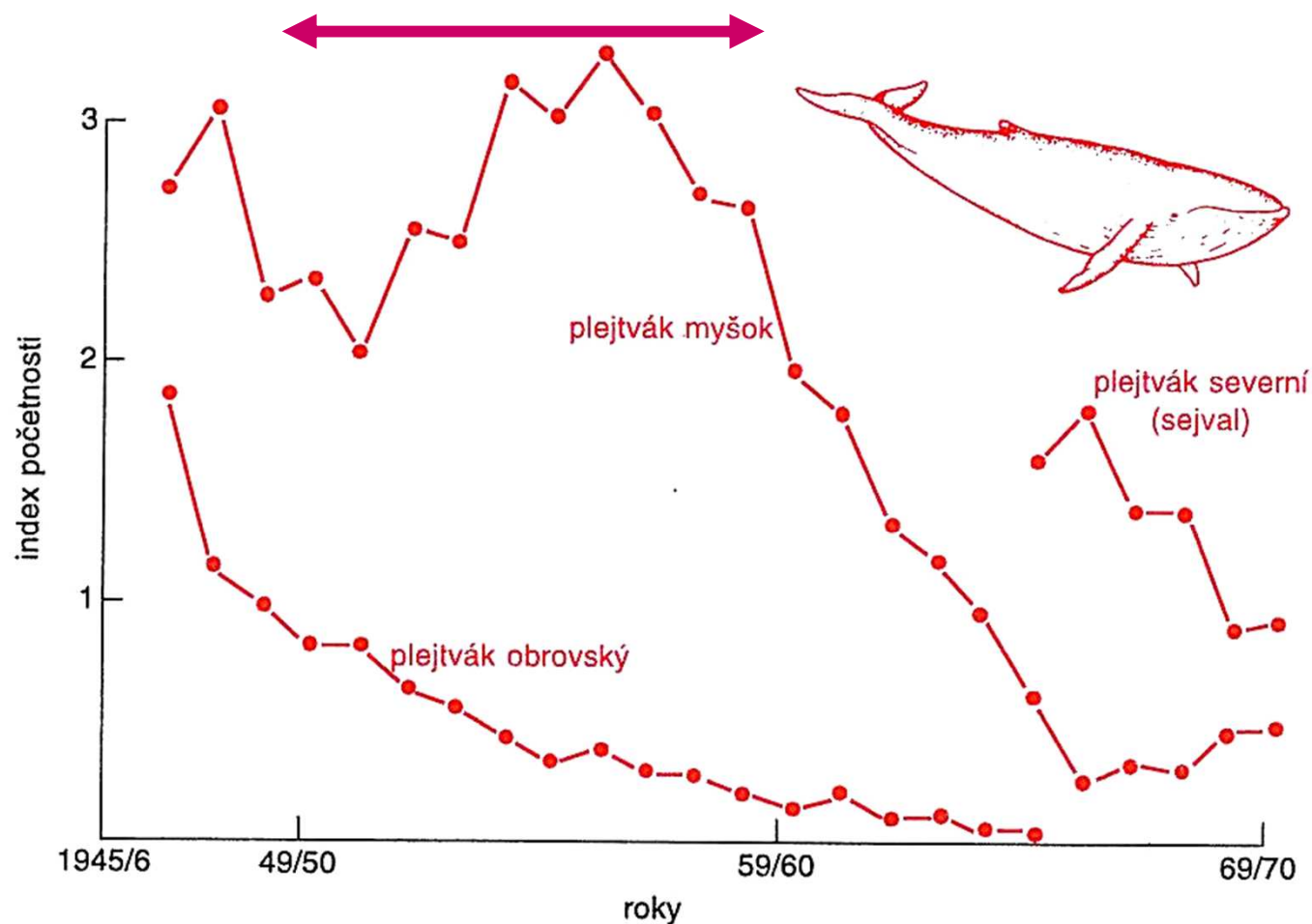
Nejvyšší frekvence sklizně při střední populační hustotě



Obrázek 16.12. Při jaké hustotě může být sklizeň určité velikosti (vertikální linie v (b), (c) a (d)) získána nejčastěji, roste-li velikost populace podle křivky tvaru „S“ (obr. a)? Odpověď zní: při střední hustotě – viz obrázek (c). Při hustotě nízké (b) i při hustotě vysoké (d) je růstová rychlost, a tím i frekvence sklizně, nižší.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací
Koncepce maximální udržitelné sklizně byla používána Mezinárodní komisí pro lov velryb pro stanovení pevných ročních kvót odlovu v letech 1949-1960.



Obrázek 16.13. Pokles počtu antarktických plejtváků, způsobený člověkem
(Gulland, 1971)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací

Alternativou ke stanovení pevných kvót je regulace intenzity sklizně.

$$h = g * E * N$$

h = yield from a harvest / výnos sklizně

g = harvesting efficiency / efektivita sklizně

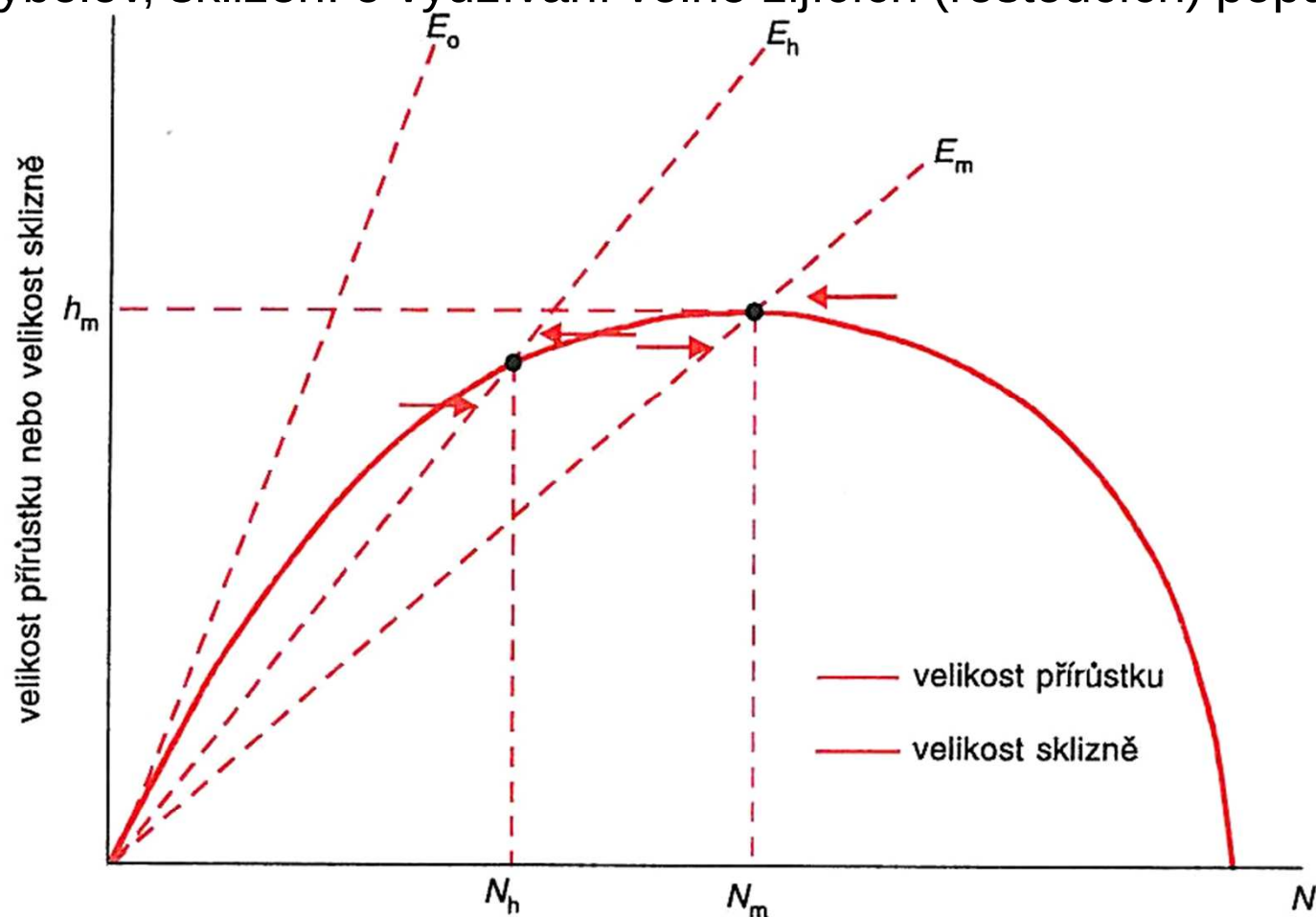
E = level of harvesting effort / intenzita sklizně

N = population size / velikost populace



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací

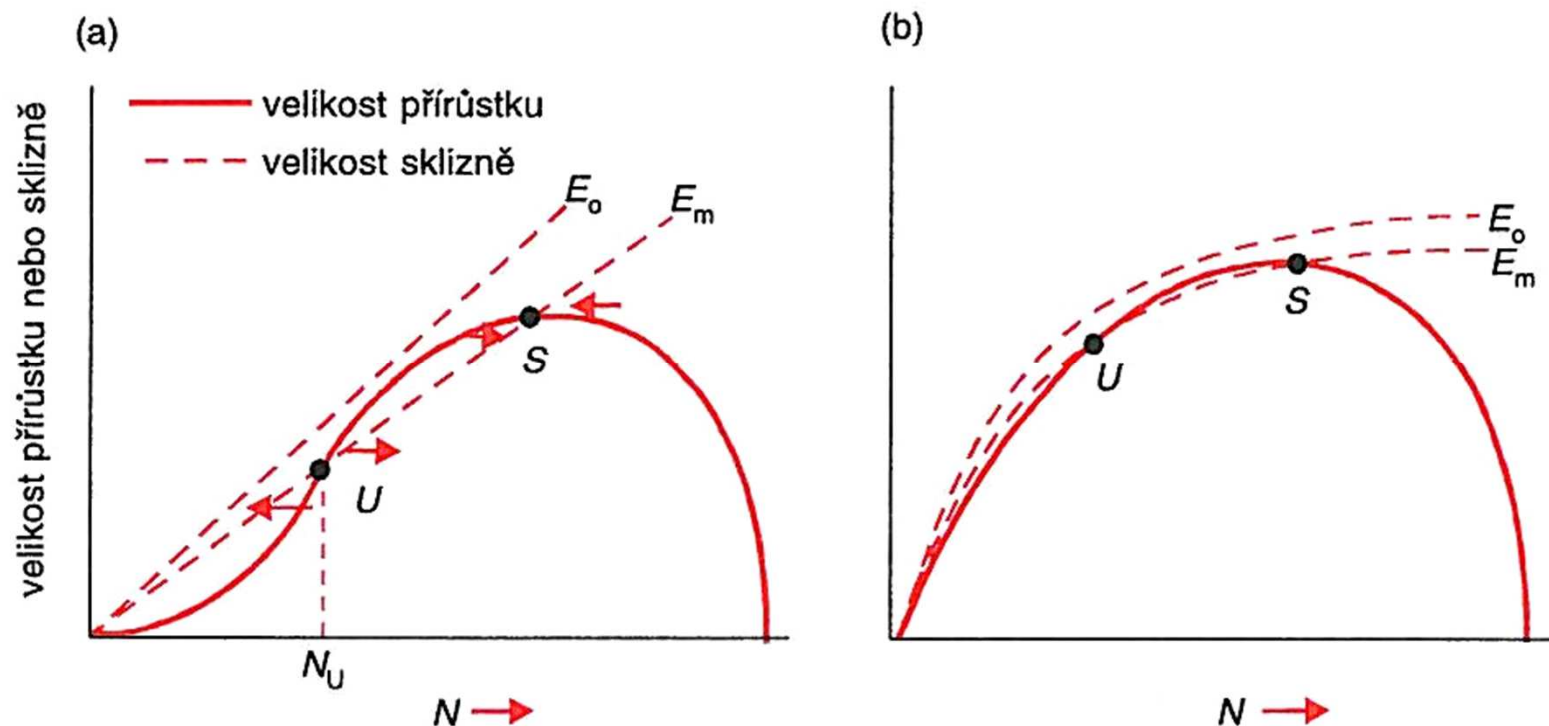


Obrázek 16.14. Sklizeň při konstantní intenzitě. Křivky, šipky a body jsou použity jako na obrázku 16.11. Maximálních únosných sklizní se dosáhne při intenzitě E_m ; to vede ke stálému rovnovážnému stavu při hustotě N_m a výnosech h_m . Při intenzitě o něco vyšší (E_h) jsou jak rovnovážný stav hustoty, tak výnos nižší než při intenzitě E_m , ale rovnovážný stav je i nadále stabilní. Populace je přivedena k zániku až při mnohem vyšší intenzitě sklizně (E_0).

Zdroj: Begon, Harper, Townsend (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

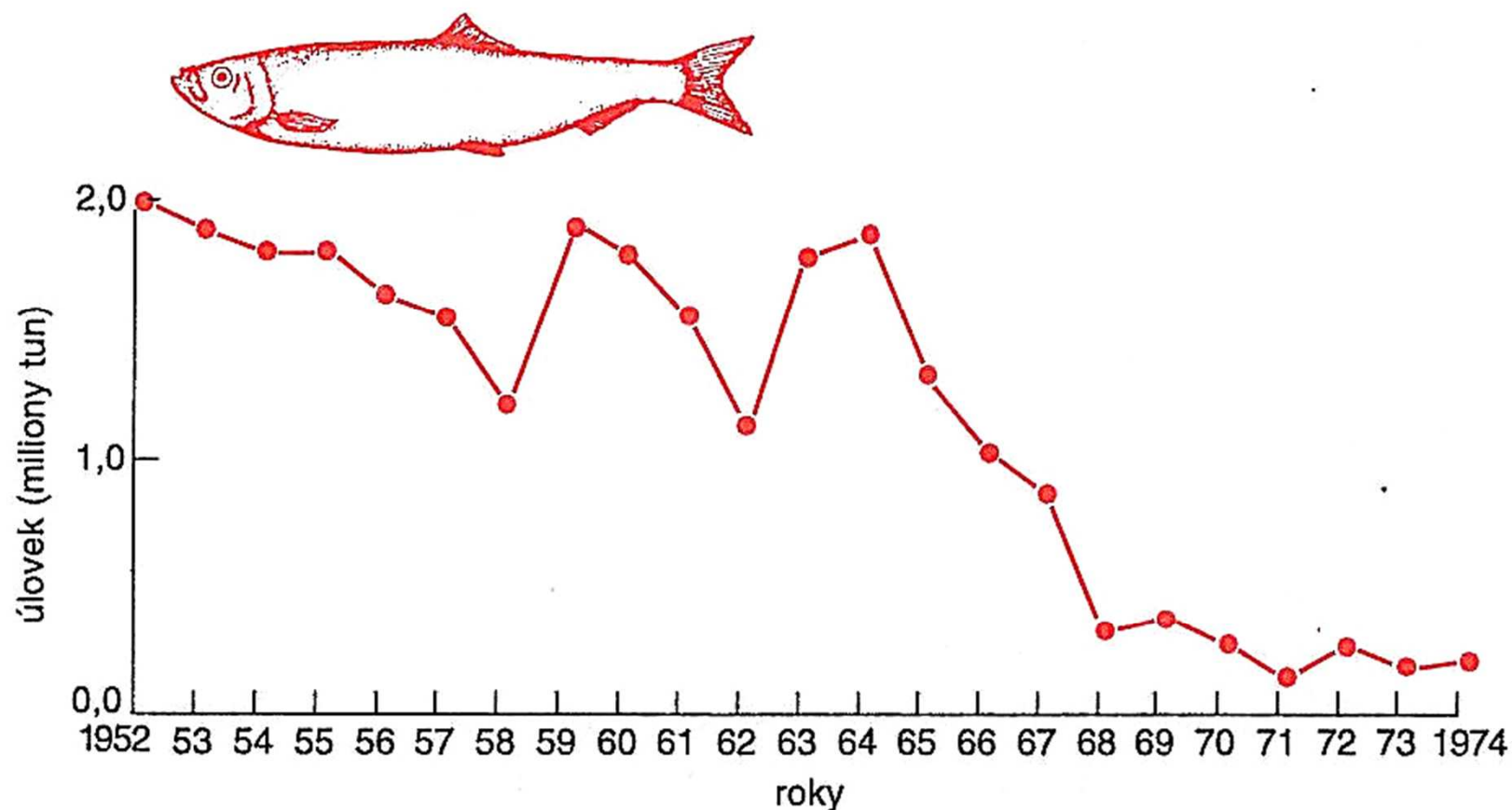
Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací



Obrázek 16.15. Mnohočetné rovnovážné stavy sklizně. (a) Je-li velikost přírůstků mimořádně nízká při nízkých hustotách, pak intenzita E_m , která dává maximální únosnou sklizeň, má nejen stabilní rovnovážný stav (S), ale také nestabilní bod zlomu (U) při hustotě, pod níž populace klesá až k zániku. Populaci může přivést k zániku i intenzita sklizně E_o , která není o mnoho větší než E_m . (b) Jestliže účinnost sklizně klesá při vysokých hustotách, pak vysvětlení je obdobné jako při situaci v bodě (a).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací



Obrázek 16.16. Pokles populace sledě v Severním moři (vyjádřeno v milionech tun)
(Iles, 1981)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací

Modely sklízeného přebytku (Surplus Yield Models)

(všechny představené výše)

Alternativní způsob (komplikovanější):

Modely dynamických zásob (Dynamic Pool Models)

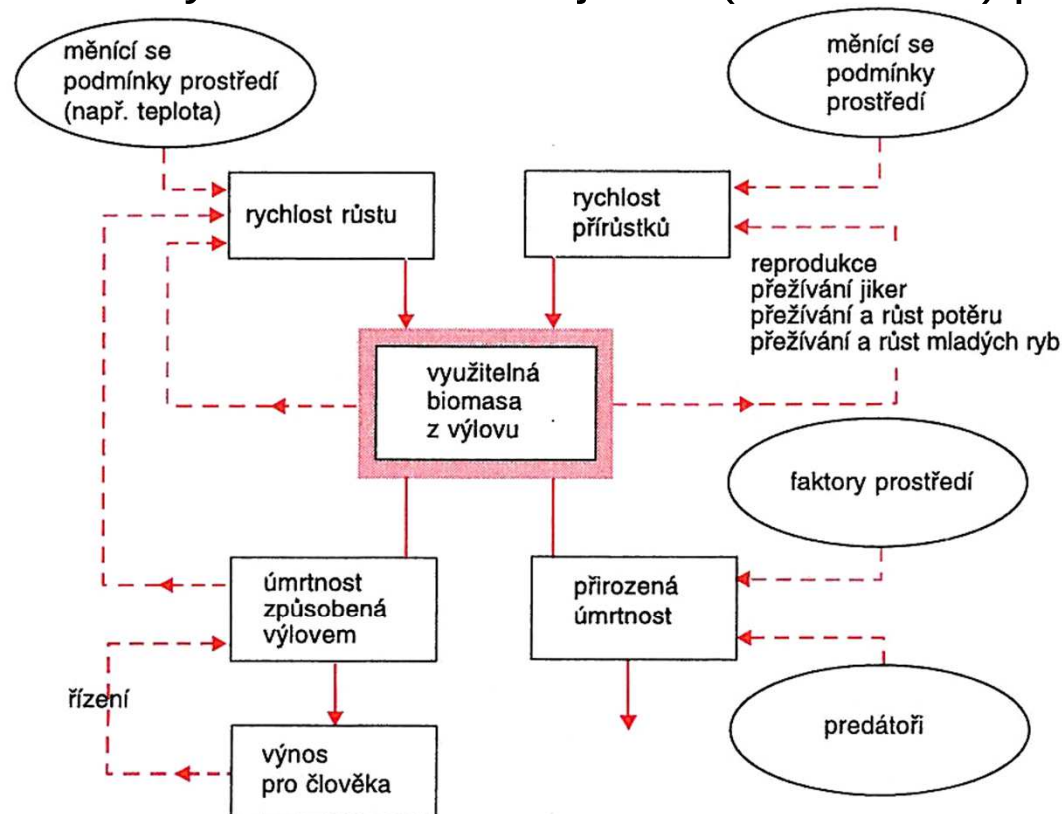
(první formulován v r. 1957)

Dostupná data o populaci (empirická i teoretická) jsou uspořádána tak, aby odrážela dynamiku strukturované populace.

Doporučení pro praxi obsahuje kromě intenzity sklizně také její rozvržení na jednotlivé věkové skupiny.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací

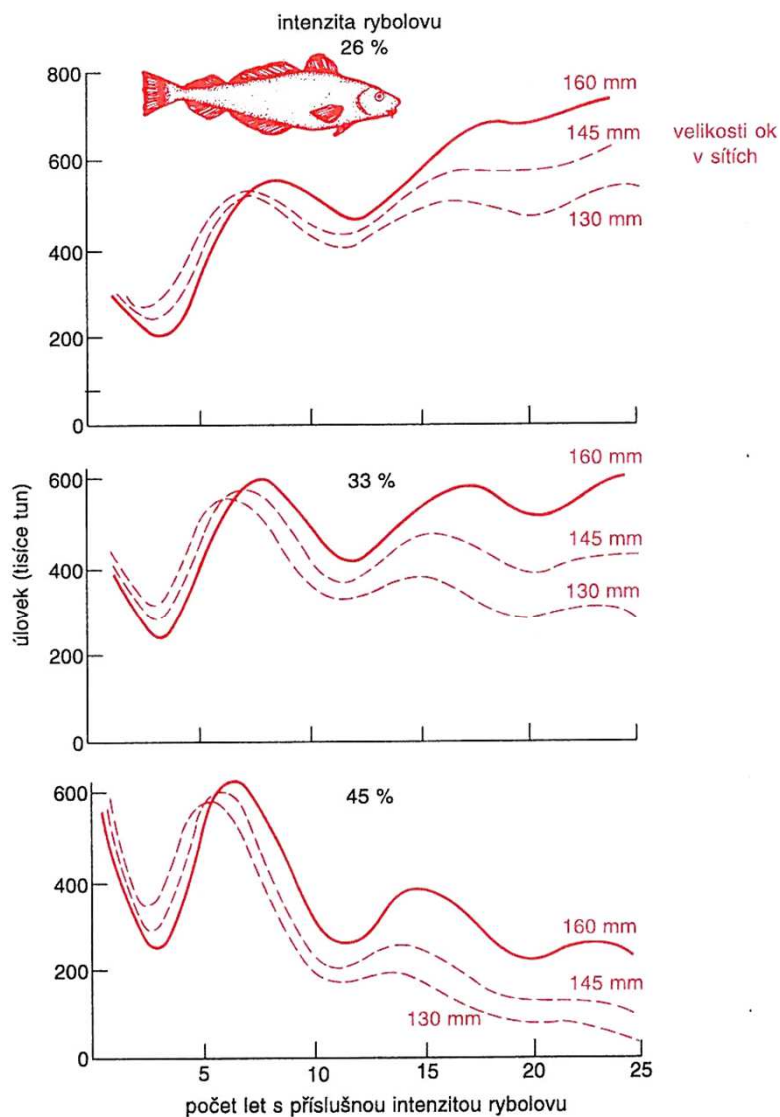


Obrázek 16.17. Přístup k řízení lovu a populací ryb na základě modelu dynamické zásoby, znázorněného diagramem toků. Jeho součástí jsou čtyři hlavní „sub-modely“: rychlost růstu jedinců, rychlost přírůstků populace (což zvyšuje využitelnou biomasu), rychlost přirozené úmrtnosti a rychlost mortality lovem (což využitelnou biomasu odčerpává). Plné čáry a šipky ukazují změny v biomase, k nimž vlivem zmíněných sub-modelů dochází. Přerušované čáry a šipky odkazují buď na vliv jednoho sub-modelu na jiný, nebo na vliv úrovně biomasy na sub-model, případně na vliv faktorů prostředí na sub-model. Každý ze sub-modelů může být dále rozložen na několik komplexních a realistických systémů. Výnos pro člověka se odhaduje při různých režimech, vyznačujících se konkrétními hodnotami užívanými v sub-modelech. Tyto hodnoty lze odvodit teoreticky (pak jde o „předpoklady“) i z údajů získaných v terénu. (Srov. Pitcher & Hart, 1982)

Zdroj: Begon, Harper, Townsend (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací



Obrázek 16.18. Předpovědi Garroda a Jonese (1974) vypracované pro arktickou populaci tresky – pro tři různě intenzivní strategie lovu a pro tři velikosti ok rybářských sítí (srov. Pitcher & Hart, 1982)

Garrod a Jones vypracovali na přelomu 60. a 70. let **model dynamických zásob** pro nejsevernější část populace **tresky** v Atlantickém oceánu – subpopulaci v norské Arktidě:

- prozkoumali strukturu věkových skupin
- předpověděli střednědobý účinek různé intenzity lovu a různé velikosti ok vlečných rybářských sítí na výnos rybolovu
- dočasný vrchol populace po pěti letech byl důsledkem početného ročníku vylíhlého v r. 1969
- doporučení: lovit nízkou intenzitou sítěmi s velkými oky (nechat ryby déle růst a se rozmnožovat)

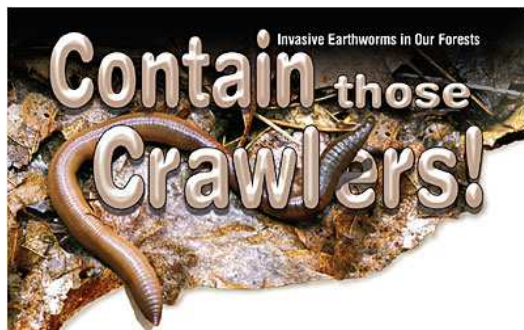
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací

Jak bylo s doporučeními Garroda a Jonese naloženo?

- Velikost ok sítí byla upravena **až v r. 1979** a to **ze 120 mm na 125 mm** (podle Garroda a Jonese **již používání ok velikosti 130 mm vedlo k nadměrnému využívání** populace!).
- Intensita lovu tresek nikdy neklesla pod 45 % (koncem 70. let dosahovali roční úlovky 900 000 tun).

Koncem 80. let byla subpopulace tresky v norské Arktidě nebezpečně vyčerpaná – stejně jako ostatní v severním Atlantiku.



Ochrana přírody

(semestrální přednáška)

Ohrožení přírody introdukcí nepůvodních druhů

doc. Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Podle původu a vlastností rozlišujeme různé typy nepůvodních druhů

Zavlečené, vysazené, nepůvodní druhy:

druhy, které byly schopny překonat překážku svého šíření pouze s pomocí člověka (úmyslnou či neúmyslnou), a tak osídlit danou lokalitu

Klasifikace druhů zavlečených do Evropy:

- archeofyty / (archeozoa) – zavlečené či vysazené před r. 1492 (1500)
- neofyty / (neozoa) – zavlečené či vysazené od r. 1492 (1500)

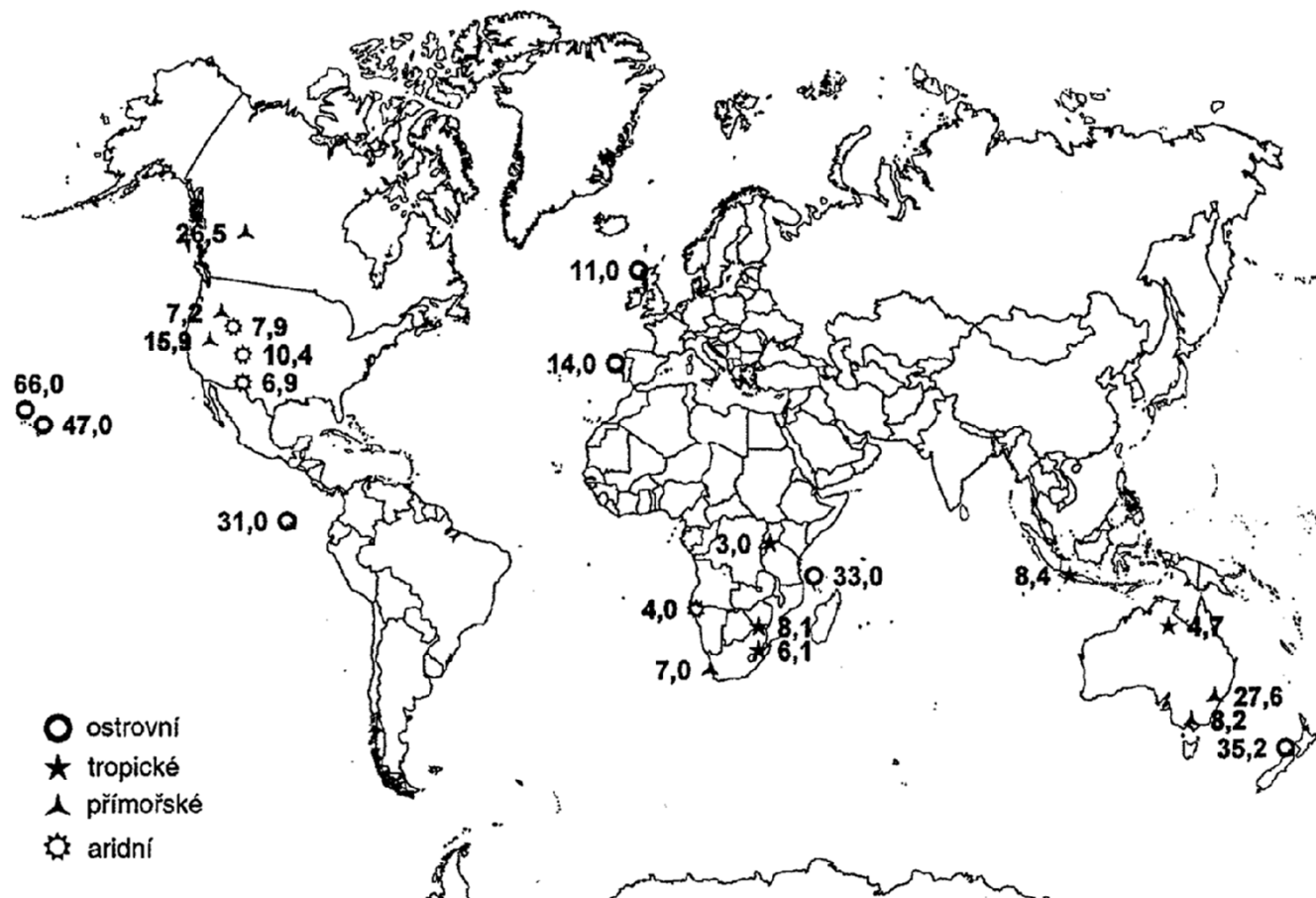
Invazní druhy:

- podmnožina nepůvodních (exotických) druhů
- nepůvodní druhy, které rozšiřují svůj areál a zastoupení v biotopech vytlačováním původních druhů

Expanzivní druhy:

- druhy původní, které začaly výrazně rozšiřovat svůj areál a počet lokalit výskytu, často v důsledku narušení prostředí člověkem (toto terminologické odlišení od invazních druhů se však ve světové odborné literatuře zatím příliš neprosadilo)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Podíl zavlečených druhů rostlin ve světových rezervacích. Charakter jednotlivých rezervací je rozlišen symboly.

A. Ostrovní rezervace: Rhum (Skotsko) – 11 %; Selvagem Grande (Portugalsko) – 14 %; Campbell (Nový Zéland) – 35,2 %; Galapagos – 31 %; Aldabra (Seychely) – 33 %. Z Havajských ostrovů pocházejí údaje z rezervací Maui – 47 %, Hawaii Volcanoes – 66 % a Kamakou – 38 %.

B. Travinné a lesostepní formace tropických oblastí: Ngorongoro (Tanzanie) – 3 %; Kruger National Park (Jižní Afrika) – 8,1 %; Hluhluwe (Jižní Afrika) – 6,1 %; Baluran (Jáva) – 8,4 %; Kakadu (Austrálie) – 4,7 %.

C. Oblasti s přímořským typem klimatu: kalifornské rezervace Hastings Reserve – 15 %, Sequoia, Mt. Whitney a Kings Canyon – 7,2 % a Pinnacles National Monument – 15,9 %; Jasper Ridge (Britská Kolumbie) – 26,5 %; australské rezervace Myall Lakes (Austrálie) – 8,2 % a Kings Park – 27,6 %; mys Dobré naděje (Jižní Afrika) – 7 %.

D. Pouštní oblasti: Skeleton Coast (Namibie) – 4 %; Organ Pipe Cactus (Arizona) – 6,9 %; Death Valley (Kalifornie) – 7,9 %; Canyonlands and Arches (Utah) – 10,4 %. (Kučera & Pyšek, 1997)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Kočka ulovila leguána
na Galapágách

Vysazení a zavlčení
nepůvodních druhů
živočichů (psů, koček, krys,
prasat, koz atd. a jejich
parazitů i nemocí) bylo a je
příčinou vyhubení mnohých
ostrovních endemitů.



Na Hawaii bylo kromě jiných
druhů vyhubena řada šatovníků
(Drepanididae) - typického příkladu
adaptivní radiace (17 ze 41 známých druhů)



Vysazená divoká a zdivočelá domácí
prasata mění prostředí a hubí původní
druhy, kaliště slouží rozmnožování komárů

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Zavlečená ptačí malárie na Havaji představuje jednu z hlavních příčin vyhynutí mnoha endemických druhů ptáků (další zavlečenou chorobou jsou ptačí neštovice). Souvisí se zavlečením komárů, kteří na souostroví do 18. století chyběli.

V případě šatovníka amakihi postihla nížinnou populaci, geneticky odlišnou od populace horské, která žije v podmínkách pro šíření malárie nepříznivých (chladné klima nesvědčí komárům). Nížinná populace balancovala na pokraji zániku. Posléze však začala zase narůstat, v populaci se prosadil gen zvyšující odolnost vůči ptačí malárii.



Šatovník amakihi (*Hemignathus virens*)

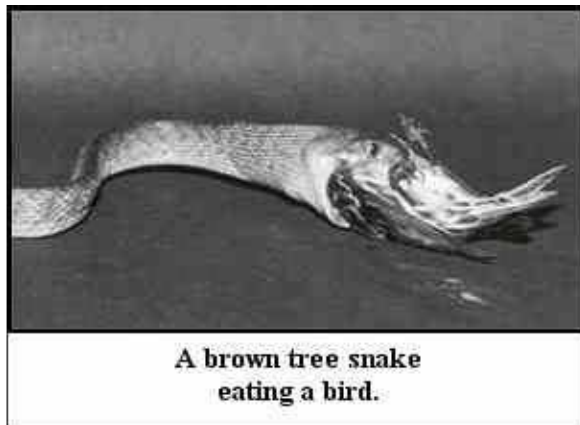
Foto: Dennis LaPointe, U.S. Geological Survey



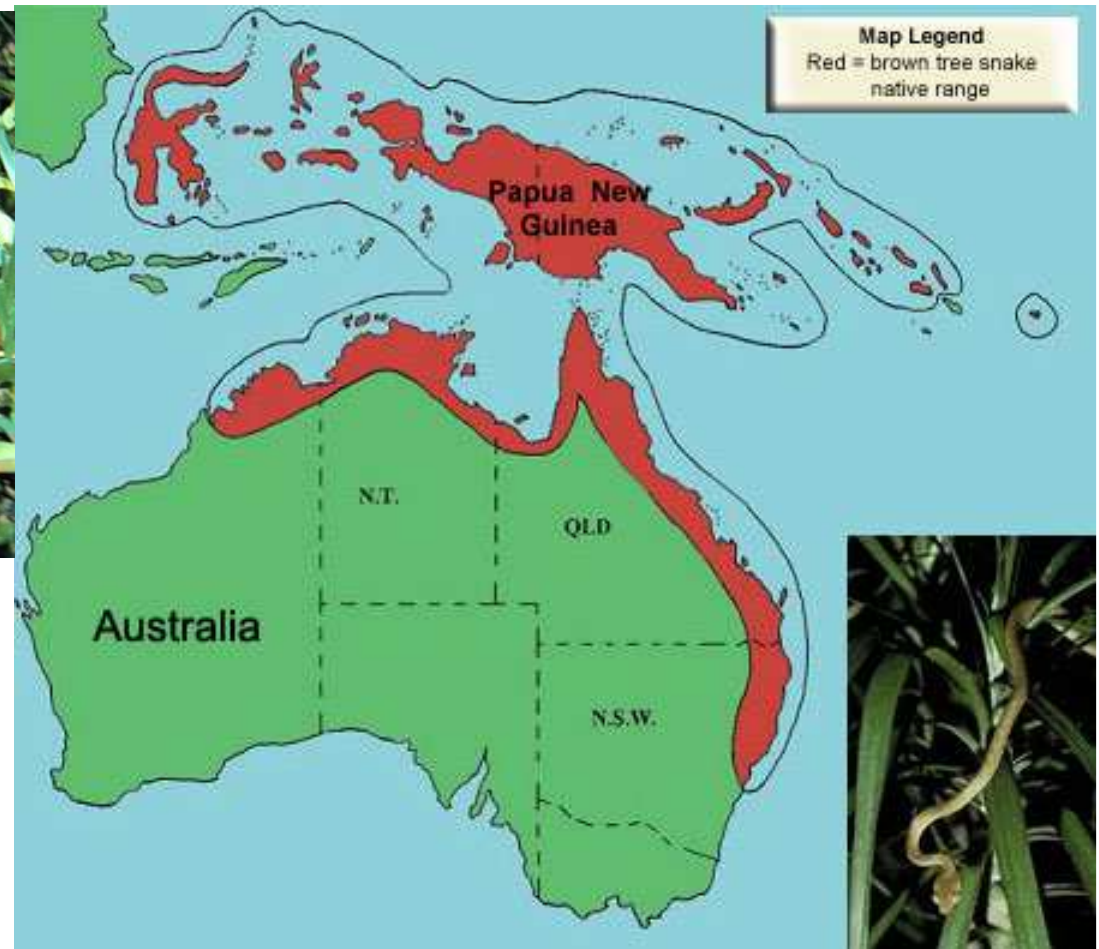
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Zavlečená stromová užovka
- boiga hnědá (*Boiga irregularis*) -
ohrožuje endemické ptáky na
pacifických ostrovech, např.
Guamu.

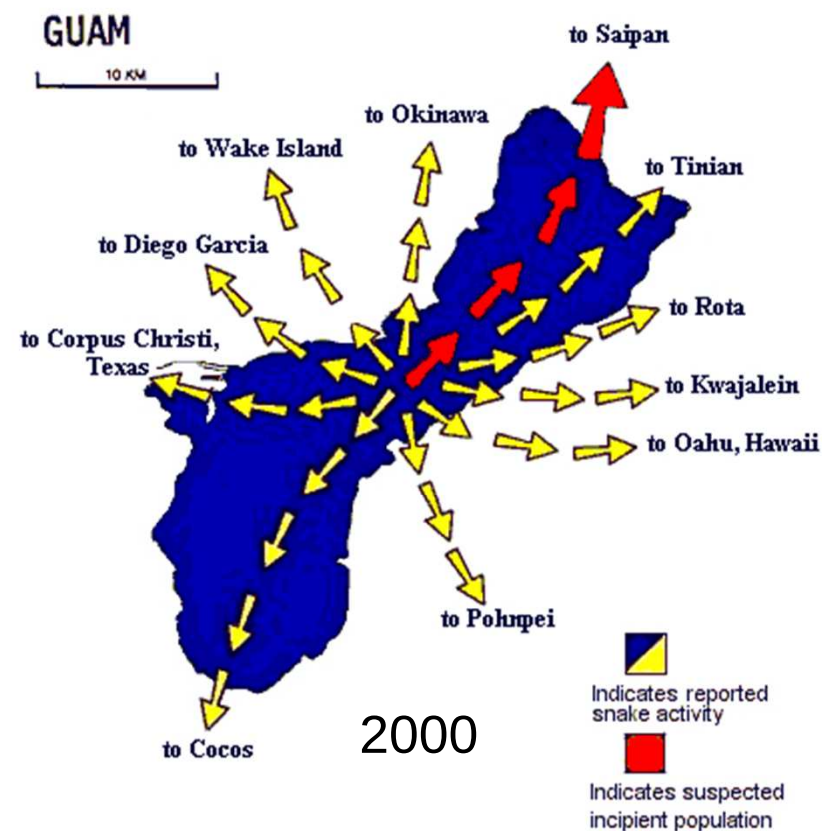
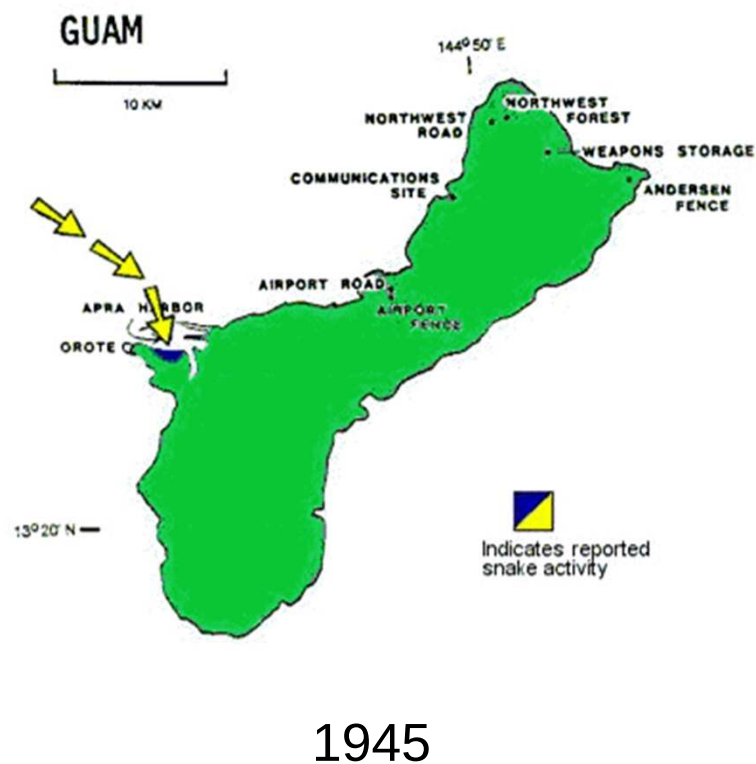


A brown tree snake
eating a bird.



Původní areál boigy hnědé

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Osídlení ostrovu Guam boigou hnědou a její další šíření v Tichomoří

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

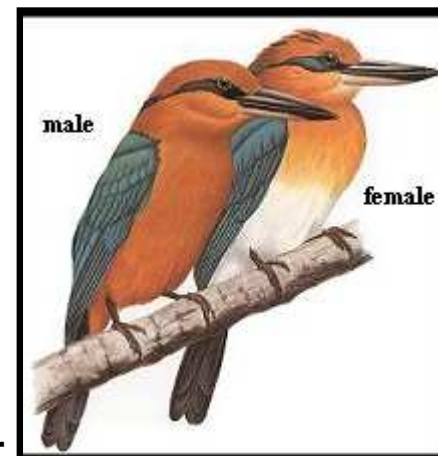
Endemické druhy ptáků vyhubené na Guamu boigou hnědou



Zosterops conspicillatus

- Bridled white-eye

Původně nejmenší a nejhojnější pták na Guamu, zdejší endemický poddruh vyhuben asi jako první ptačí taxon.



Halcyon cinnamomina

- Micronesian kingfisher

Původně rozšířený ve všech lesích Guamu, přežívá pouze v zajetí v několika zoologických zahradách v USA.



Myiagra freycineti

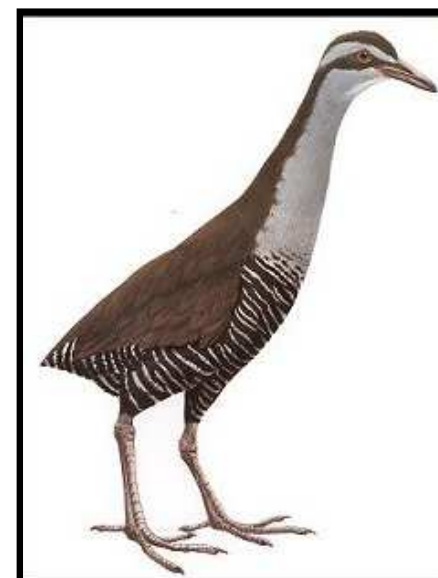
- Guam flycatcher

Dříve hojný, vyhuben.

Rallus owstoni

- Guam rail

Nelétavý druh, zmizel z jihu ostrova začátkem 70. let a ze zbytku ostrova do konce 80. let 20. století. Přežívá populace v zajetí, pokusy o reintrodukci v oblastech chráněných před hady.



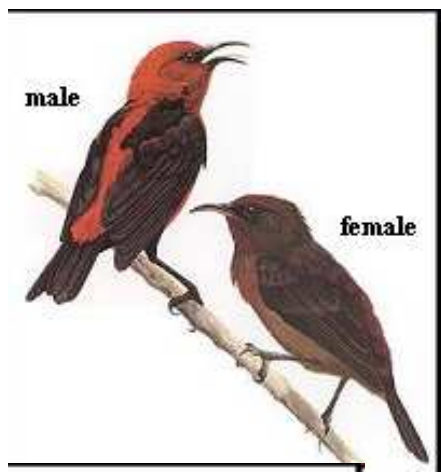
Rhipidura rufifrons

- Rufous fantail

Dříve hojný, vyhuben.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Další původní druhy ptáků vyhubené na Guamu boigou hnědou



Myzomela cardinalis

- Cardinal honeyeater

Dříve běžný druh lidských sídel.



Acrocephalus luscini

- Nightingale reed-warbler

Byl vzácný již dříve, zmizel brzy po zavlečení boigy.



Ptilinopus roseicapilla

- Mariana fruit-dove

Druh přežil první fázi šíření boigy, avšak nebyl pozorován od r. 1984.

Gallicolumba xanthonura

- White-throated ground-dove

Druh na Guamu nepřežil
90. léta 20. století



Phaethon lepturus

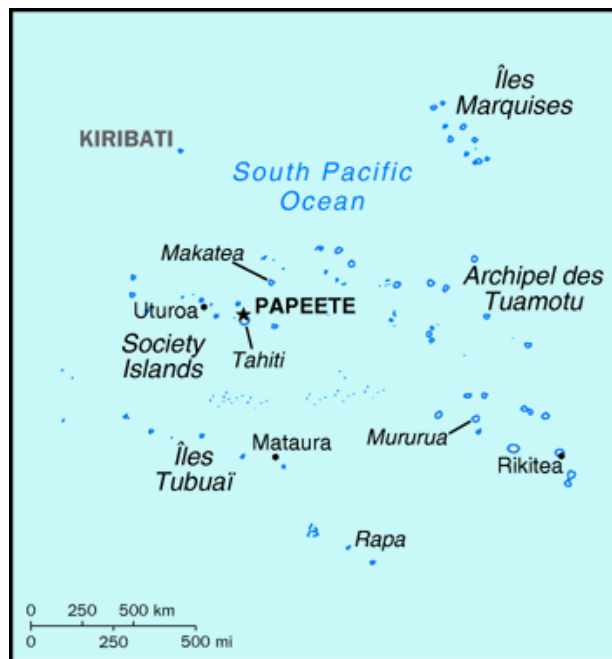
- White-tailed tropicbird

Jeden z vícero druhů mořských ptáků, kteří přestali hnízdit na Guamu

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

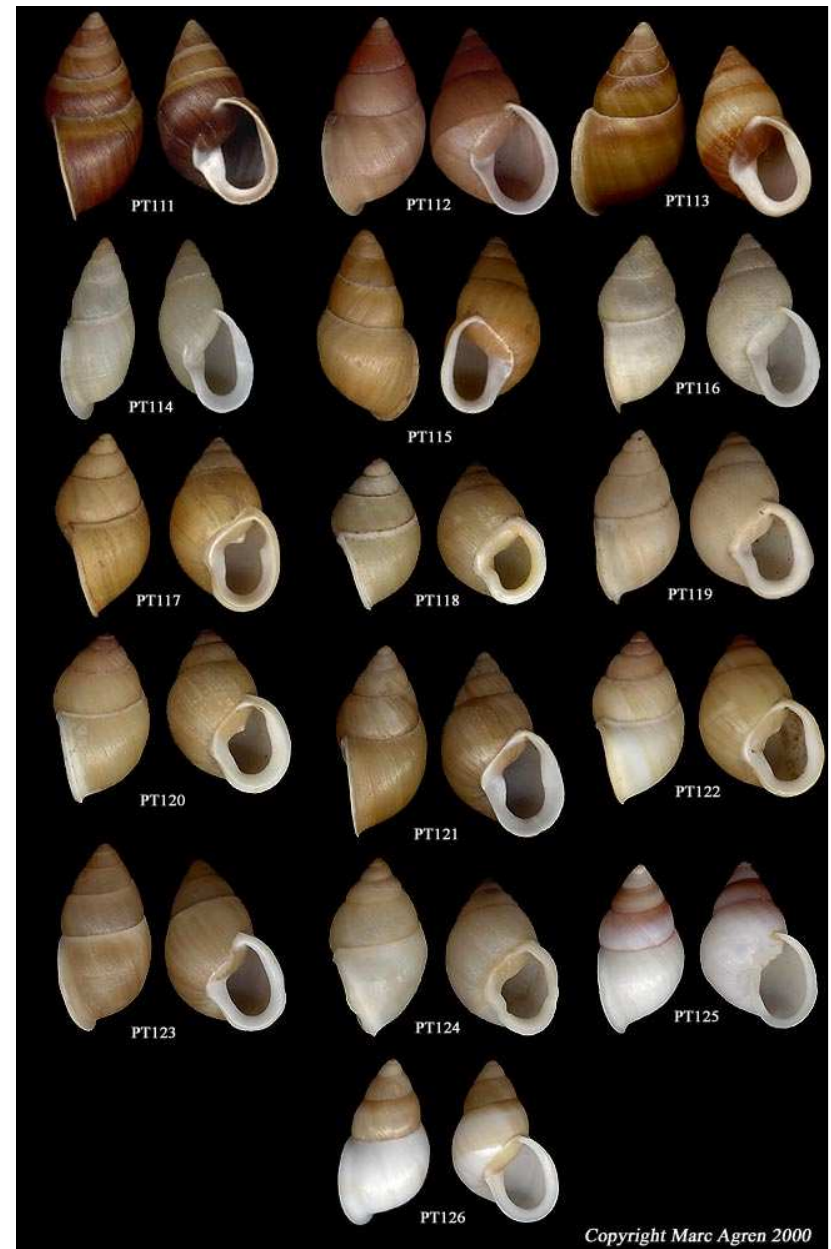


Ostrov Moorea (Společenské ostrovy)



Francouzská Polynésie

Vysazení
nepůvodních
plžů vedlo k
zániku velkého
počtu druhů
endemických
druhů plžů
(*Partula* spp.)
Francouzské
Polynésie



Ulity druhů rodu *Partula*

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Původní, endemický druh
Partula sp.



Býložravá oblovka *Achatina fulica* z Afriky;
introdukce na ostrov Moorea v 60. letech
20. století za účelem chovu na maso



Dravý plž *Euglandina rosea* z Floridy a střední Ameriky;
introdukce na ostrov Moorea v r. 1977 za účelem hubení plžů *Achatina fulica*

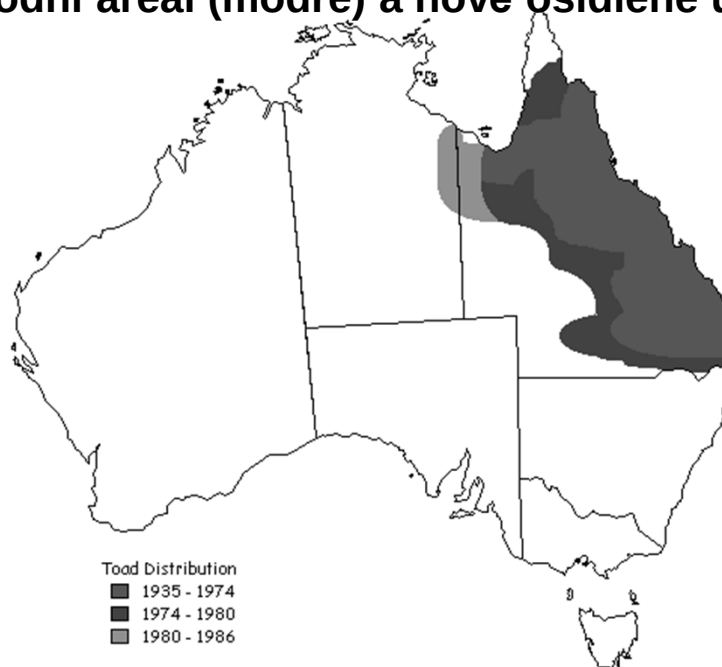
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Původní areál (modře) a nově osídlené území (červeně)

Jihoamerická ropucha obrovská (*Bufo marinus* = *Rhinella marina*), byla vysazena na severu Queenslandu, aby redukovala hmyzího škůdce (brouka *Dermolepida albohirtum*, Scarabeidae) na cukrové třtině.

Místo toho hubí mnohé původní živočichy vč. ptáků a malých vačnatců. Obdobně se dostala také do Karibiku, na Havajské ostrovy, Novou Guineu, Filipiny, atd. (viz mapu).



Šíření ropuchy obrovské v Austrálii v letech 1935-1986

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Kapradinka nepukalka (*Salvinia molesta*)
z jihovýchodní Brazílie



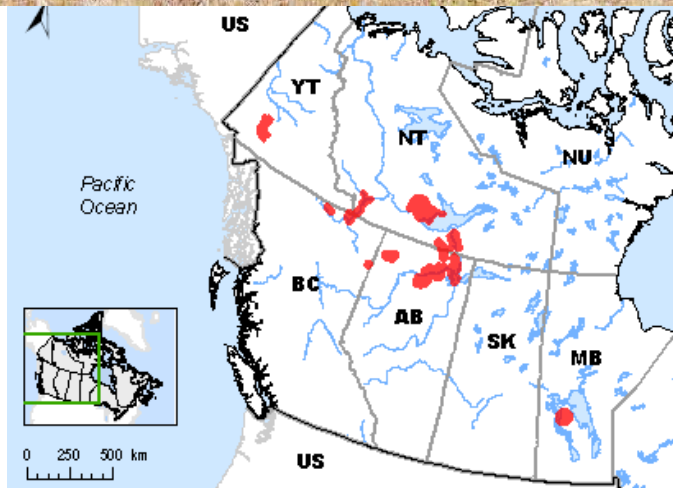
Lake Moon Dara (sev. Queensland, Austrálie) před a po vysazení nosatce
Cyrtobagous salviniae (1981)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Zavíječ *Castoblastis cactorum* (angl. Cactus Moth, Nopal Moth) z Jižní Ameriky zredukoval americké kaktusy opuncie (*Opuntia inermis*, *O. stricta*) v Austrálii. Jeho šíření do Sev. Ameriky (vč. Mexika) však ohrožuje existenci velkého počtu zde domácích druhů opuncí.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Tuberkulóza skotu ohrožuje lesní poddruh bizona v Kanadě, populace buvola kaferského i lva v Krügerově národ. parku v jižní Africe.

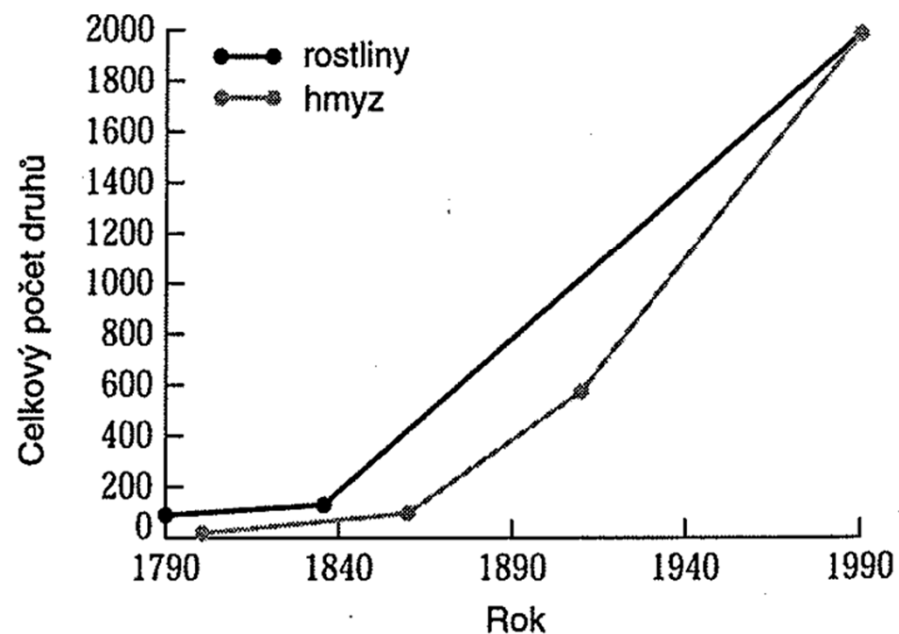
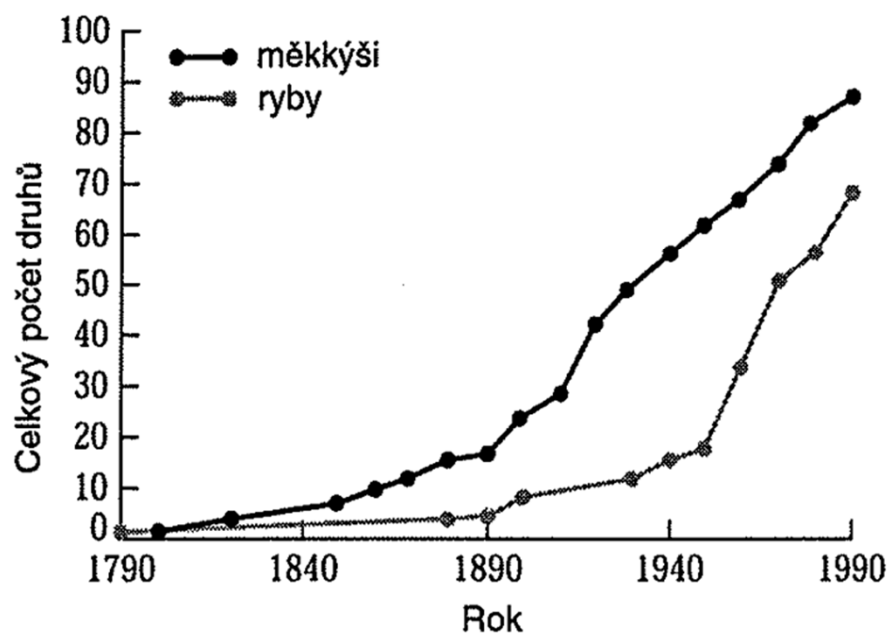
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Pontokaspický mlž slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*) se rozšířil od r. 1890 z Hamburku Labem po střední Evropě. Od konce 80. let 20. století, kdy se dostal s balastní vodou do severoamerických Velkých jezer se lavinovitě šíří vodní sítí severní Ameriky, kde vytlačuje původní druhy bentosu a způsobuje velké ekonomické (technické) škody.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

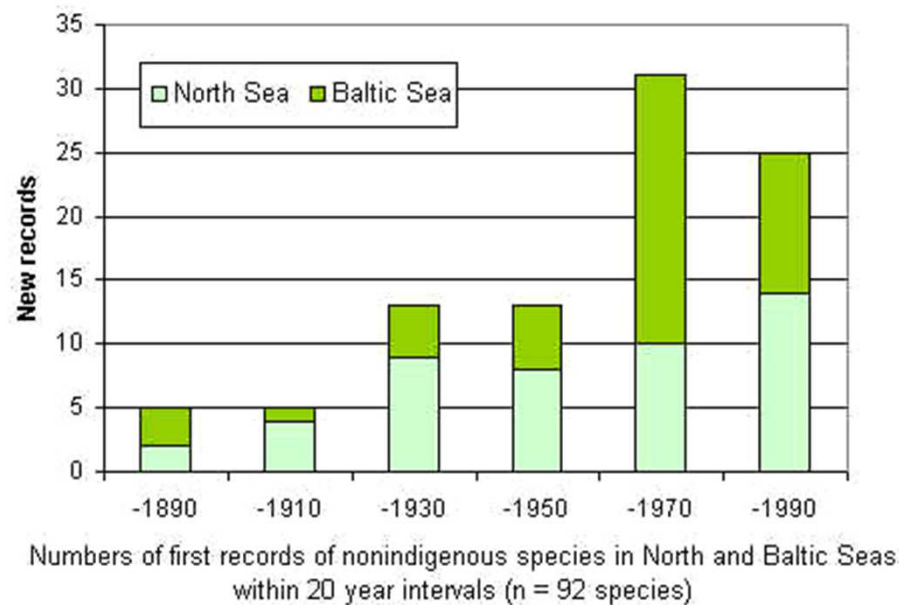
Obr. 2.20 Počet druhů cizokrajných měkkýšů, ryb, rostlin a hmyzu v USA v průběhu času konstantně roste. (OTA, 1993)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*)
je dnes rozšířen po celé Evropě



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Invaze lazuchy tisolisté (*Caulerpa taxifolia*) ve Středoziemním moři



Zelená řasa Lazucha tisolistá (*Caulerpa taxifolia*) z teplých vod Pacifiku se šíří ve Středoziemním moři; zkoušel se biologický boj pomocí plže *Elysia subornata* z pobřežních vod Floridy, který však nepřežívá zimní teploty ve Středoziemním moři.

1982: kultivace v akváriích monackého oceánografického muzea (získaná ze botanicko-zoologické zahrady v něm. Stuttgartu, kde získala větší odolnost vůči chladu)

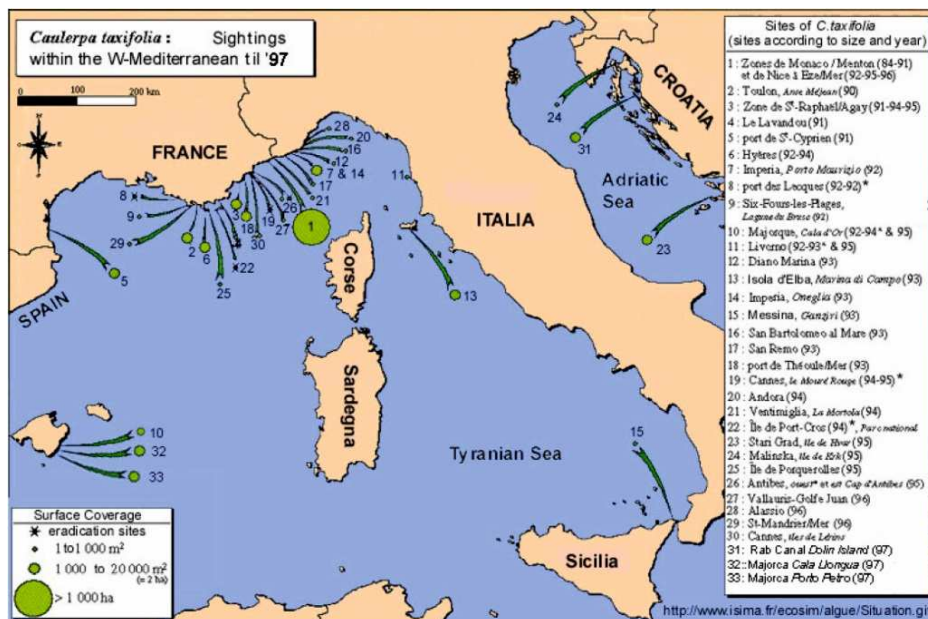
1984: řasa objevena v monackém zálivu přímo pod okny muzea (porost na 1 m² mořského dna); dorůstá až 3 m délky (v původních populacích jen 65 cm)

1992: řasa dosáhla břehů Itálie a Španělska (šíření pomocí lodní dopravy – kotel – mezi přístavy)

1995: řasa dosáhla břehů Chorvatska

1997: známo 99 lokalit o celkové rozloze 6600 ha

2006: pokles populací, mizení z některých oblastí (Mallorca) z neznámých příčin



Oblasti s nepůvodním výskytem lazuchy tisolisté

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Norek evropský (*Mustela putorius*) byl dříve intenzivně loven; dnes je vytlačován norkem americkým - minkem (*Mustela vison*).



Rozšíření norka evropského

□ dříve ■ dnes



Např. v Estonsku je volně žijící populace norka posilována vysazováním jedinců z chovu



původně



dnes

Rozšíření norka evropského

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

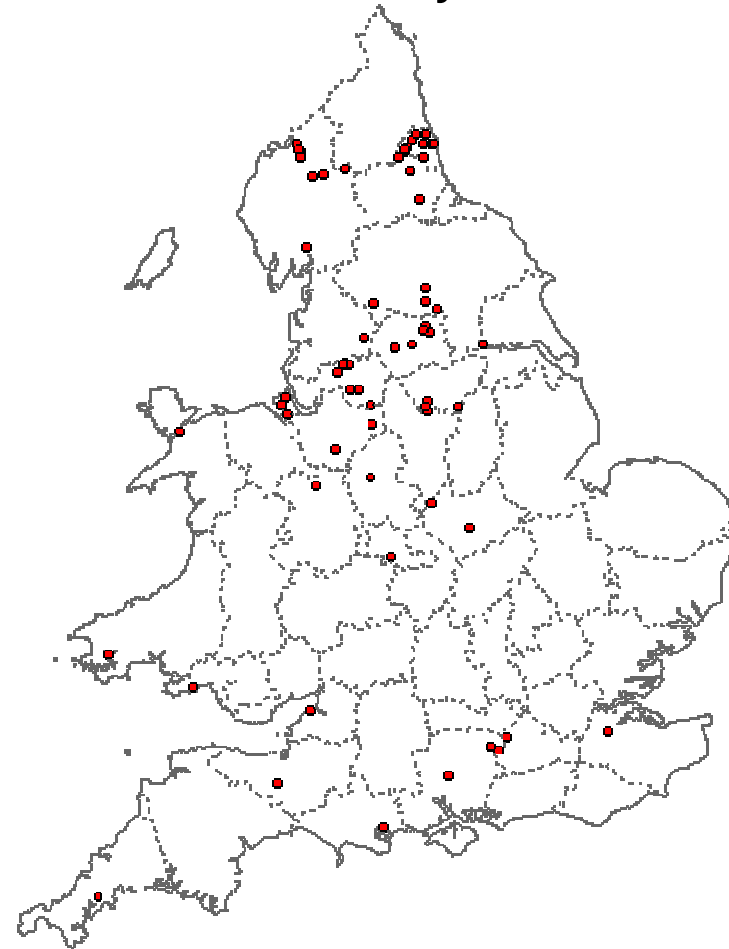
Invaze ploštěnky novozélandské (*Arthurdendyus triangulatus* = *Artioposthia triangulata*) z jižního ostrova Nového Zélandu na Britské ostrovy



První nálezy v Evropě:

- 1963 v sev. Irsku (Belfast)
- 1965 v sev.-záp. Skotsku
- 80. léta záznamy v Anglii a Walesu
- 1982 na Faerských ostrovech

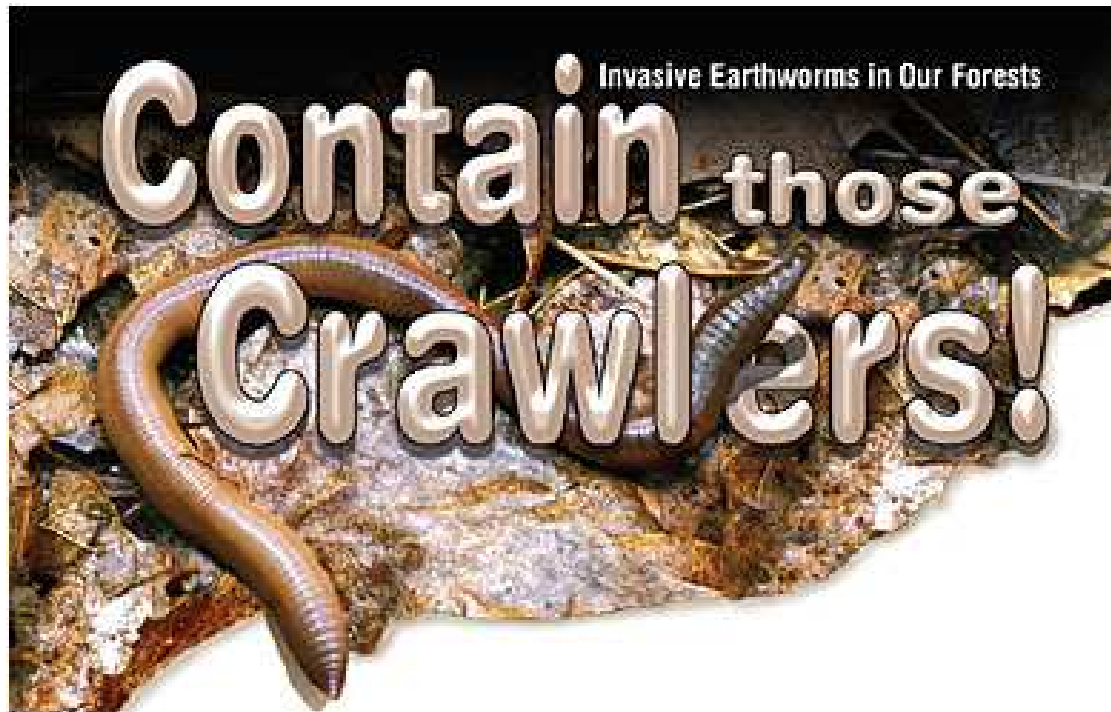
Jako predátor významně redukuje populace žížal; možný vliv na půdu a její úrodnost (např. zhutnění – zamokření).



Nálezy ploštěnky *Artioposthia triangulata* v Anglii a Walesu.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Invaze evropských žížal do Severní Ameriky



Evropské druhy žížal se šíří severní Amerikou (vč. velkých oblastí prostých severoamerických žížal) a mění charakter lesních ekosystémů



Oblast (modře) zalednění během poslední doby ledové.

V Sev. Americe se žížaly v době příchodu Evropanů vyskytovaly hlavně na jiho-východě; tyto druhy v konkurenci podléhají evropským druhům.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Půdní povrch (vlevo)
a přirozená obnova javoru
Acer saccharum (vpravo)
v lese bez žížal



Lesní podrost (vlevo)
a přirozená obnova javoru
(vpravo) v lese s žížalami



Kapradina *Botrychium
mormo* mizí z lesů
osídlených žížalami



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



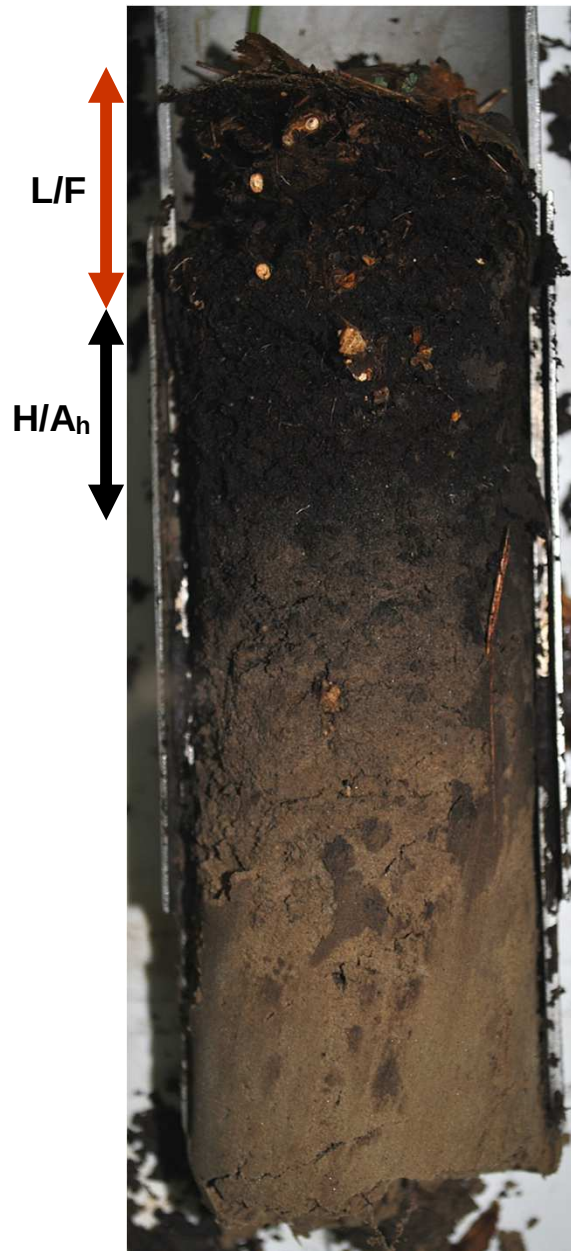
Půda a podrost v lese bez žížal



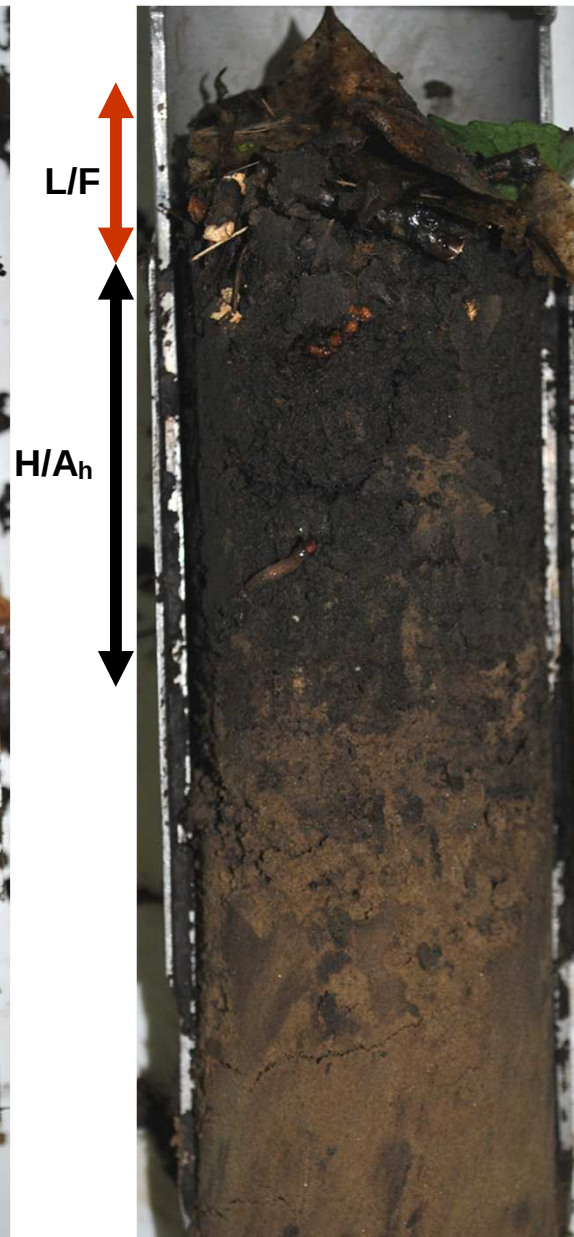
Půda a podrost v lese s žížalami



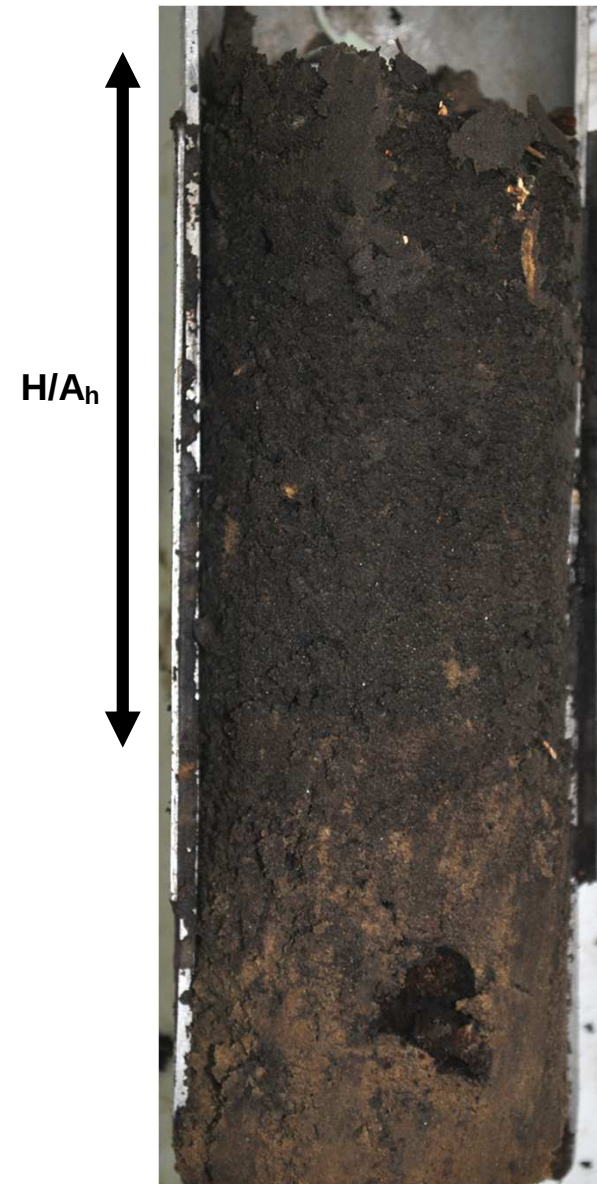
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Půda v části lesa bez žížal

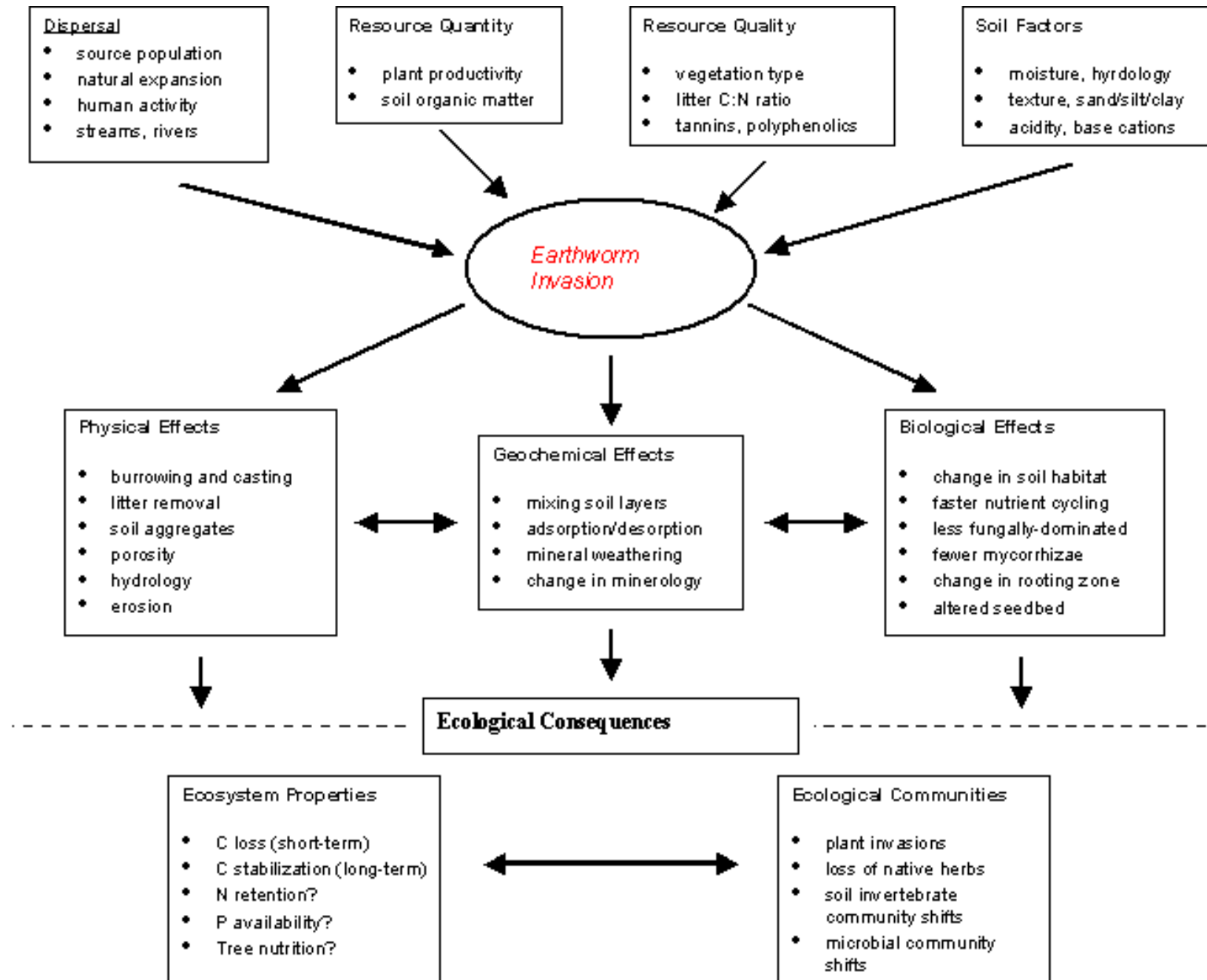


Půda v části lesa na invazní frontě

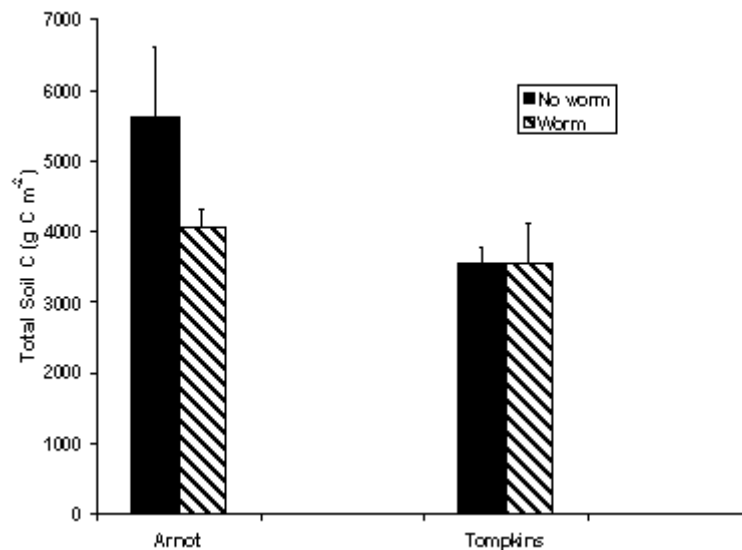
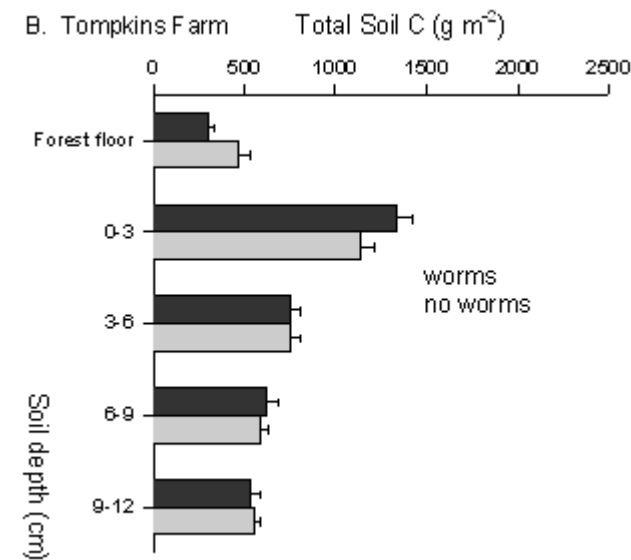
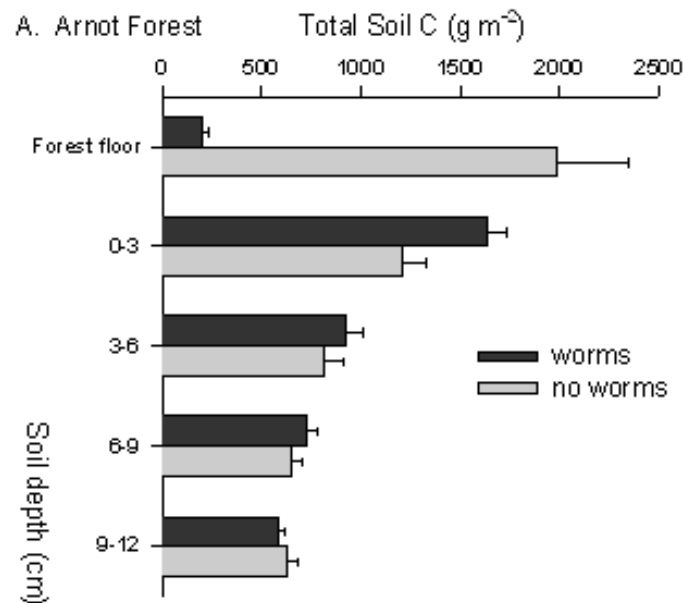


Půda v části lesa s etablovanými populacemi žížal (vč. anektického druhu *Lumbricus terrestris*)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

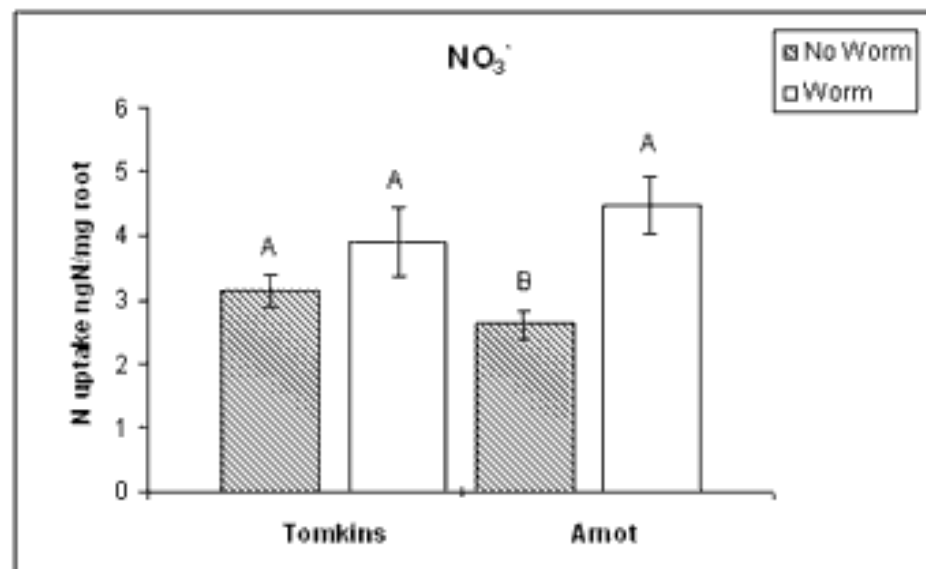
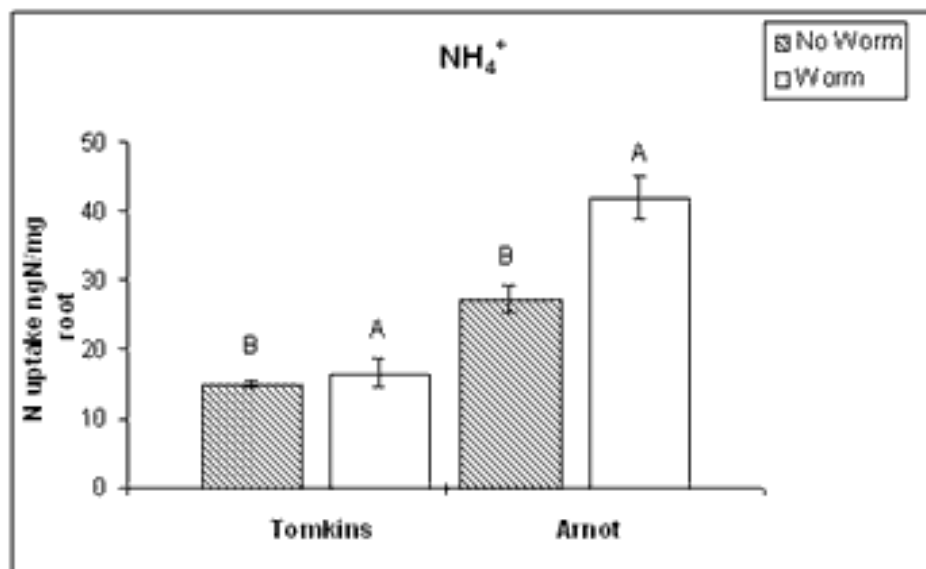


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Srovnání obsahu celkového uhlíku v horních vrstvách půdy (nahore podle vrstev, dole celkem) v lesích s (nepůvodními) žížalami a bez nich ve dvou oblastech (Arnot Forest a Tomkins Farm v USA)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Srovnání příjmu dusíku ve formě amoniového iontu a dusičnanového iontu rostlinami (vztaženo na jeden mg kořenů) v lesích s (nepůvodními) žížalami a bez nich ve dvou oblastech (Arnot Forest a Tomkins Farm v USA)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

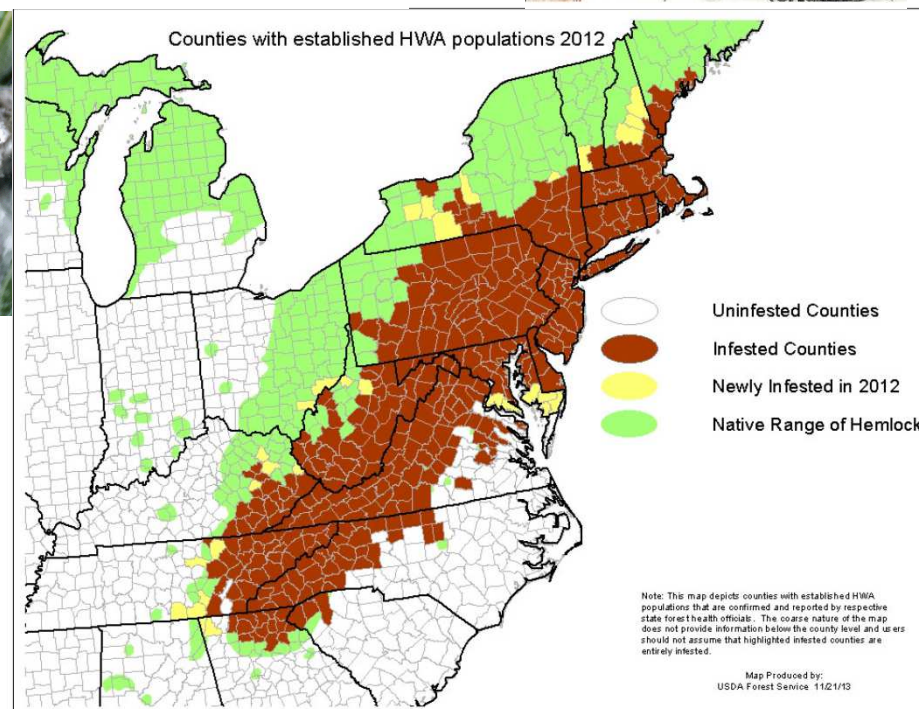
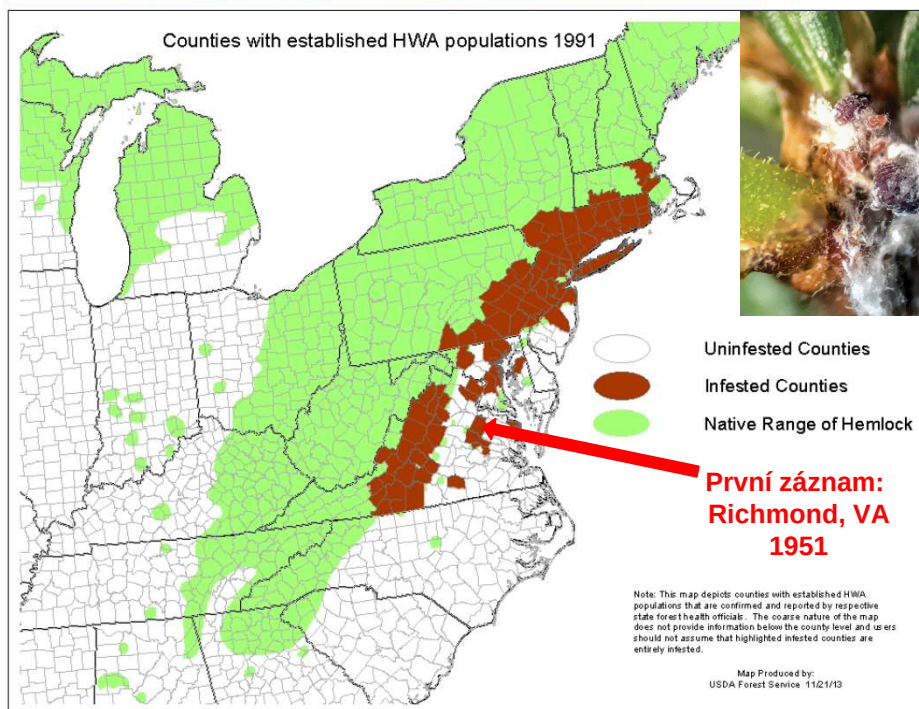
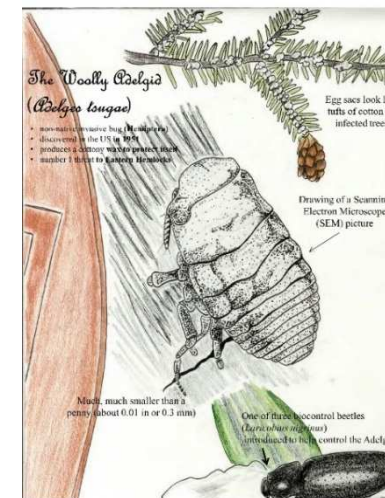
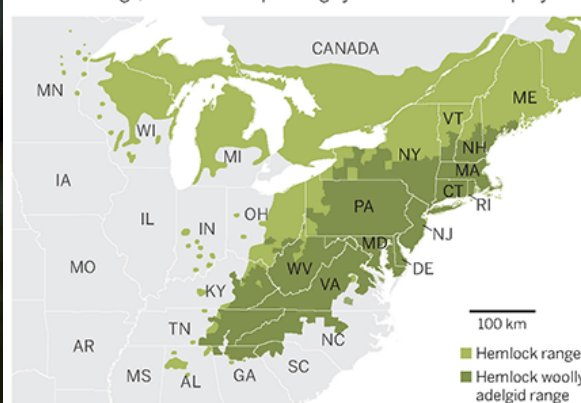
Korovnice jedlovcová - Hemlock woolly adelgid (*Adelges tsugae*)

– zavlečena z Japonska na východní pobřeží Severní Ameriky



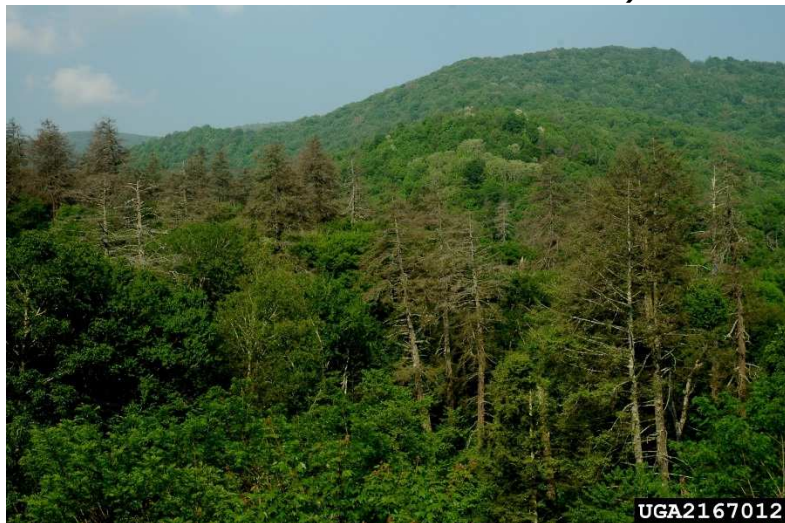
A creeping conflict

The hemlock woolly adelgid now infests about half of the eastern hemlock's range, and has been spreading by about 15 kilometers per year.

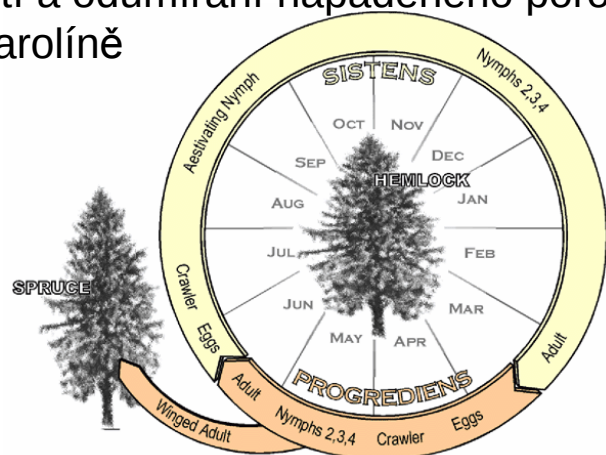


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Korovnice jedlovcová (*Adelges tsugae*) jedlovci kanadském a karolínském (*Tsuga canadensis* a *T. carolinensis*)



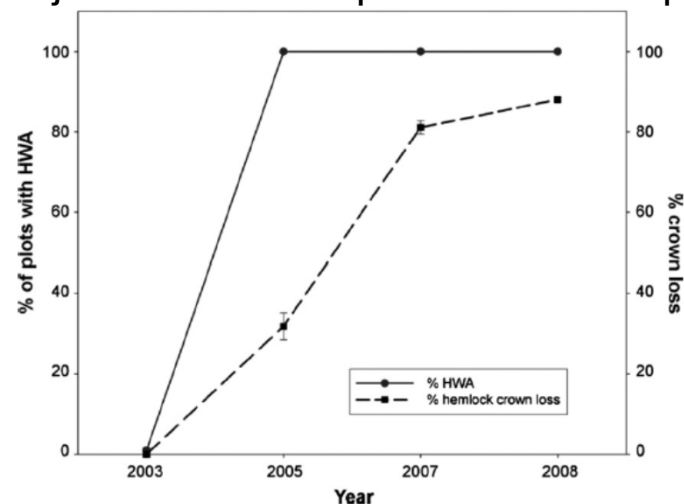
Chřadnutí a odumírání napadeného porostu v Sev. Karolíně



Roční životní cyklus korovnice jedlovcové v Severní Americe (partenogenetický, chybí specifický druh smrku - hostitelská rostlina pro vývoj dvoupohlavní generace)



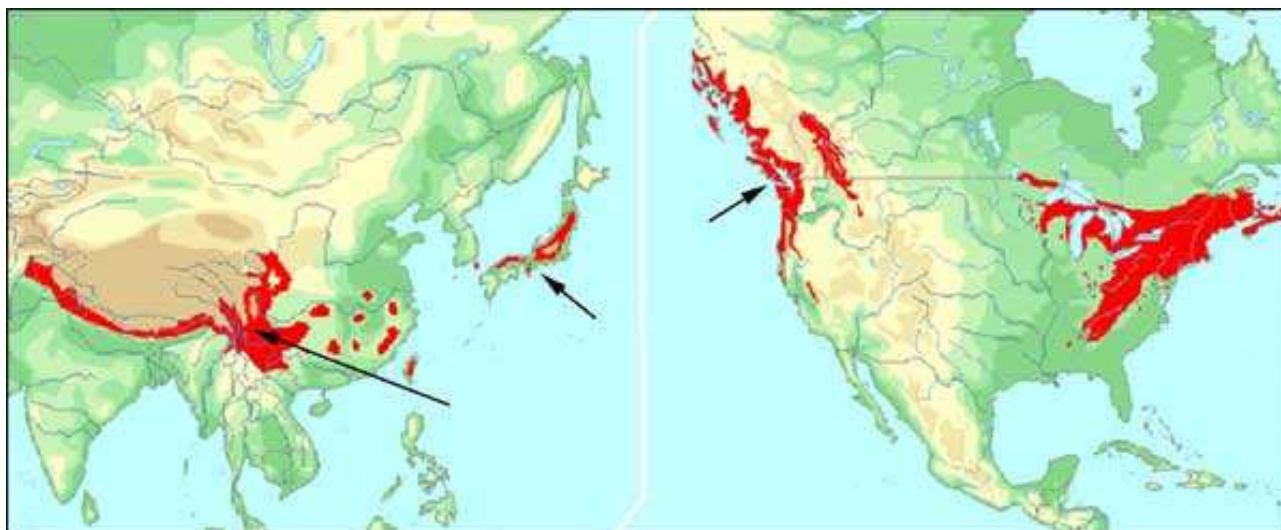
Poškození jehlic a větví po 2-3 letech napadení



Postup napadení porostu korovnicí jedlovcovou (HWA) a ztráty olistění korun jedlovců v povodí o rozloze 1600 ha v jižní části Apalačských hor (Vose et al. (2013), Forest Ecology and Management 291: 209–219)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Korovnice jedlovcová (*Adelges tsugae*) v Severní Americe



Světové rozšíření jedlovců (červeně), šipky značí oblasti, kde byly sbíráni jedinci dravých druhů pro import do USA a biologický boj s korovnicí. Na západním pobřeží Sev. Ameriky je *A. tsugae* patrně původní, místní druhy jedlovců jsou vůči napadení málo citlivé.

Dospělec slunéčka *Sasajiscymnus tsugae* žere vajíčka korovnice



Brouk *Laricobius nigrinus* (Derodontidae), přirozený predátor korovnice jedlovcové



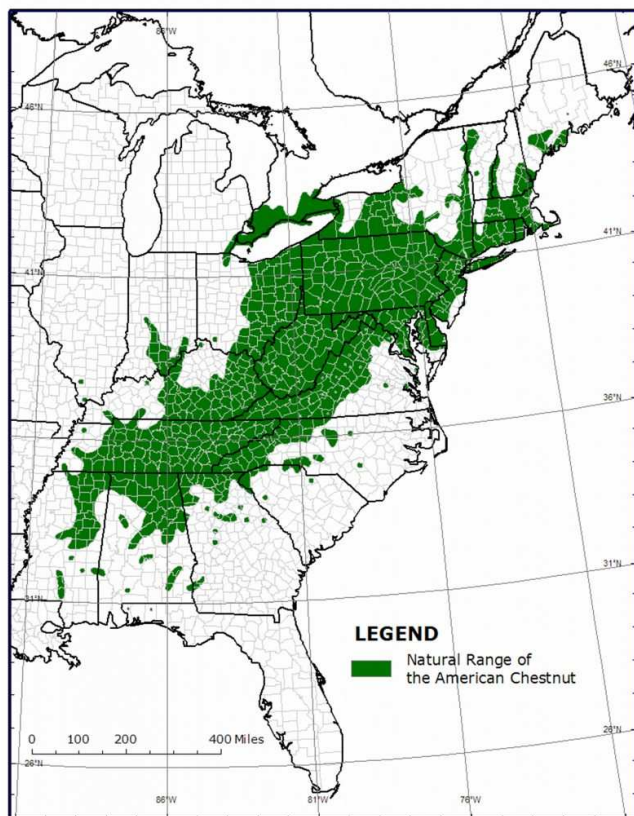
Dospělci slunéčka *Scymnus sinuanodulus*, jehož nasazení v biologickém boji se zvažuje

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Korová nekróza kaštanovníku je houbová choroba rostlin způsobená houbou *Cryphonectria parasitica* z Asie, která skoro vyhubila kaštanovník zubatý (*Castanea dentata*)



- kaštanovník tvořil 25% dřevní zásoby na východě USA
- původ houby: Východní Asie
- choroba poprvé pozorována v USA v r. 1904 (město New York)
- patrně zavlečena po r. 1870 se sazenicemi kaštanu vroubkovaného (*C. crenata*) z Japonska
- 1926 již v celém areálu kaštanu



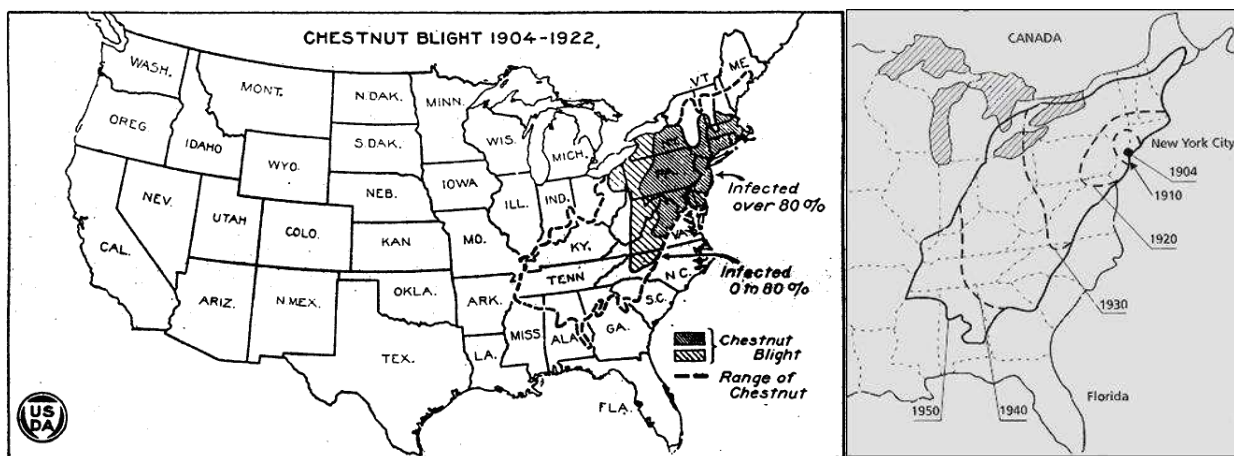
Přirozený areál kaštanovníku zubatého



Dřevorubci v kaštanovníkovém pralese v Sev. Karolíně kolem r. 1910 (Forest History Society, Durham, N.C.)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Korová nekróza kaštanovníku - Chestnut blight (*Cryphonectria parasitica*)



Šíření korové nekrózy kaštanovníku v USA



Porost napadených kaštanovníků v New Yorku, 1915. (zdroj: William Powell, nationalgeographic.com)



Odumřelé kaštanovníky, 1943 (USDA Forest Service)



Obrázcí pařez kaštanovníku zubatého

Korová nekróza kaštanovníku (*Cryphonectria parasitica*)

Disease cycle of *Cryphonectria parasitica*
(<http://sfr.psu.edu/public/chestnut/breeding/blight/life-cycle/view>)

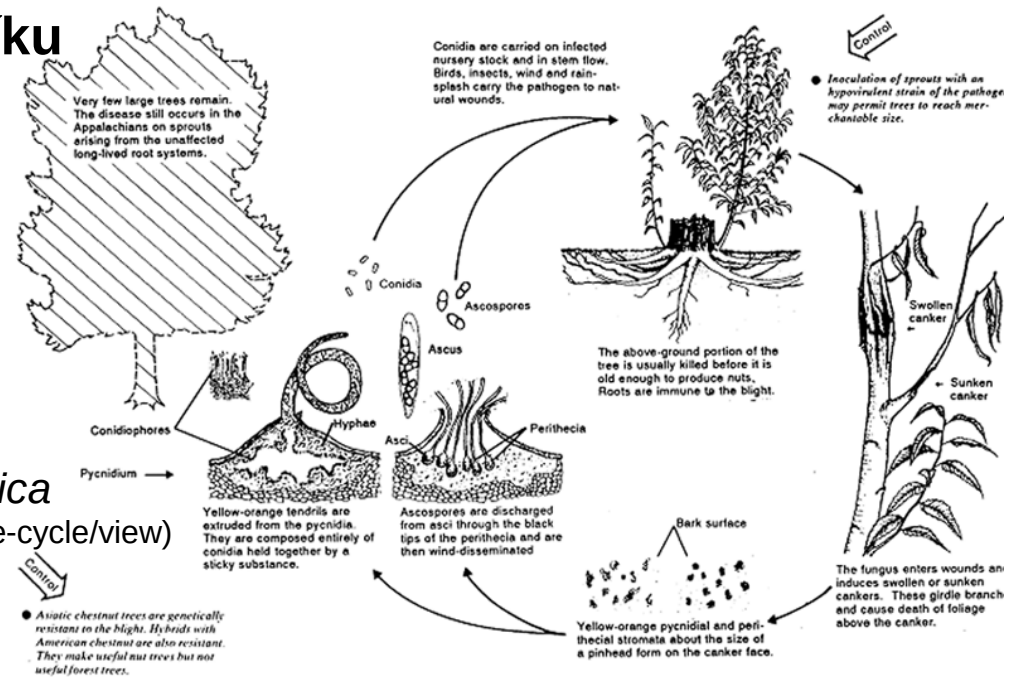
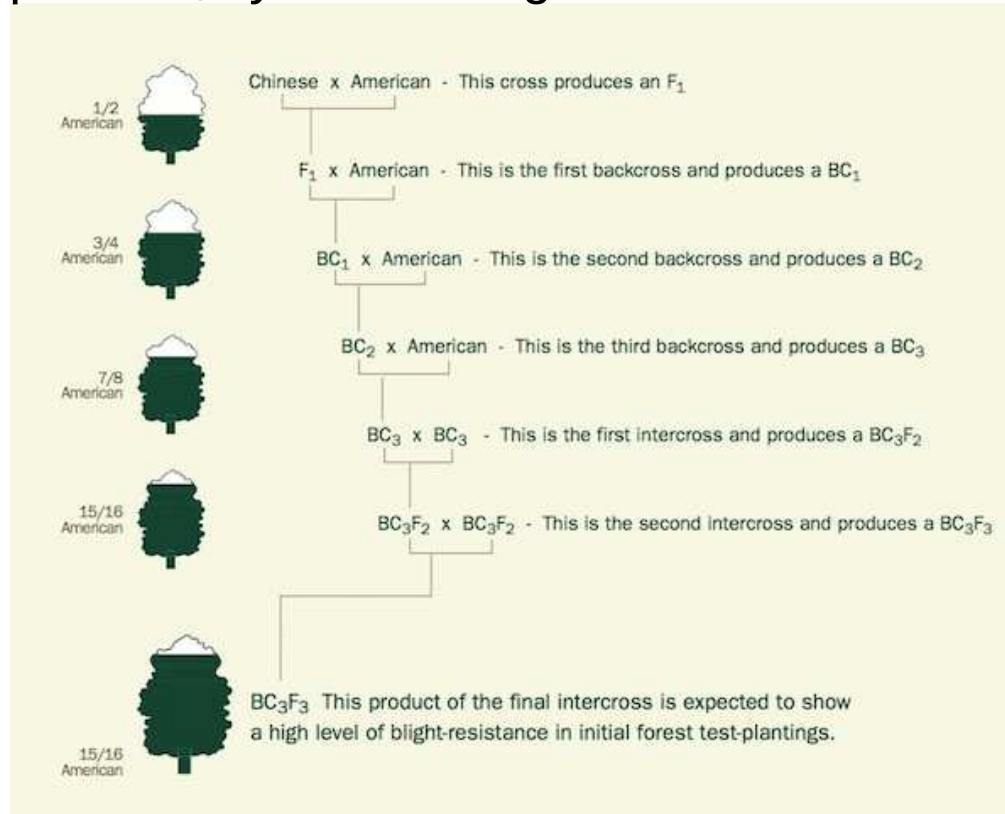


Photo: Claudette Hoffman

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Korová nekróza kaštanovníku (*Cryphonectria parasitica*)

Od 80. let 20. století probíhají pokusy získat odolné kaštanovníky zpětným křížením z odolných hybridů s kaštanovníkem měkoučkým (*Castanea mollissima*) z Číny. V posledních letech nové pokusy o získání stromů s co nejčistším genomem *C. dentata* pomocí genetického inženýrství (gen z pšenice, vyhledávání genů z *C. mollissima*)



Hybridní kaštanovníky vysázené v Hashawa Environmental Center, Carroll County, MD. (Photo: Melissa Boyle; source: <http://www.americanforests.org/magazine/article/revival-of-the-american-chestnut/>)

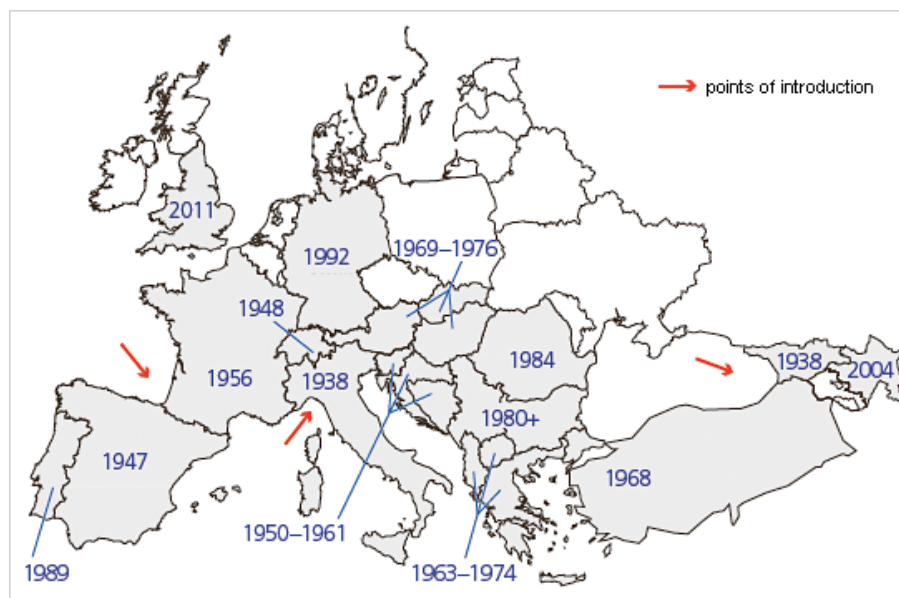
Diagram pokusného zpětného křížení.

(zdroj: American Chestnut Foundation; nationalgeographic.com)

Korová nekróza kaštanovníku (*Cryphonectria parasitica*) v Evropě



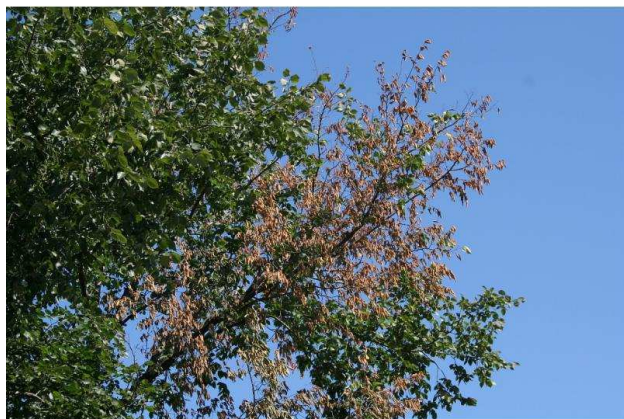
Infikované kaštanovníky (*Castanea sativa*) u Collonges (Valais/Wallis, Švýcarsko): po dlouhé době od napadaení odumřely velké části korun (foto: Phytopathology WSL)



Výskyt korové nekrózy (*Cryphonectria parasitica*) na pozadí areálu kaštanovníku jedlého (*Castanea sativa*). Letopočty ukazují první pozorování, šipky pravděpodobná místa introdukce

Holandská choroba neboli gafióza jilmu (*Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*)

- Asi od r. 1910 proběhla v Evropě první vlna odumírání jilmů.
- Původcem bylo houbové onemocnění při kterém dochází k ucpání cév (tzv. tracheomykóza) zapříčiněné houbou *Ophiostoma ulmi* (= *Ceratocystis*; poprvé zjištěna v Nizozemsku).
- Přenašeči byly dva druhy kůrovců – bělokaz jilmový (*Scolytus scolytus*) a bělokaz pruhovaný (*S. multistriatus*).
- Houba *O. ulmi* přitom zcela vytlačila příbuzný, méně zhoubný druh *O. quercus*, se kterým žili tito kůrovci v symbióze.
- Kolem r. 1920 byl bělokaz pruhovaný i s houbou *O. ulmi* zavlečen do Sev. Ameriky, kde propukla pandemie tamějších jilmů (ještě náchylnějších původních druhů i vysazených evropských).
- Zde jako vektor začal fungovat další zavlečený druh z Asie (*Scolytus schevyrewi*) i domácí kůrovec specializovaný na jilmy (*Hylurgopinus rufipes*).



Příznak onemocnění: prosychání větví, postupně celé koruny



Scolytus multistriatus (nahore)
a *Hylurgopinus rufipes* (dole)

(foto: J. R. Baker a S. B. Bambara, North Carolina State University, Bugwood.org)



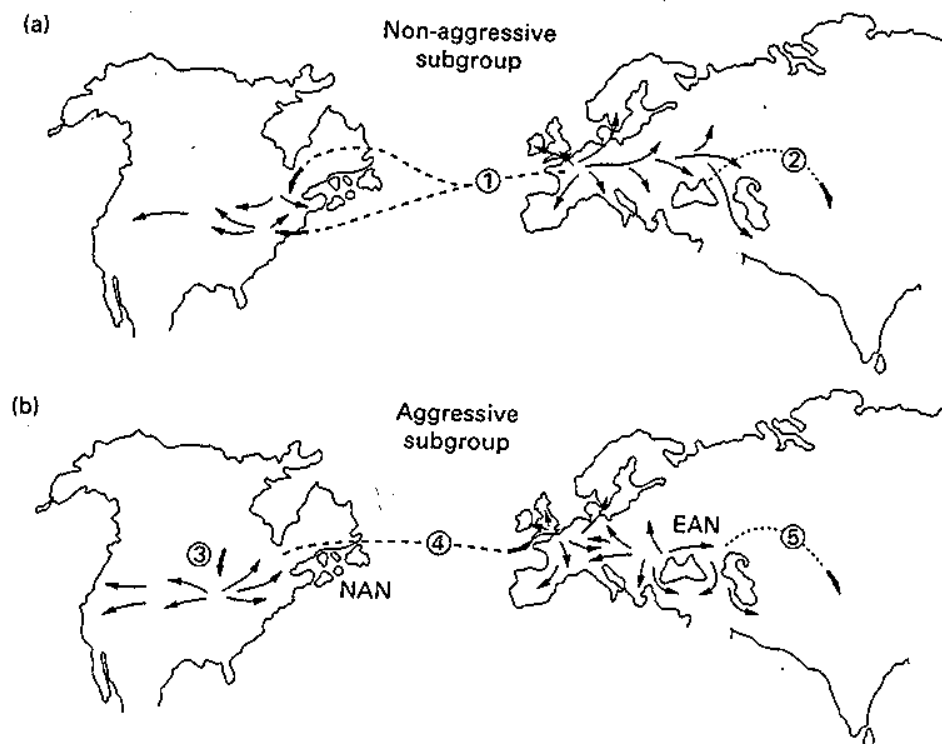
Podélný řez cévou jilmu s velkými tylózy - prorůstání protoplastu parenchymatických rostlinných buněk do přilehlých cévních svazků xylému (foto: D.M. Elgersma)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Holandská choroba neboli grafióza jilmu (*Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*)

- Ve 40. letech tato první epidemie v Evropě odezněla.
- Od 50. let nastoupila druhá vlna zapříčiněná ještě virulentnějším druhem *O. novo-ulmi*, u kterého jsou známy dva poddruhy tradičně označované jako Euro-Asian Race (EAN) a North American Race (NAN), které spolu hybridizují. Tato pandemie stále trvá.
- Jen ve Velké Británii uhynulo na 25 milionů jilmů, např. v lužních na jižní Moravě pokleslo zastoupení jilmu z cca 30 % na jednotlivé vtroušené stromy (hlavně odolnější mladší).

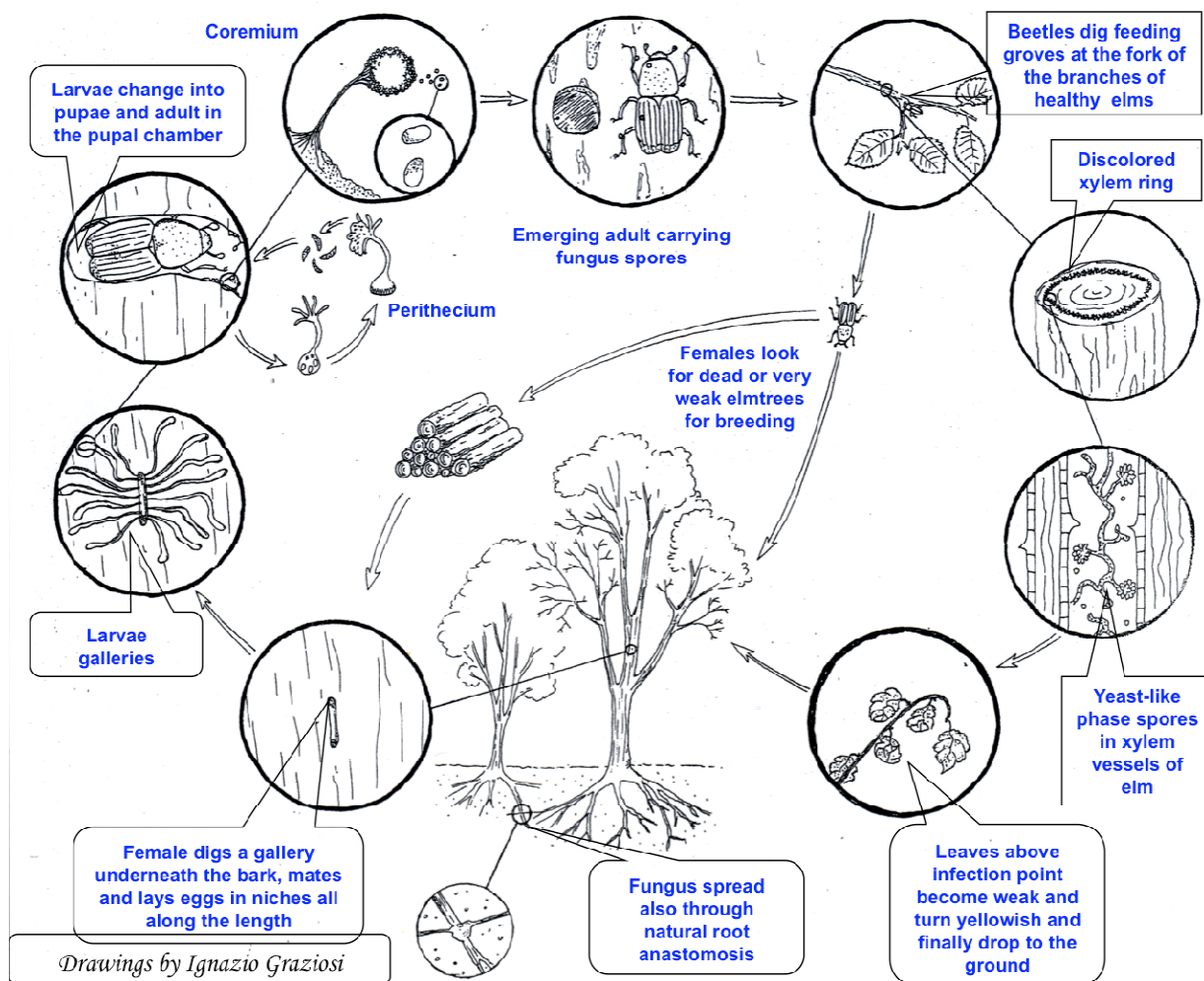
Fig. 9.9 Proposed pattern of spread of (a) the non-aggressive, and (b) the EAN and NAN aggressive subgroups of *O. ulmi* during the first and second epidemics of Dutch elm disease. Small arrows, overland spread; large arrows, major introductory events as follows. (1) Introduction of the non-aggressive subgroup from NW Europe to North America, c. 1920s. (2) Introduction of the non-aggressive subgroup from Krasnodor to Tashkent, c. late 1930s. (3) Introduction of a form close to the EAN aggressive subgroup into North America (Illinois area), c. 1940s, and its subsequent evolution into the NAN subgroup. (4) Introduction of the NAN subgroup from the Toronto area into the UK, c. 1960. (5) Introduction of the EAN subgroup into the Tashkent area, c. mid-1970s. (From Brasier 1990.)



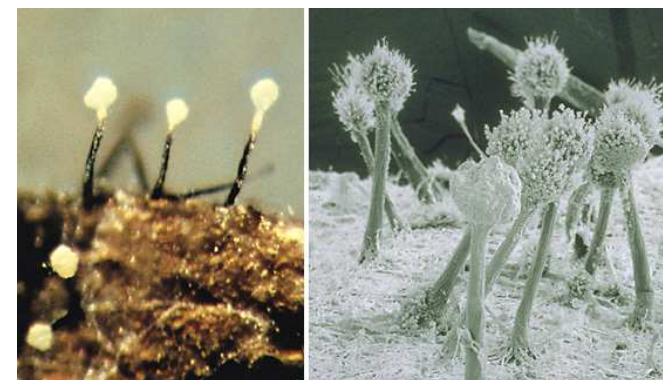
Podkorní chodbičky bělokaza (*Scolytus* spp.) na jilmu

Možný postup šíření *O. ulmi* a *O. novo-ulmi* během první a druhé epidemie tzv. grafiózy jilmu (tracheomykózního onemocnění).

Holandská choroba neboli gafióza jilmu (*Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*)



Kůrovec bělokaz pruhovaný (*Scolytus multistriatus*) při zralostním žíru ve vidličce větvičky jilmu (foto: P. Svihra).

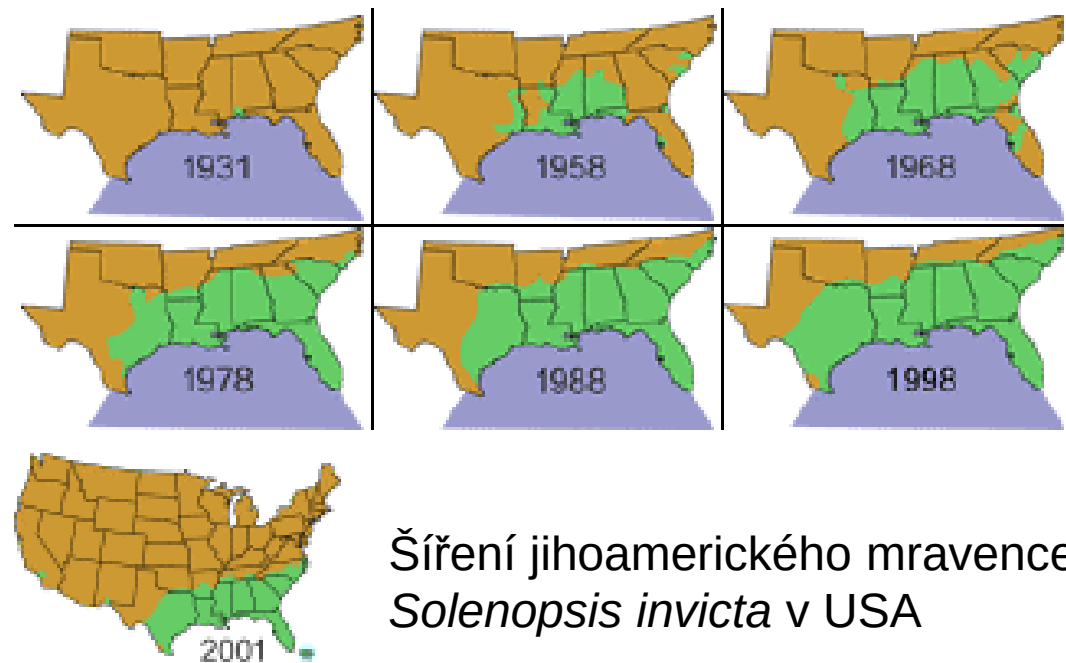


Životní cyklus jilmových kůrovců a způsob přenosu hub druhu *Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*, způsobujících tzv. holandskou chorobu či gafiózu jilmu (angl. Dutch Elm Disease).

Typická synnemata (svazky konidioforů) houby *Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*. Vlevo: pohled pod světelným mikroskopem (foto: L. F. Grand), vpravo: fotografie ze skenovacího el. mikroskopu (foto: M. F. Brown a H. G. Brotzman)



Invaze „ohnivého mravence“
Solenopsis invicta do sev. Ameriky



Šíření jihoamerického mravence
Solenopsis invicta v USA



Následek přímého kontaktu člověka se *S. invicta*

Solenopsis invicta

Dělnice vykazují velkou míru polymorfismu.

Tam, kde nachází zavlečený druh *S. invicta* vhodné podmínky, vytváří superkolonie na velkých plochách (vzájemně propojená hnízda příbuzných kolonií).

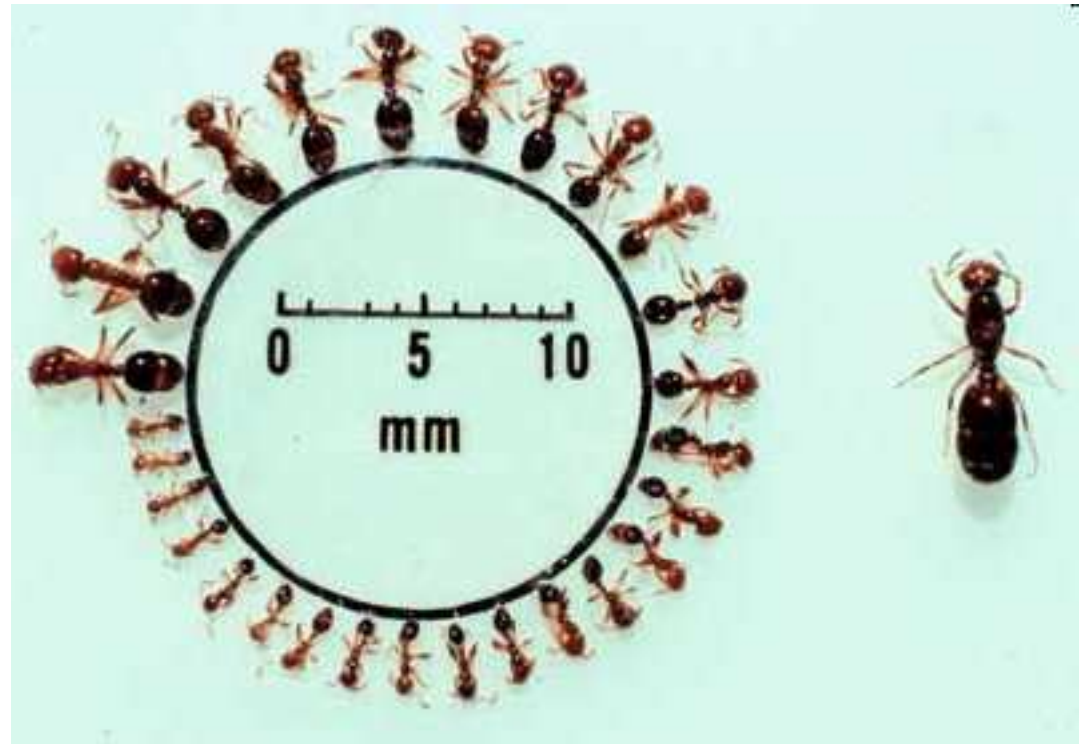


Foto: Kenneth G. Ross

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

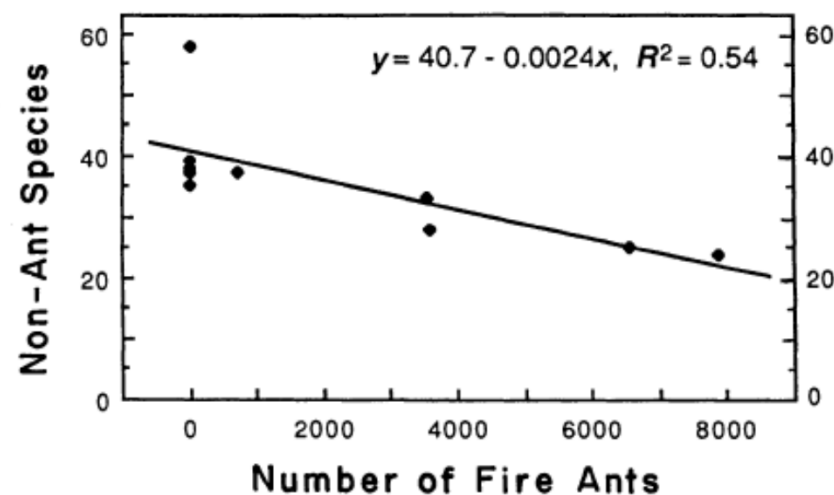
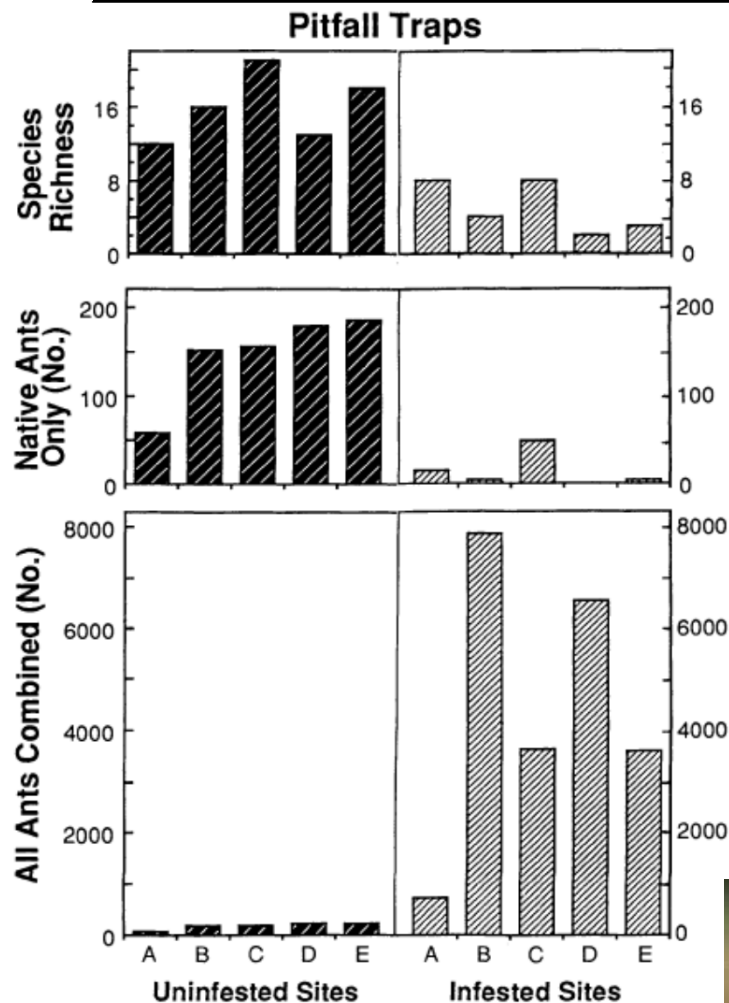


FIG. 6. Relationship between the number of fire ants (*Solenopsis invicta*) and the number of non-ant species collected in pitfall traps at 10 sample sites ($P = .015$).

Dle studie provedené koncem 80. let ve středním Texasu (Porter a Savignano, 1990), měly superkolonie mravence *S. invicta* následující vliv na taxocenózu mravenců a ostatní členovce na lokalitě:

- pokles druhové bohatosti mravenců o 70 %
- pokles abundance původních druhů mravenců o 90 %
- na lokalitách se *S. invicta* tento druh představoval přes 99 % všech mravenců, celková početnost dělnic stoupla o 10-30 %
- pokles druhové bohatosti ostatních členovců o 30 % a jejich abundance o 75 % (některé skupiny výrazně utrpěly, jiné z toho naopak těžily)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Vliv *S. invicta* na druhovou bohatost a abundanci mravenců (dělnic) – odchyt do zemních pastí (Texas, USA, 1987) - z Porter a Savignano (1990).



N.J. Gotelli and A.E. Arnett
Ecology Letters, (2000) 3: 257–261

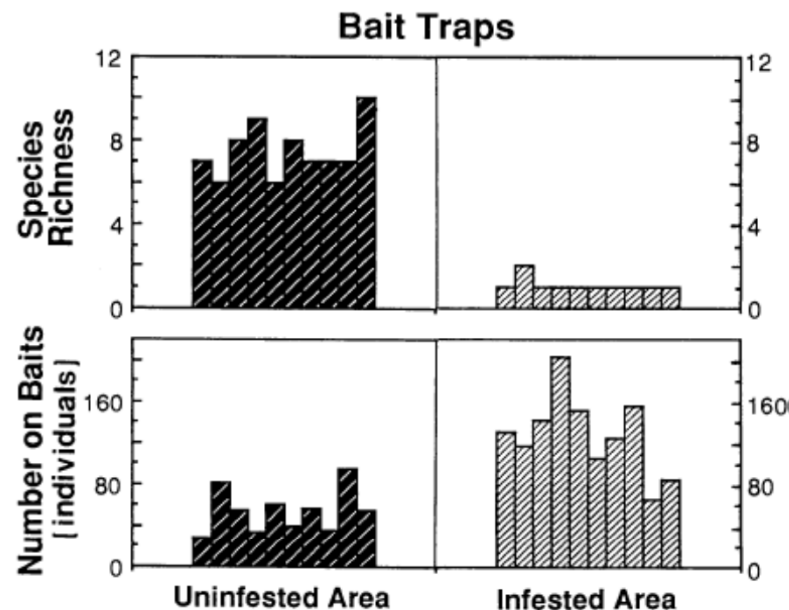


FIG. 4. Ant species richness and numbers of workers attracted to bait traps at 10 uninfested sites and 10 sites infested with the fire ant, *Solenopsis invicta*. Data are from site totals summed across date.

Porter a Savignano (1990)

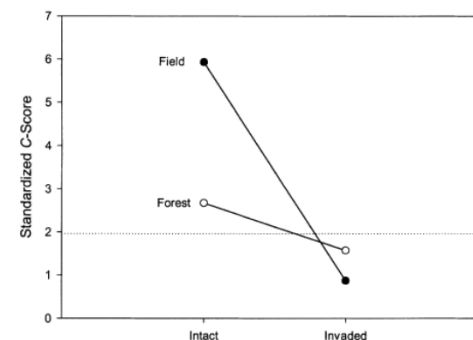
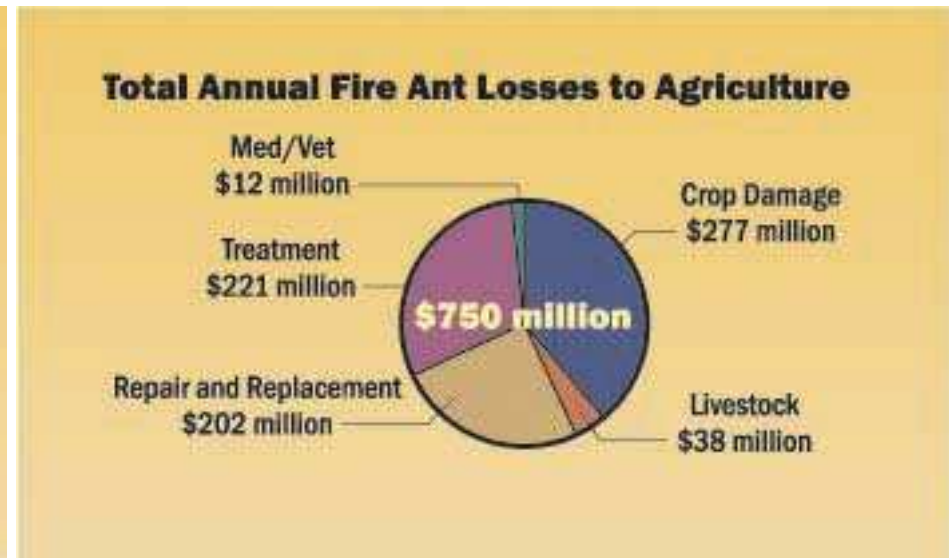
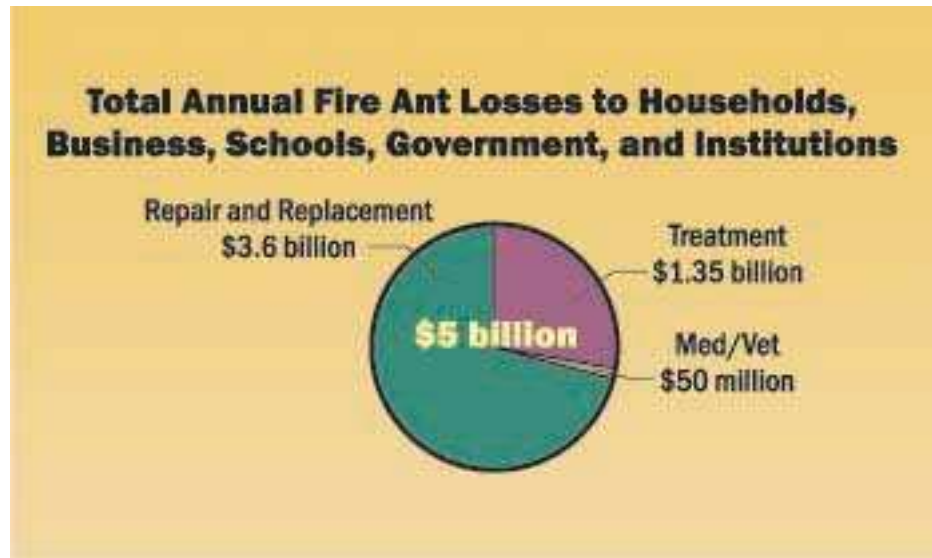


Figure 2 Effects of *S. invicta* on community structure. The standardized C-score measures the extent to which species co-occur less frequently than expected by chance. The larger the standardized C-score, the less co-occurrence compared with a randomly assembled community. The dotted line indicates 1.96 standard deviations, the approximate level of statistical significance ($P < 0.05$). ○, Forest ant assemblages; ●, open-field ant assemblages. In the presence of *S. invicta*, ant community structure converges to a random pattern.

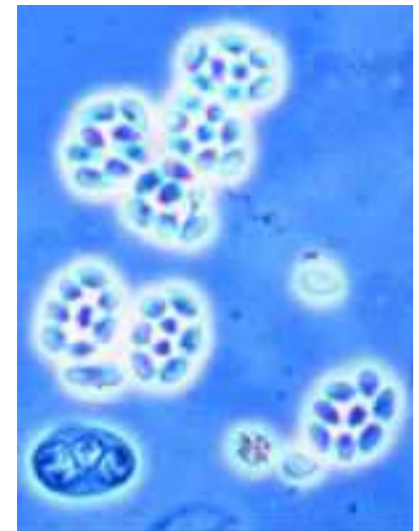
Solenopsis invicta



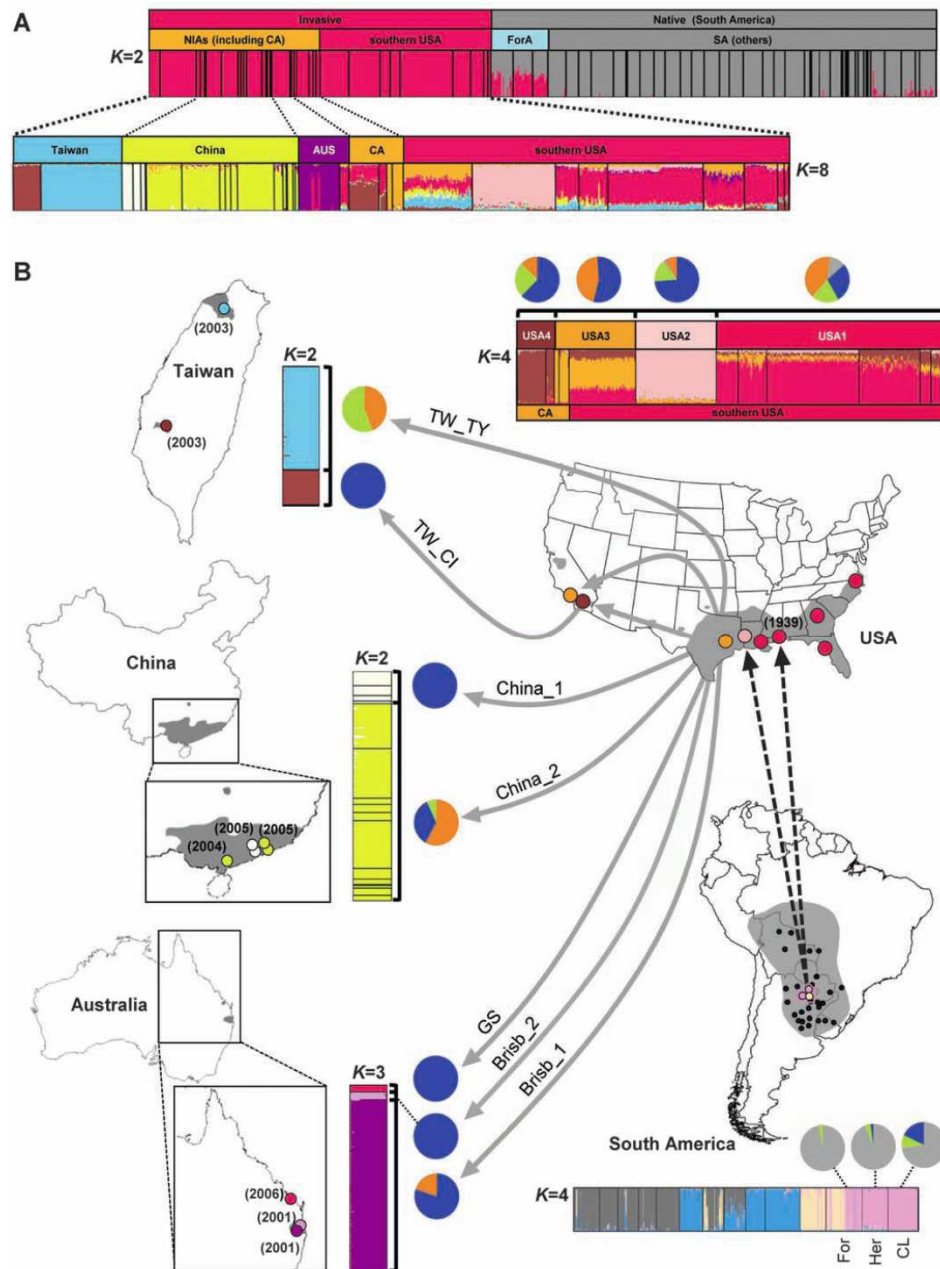
Vyčíslení ročních škod způsobených zavlečeným mravencem *S. invicta* v USA



Pro biol. boj proti mravenci *S. invicta* jsou využívány mouchy rodu *Pseudacteon* a prvok *Thelohania solenopsae*.

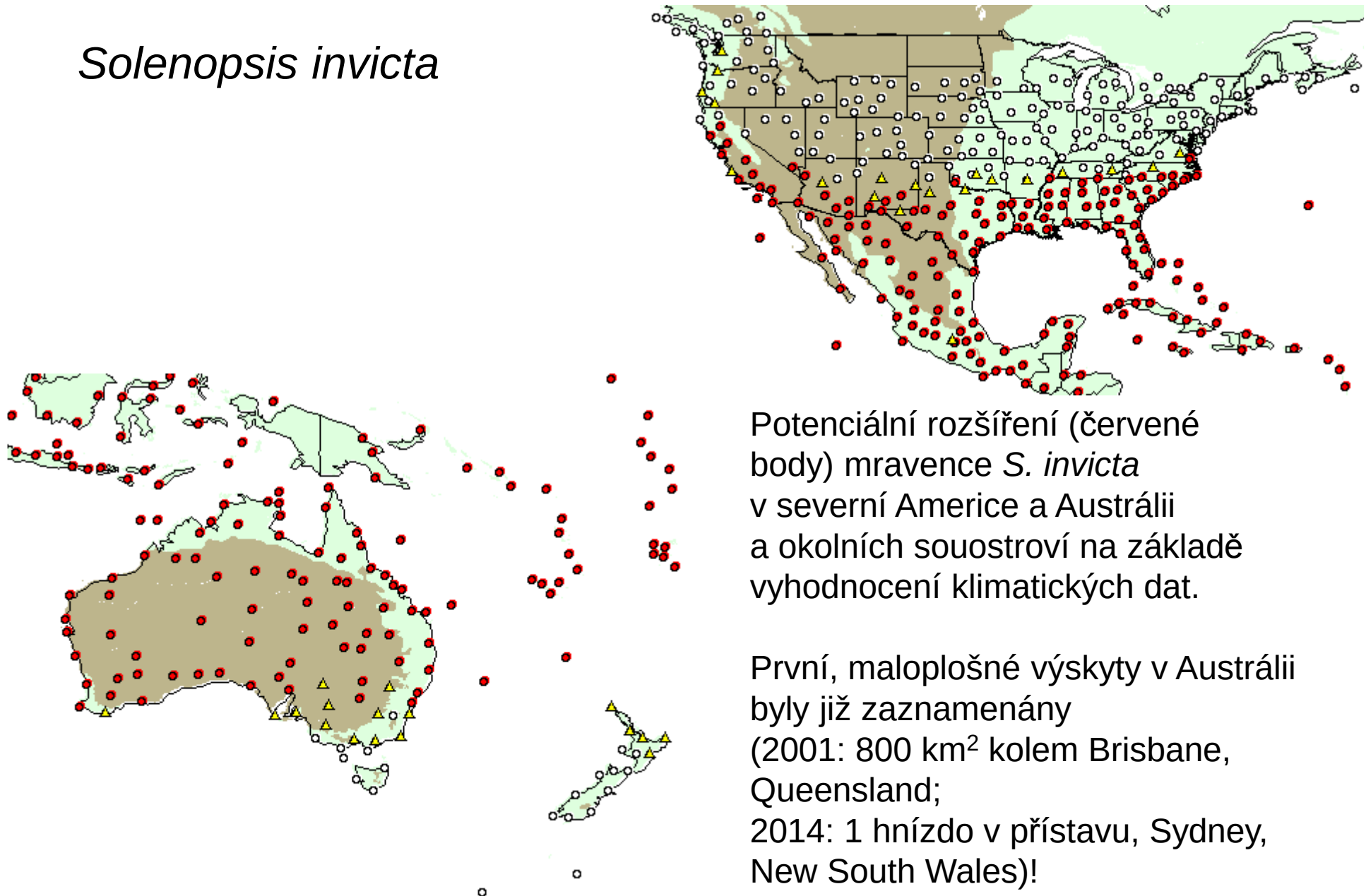


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

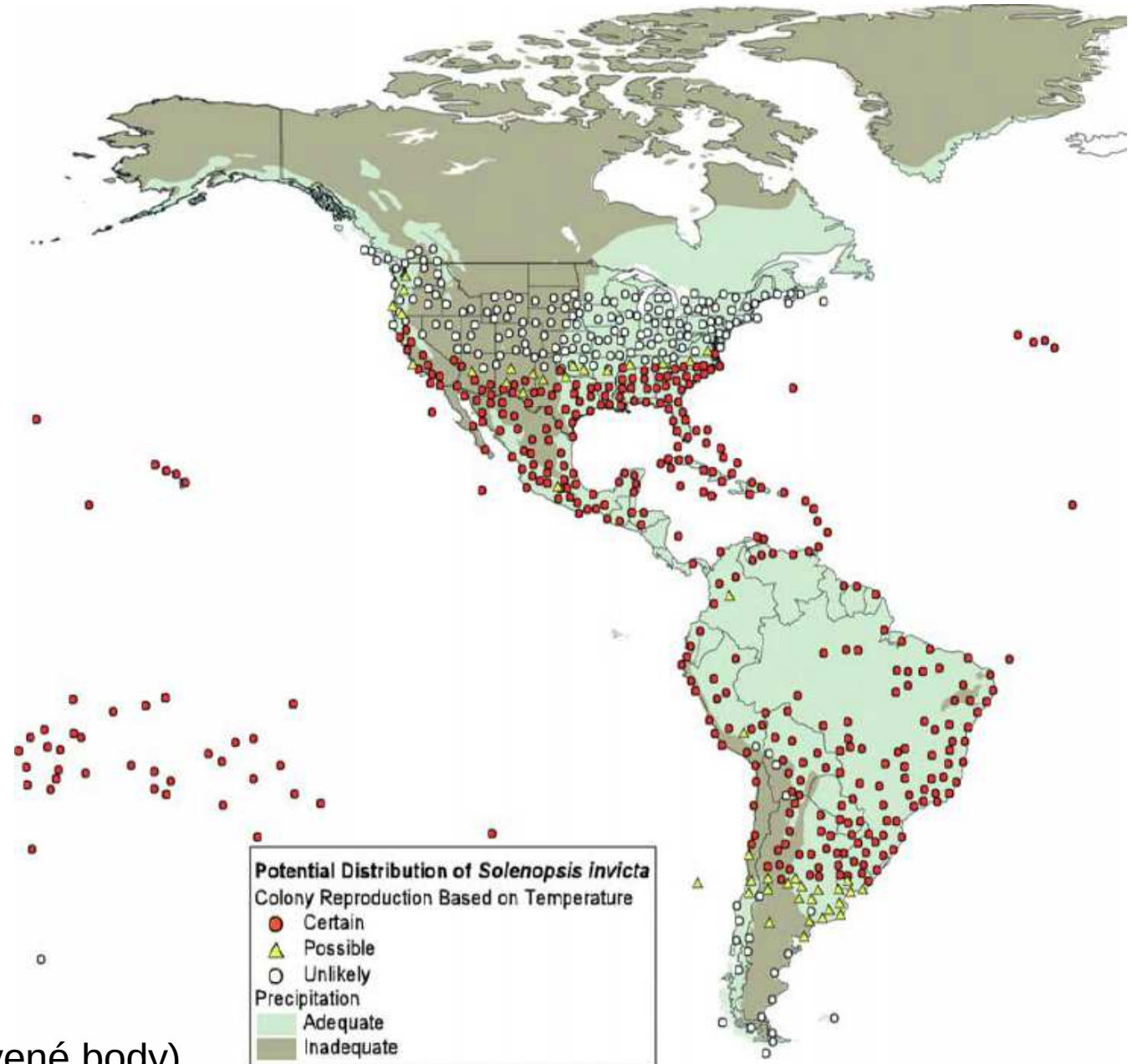


Molekulárně genetická studie ukazuje na severoamerický původ prvních „výsadků“ *Solenopsis invicta* na Taiwanu, čínské pevnině a v Austrálii (Ascunce et al. 2011).

Solenopsis invicta

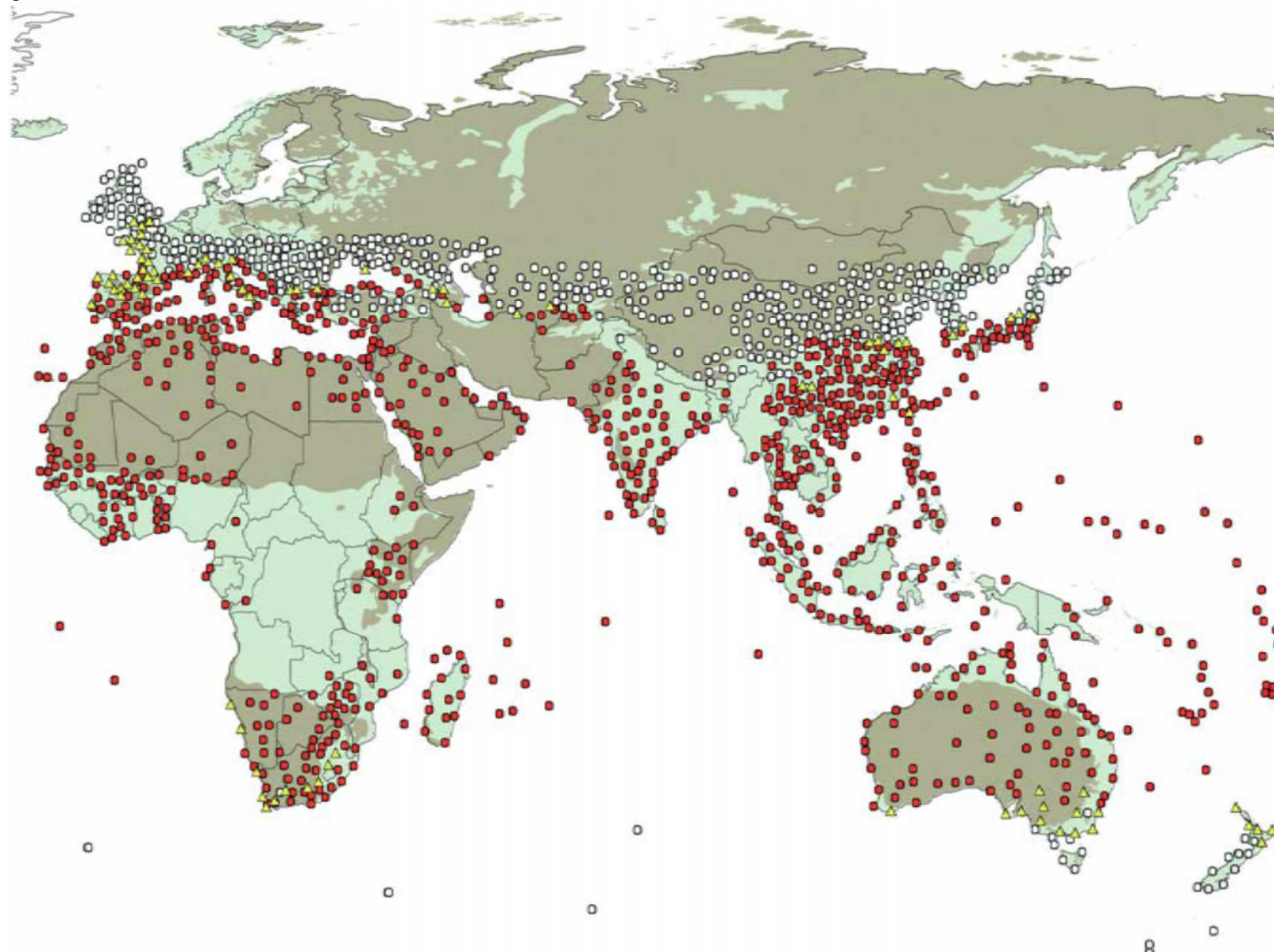


Solenopsis invicta



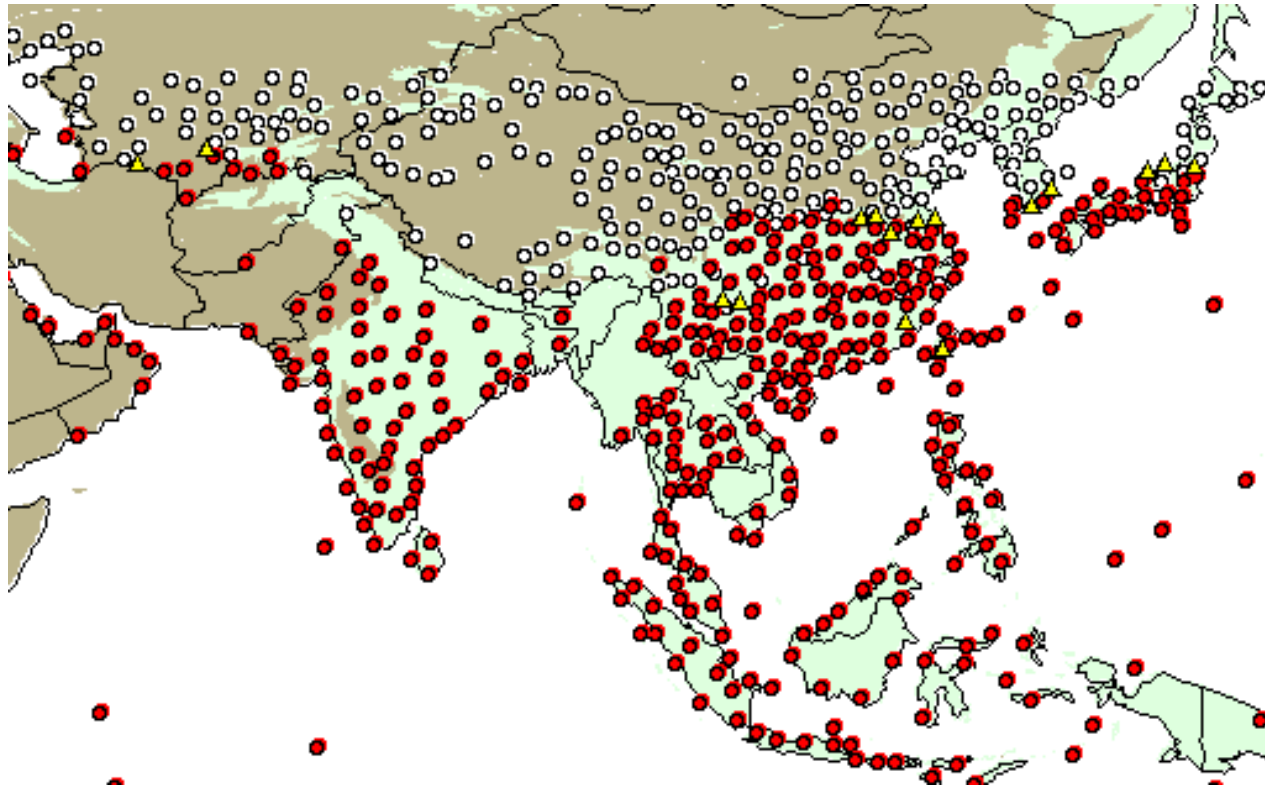
Potenciální rozšíření (červené body) mravence *S. invicta* na základě vyhodnocení klimatických dat (Morrison et al., 2004).

Solenopsis invicta



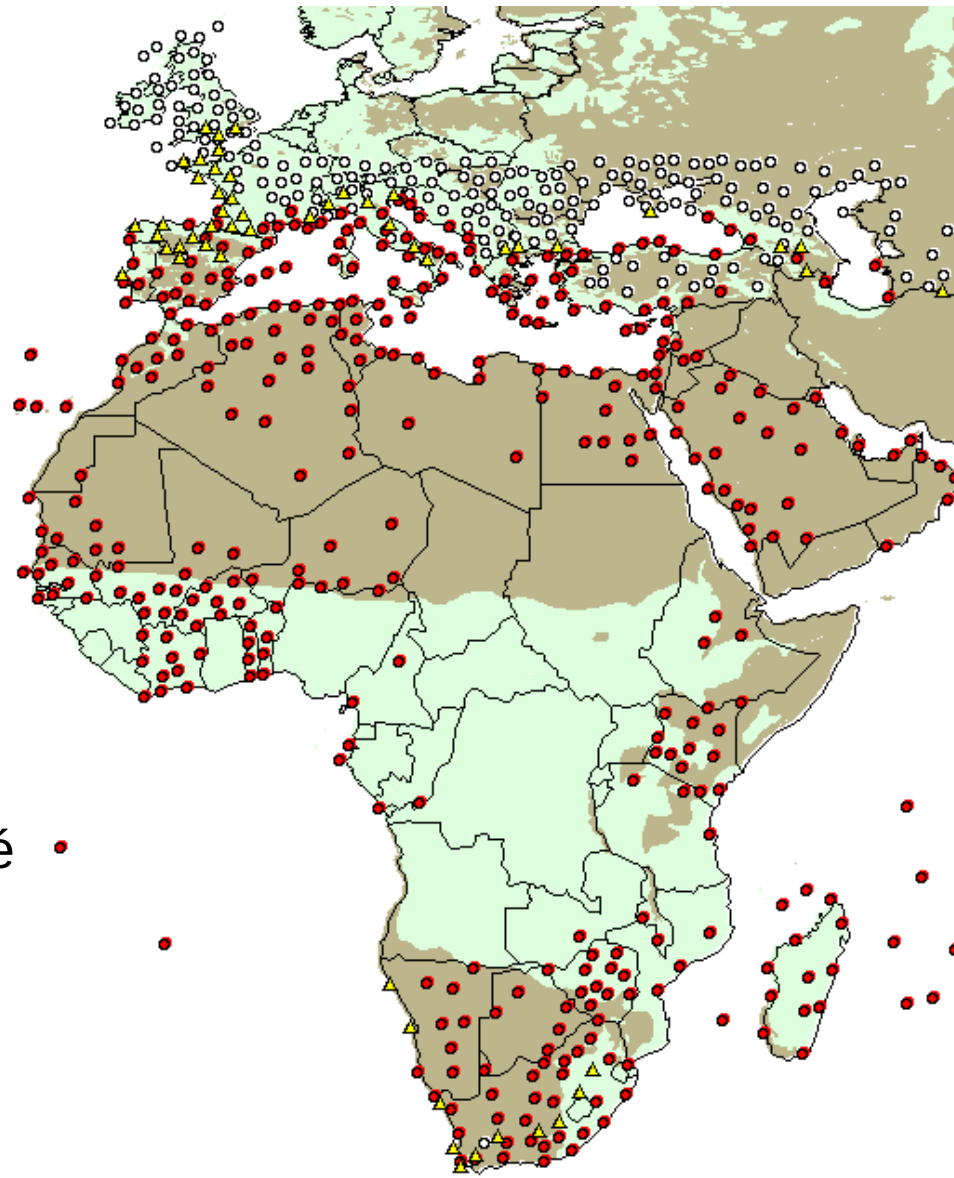
Potenciální rozšíření (červené body) mravence *S. invicta* na základě vyhodnocení klimatických dat (Morrison et al., 2004).

Solenopsis invicta



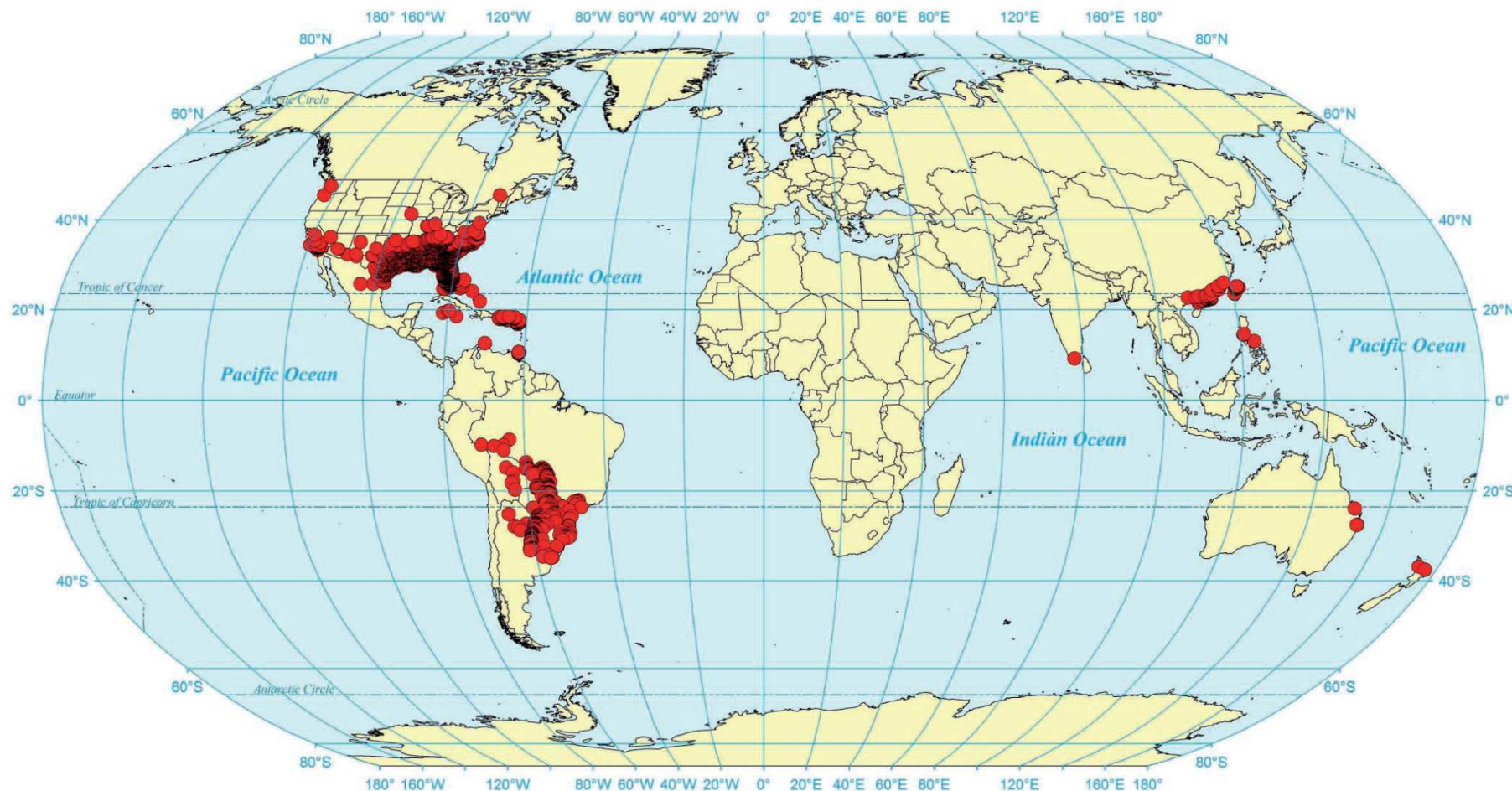
Potenciální rozšíření (červené body) mravence *S. invicta* v Asii na základě vyhodnocení klimatických dat.

Solenopsis invicta



Potenciální rozšíření (červené body) mravence *S. invicta* v Evropě, Africe a na Blízkém východě na základě vyhodnocení klimatických dat (červené body).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů
Solenopsis invicta



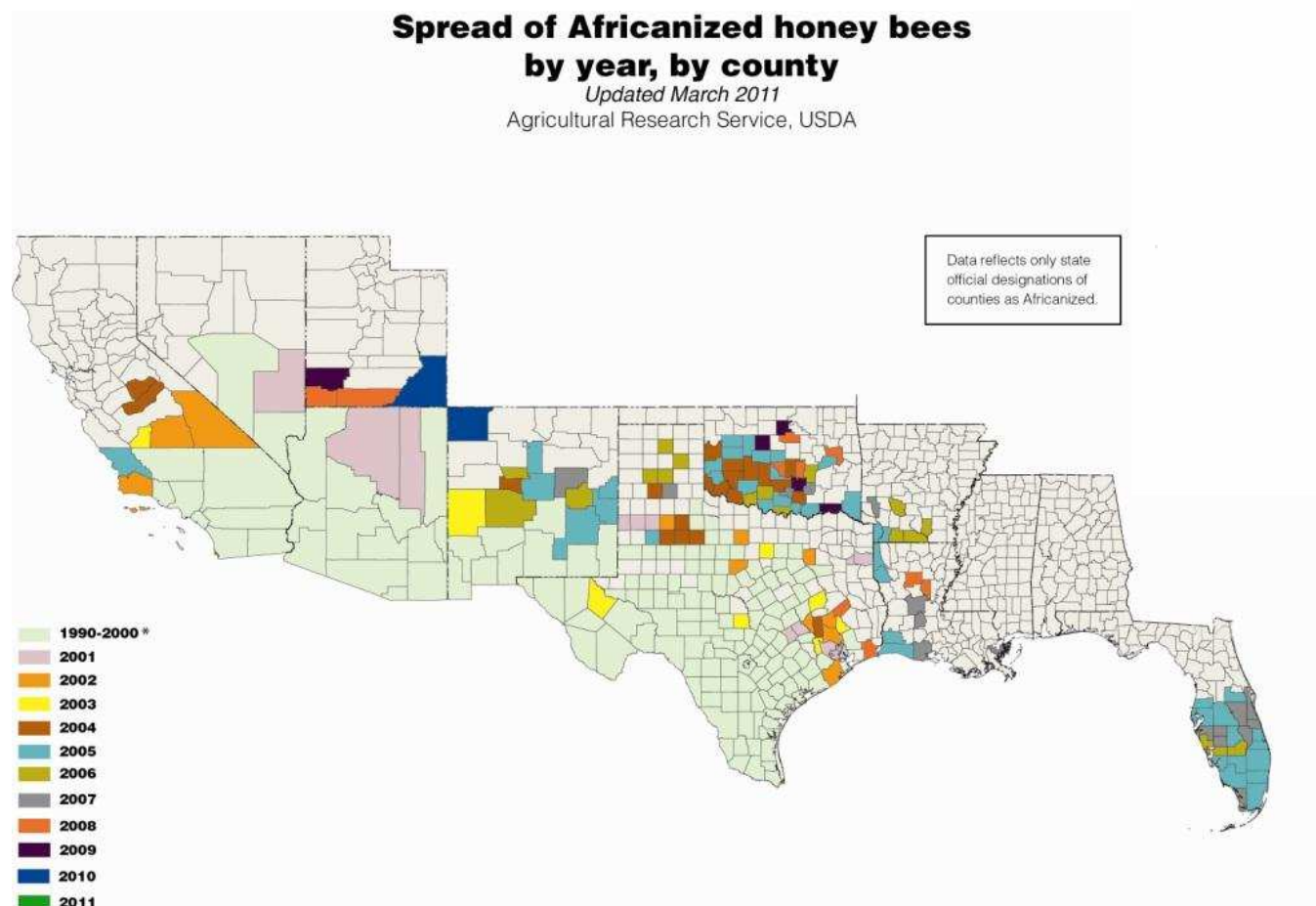
Světové rozšíření mravence *S. invicta* (červené body) v r. 2013; nálezy na Filipínách a v Indii vyžadují potvrzení (možná se jedná o příbuzný druh).

Zdroj: J. K. Wetterer (2013): Exotic spread of *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae) beyond North America, Sociobiology 60 (1)



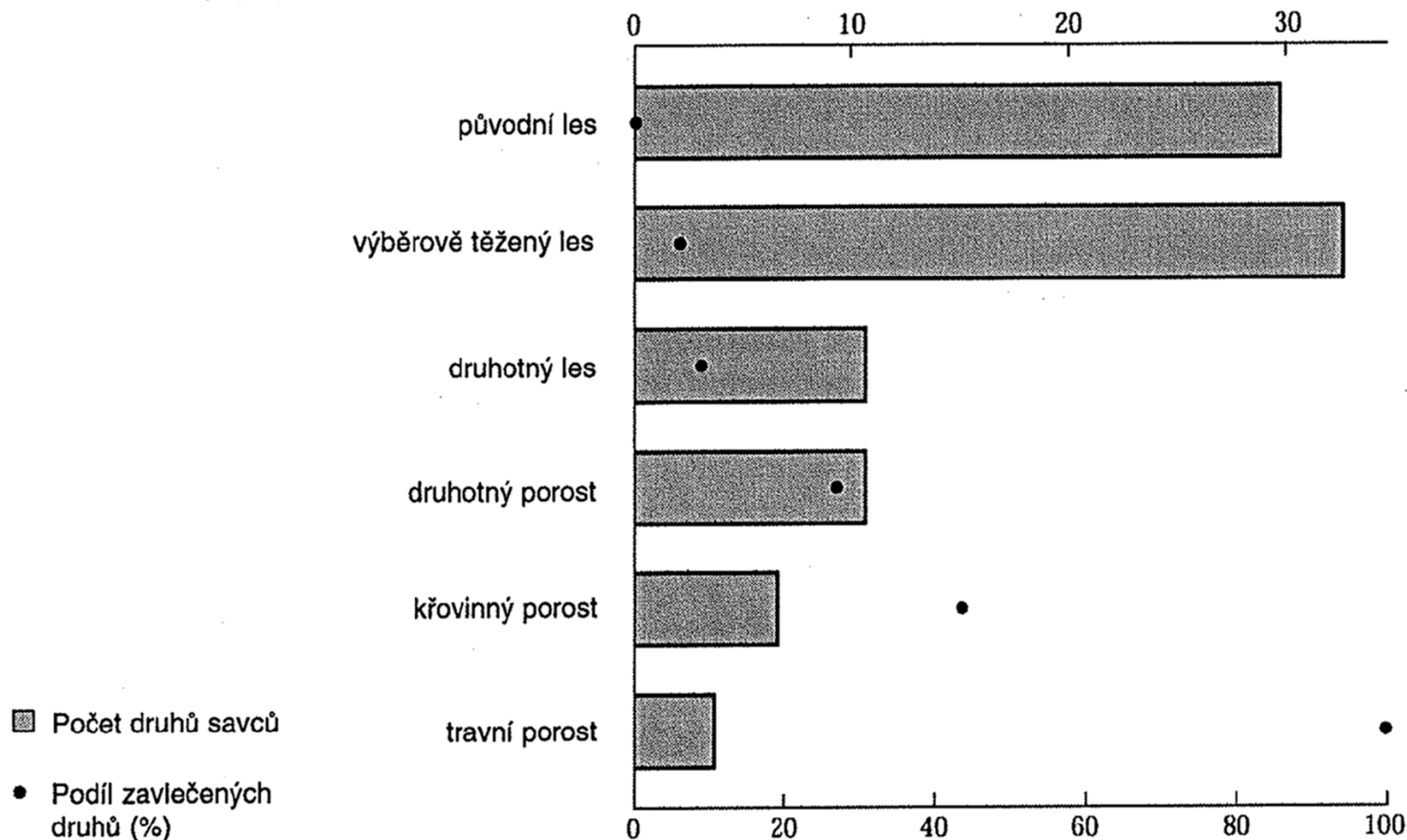
Africký poddruh včely medonosné - *Apis mellifera scutellata*, resp. jeho hybridy s jinými poddruhy se šíří jižní a střední Amerikou. Svou vysokou agresivitou představují nebezpečí pro původní včelstva, zvířata i člověka.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Obr. 2.21 Postupná degradace lesů v jihovýchodní Asii kácením a zemědělskou výrobou nejen snižuje počet původních druhů savců, ale také zvyšuje procento zavlečených druhů. Ve finální fázi této sukcese – v savaně – jsou přítomny jen introdukované krysy. (Harrison, 1968)



Zdroj: Primack, Kindlmann Jersáková: Biologické principy ochrany přírody, Portál, Praha, 2001, 1. vydání

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) v Evropě



Šťáva z lodyh a listů obsahuje fototoxické furanokumariny: dráždivé, za spolupůsobení UV záření způsobují zpuchýrnatění pokožky, bolestivá zánětlivá zranění, která se těžko hojí.



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

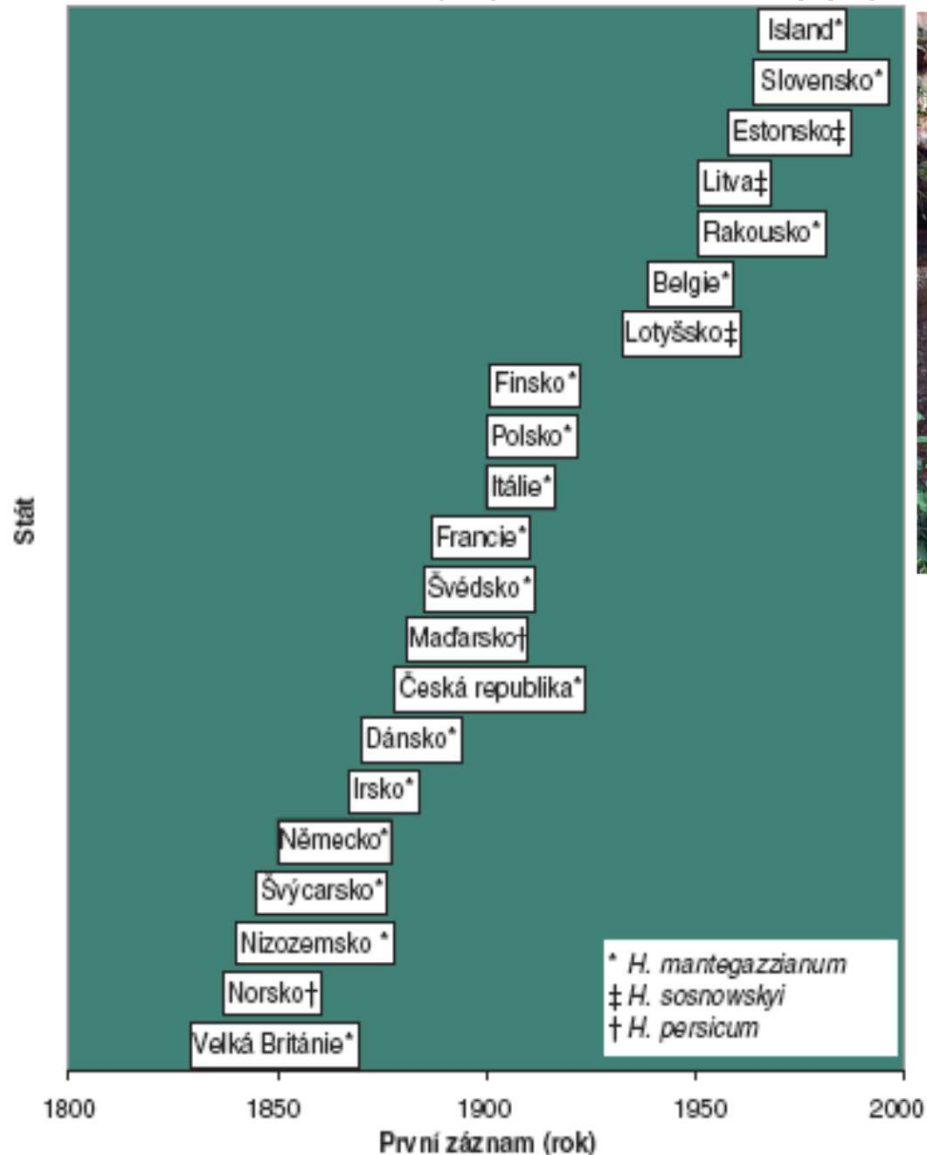
Invazní bolševníky v Evropě



Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: Bolševník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm, 44 pp.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Invazní bolševníky (*Heracleum* spp.) v Evropě



Kromě bolševníku velkolepého (původně z Kavkazu a oblasti na jih od něj) se v Evropě šíří příbuzné, nepůvodní druhy:

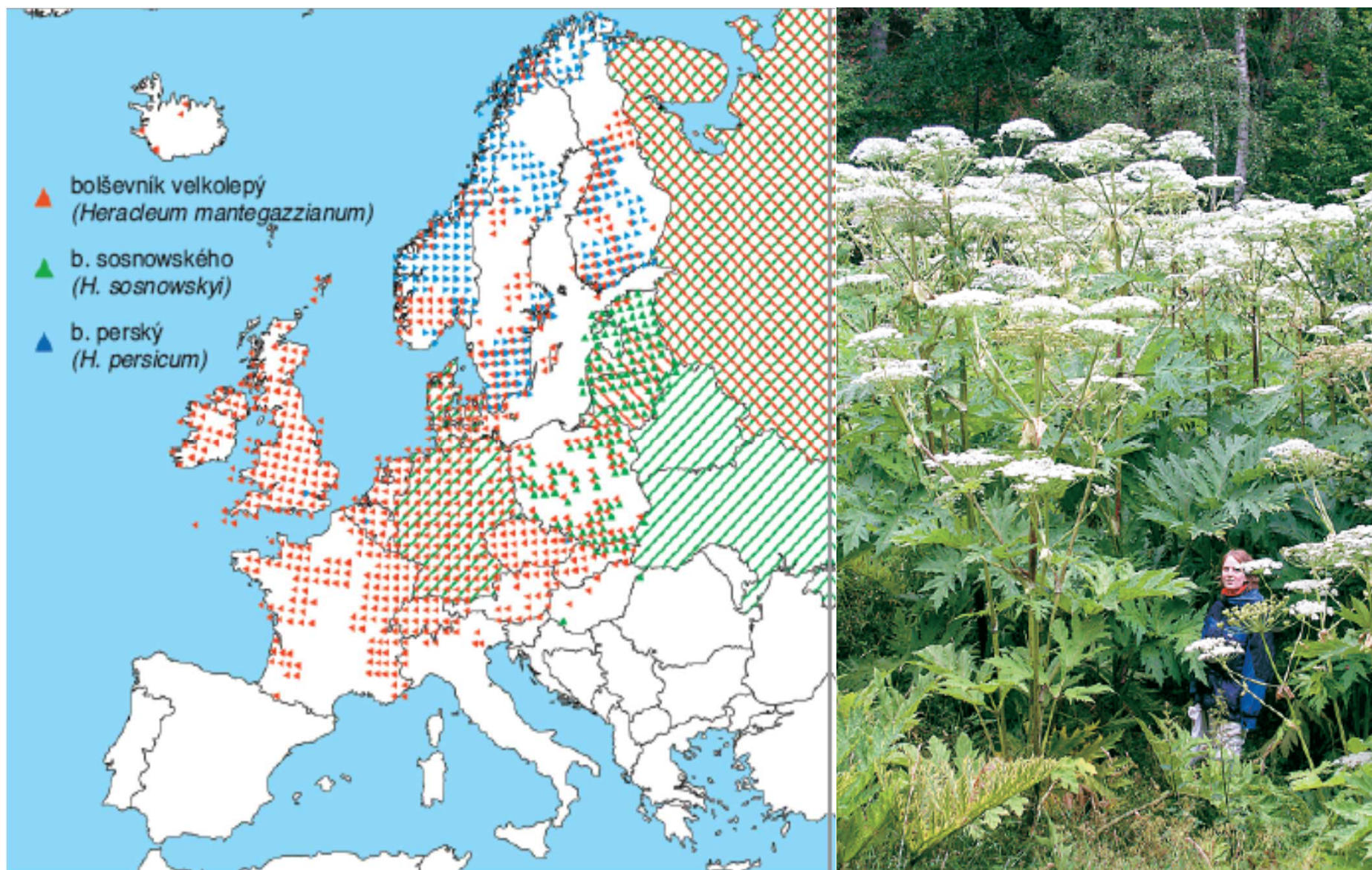
- bolševník perský (*H. persicum*) ve Fennoscandii
- bolševník Sosnowského (*H. sosnowskyi*) v Pobaltí

Bolševník velkolepý se projevuje invazivně také v Severní Americe.

První záznamy o výskytu invazních bolševníků (*Heracleum mantegazzianum*, *H. sosnowskyi* a *H. persicum*) ve volné přírodě na území dnešních evropských států.

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: Bolševník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Rozšíření invazních bolševníků (*Heracleum* spp.) v Evropě

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: Bolševník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Rozšíření invazních bolševníků (*Heracleum* spp.) v Evropě

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: Bolševník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm, 44 pp.

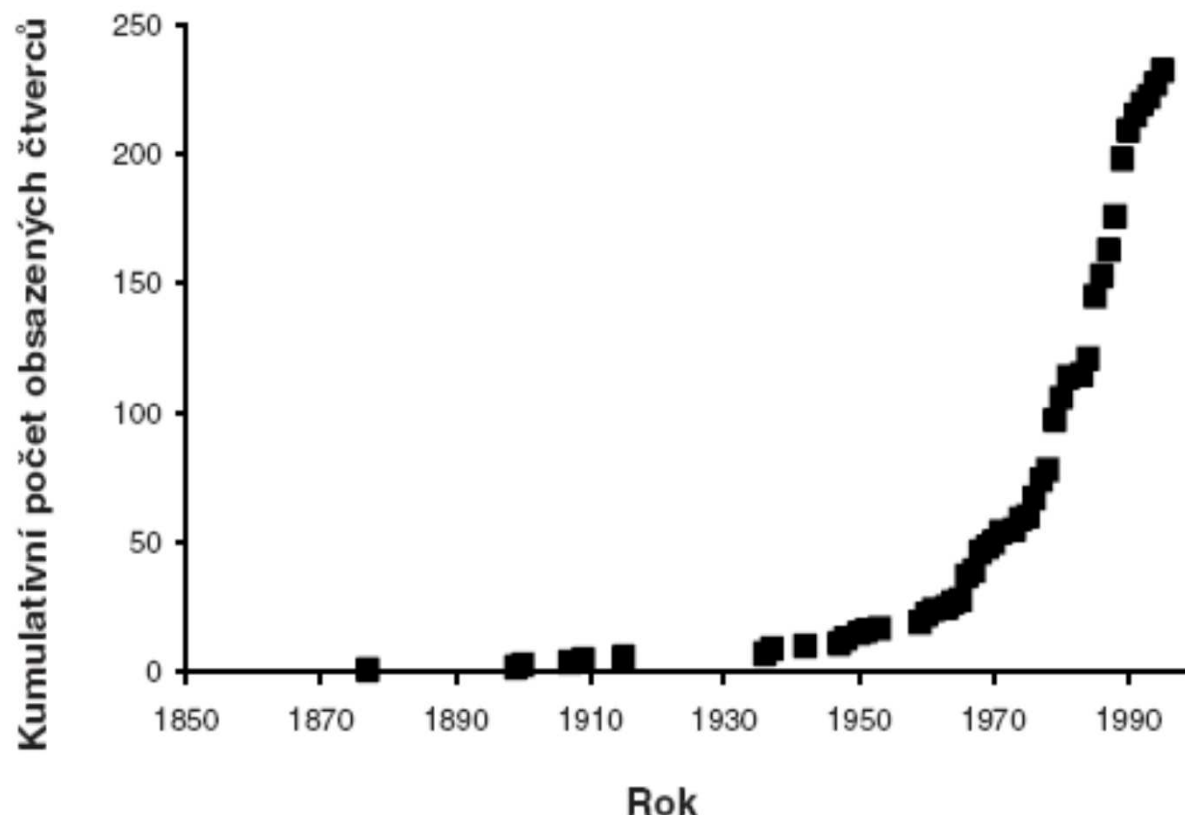
Invazní bolševníky (*Heracleum* spp.) v Evropě

Tabulka 1. Znaký invazních bolševníků

Druh	Výška [cm]	Lodyha	Listy	Květy	Plody	Rozšíření
bolševník velkolepý <i>Heracleum mantegazzianum</i>	200–400 (–500)	v horní části hustě chlupatá, v dolní části brázdité žebnatá a roztroušeně štětinatě chlupatá, s červenofialovými skvrnami, na bázi až 10 cm v průměru				Belgie, Česká republika, Dánsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Lichtenštejnsko, Lucembursko, Maďarsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Rakousko, Rusko, Severní Irsko, Slovensko, Švédsko, Švýcarsko, Velká Británie. Příležitostný a možný výskyt: Bělorusko, Estonsko, Litva, Lotyšsko, Ukrajina
Invazní bolševníky <i>Heracleum sosnowskyi</i>	100–300	brázdité žebnatá a roztroušeně štětinatě chlupatá, s červenofialovými skvrnami		bílé, občas narůžovělé, vnější korunní listy paprskité, 8–10 mm dlouhé; mírně konvexní složené okoličky 30–50 cm v průměru, s 30–75 krátce chlupatými paprsky		Bělorusko, Estonsko, Maďarsko, Německo, Litva, Lotyšsko, Polsko, Rusko, Ukrajina
<i>Heracleum persicum</i>	(100–) 150–300	červenofialová, na bázi slabší než u obou předcházejících druhů, celá rostlina voní po anýzu				Dánsko, Finsko, Norsko, Švédsko Možný výskyt: Maďarsko, Lotyšsko, Velká Británie

Kresby: J. C. Schou

Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) v Evropě



Dynamika invaze bolševníku velkolepého v Česku
(velikost čtverce: 11 km x 12 km)

Tak jako i v jiných zemích byl bolševník velkolepý v Českých zemích původně vysazován jako okrasná rostlina - poprvé 1862 – či snad již dříve – v zahradě zámku Kynžvart v zapad. Čechách. Zde zplanělé rostliny od r. 1877, r. 1907 již na sev.-vych. Moravě, 1950 9 známých lokalit ve volné přírodě, dnes cca. 600.

Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) v Evropě

Vlastnosti bolševníku velkolepého, které z něj dělají mimořádně úspěšnou invazní rostlinu:

- vysoká plodnost a schopnost samoopylení (jedna jediná rostlina může dát základ populaci, tedy i invazi)
- doba kvetení leží v rámci vegetační sezóny dostatečně brzy, rostliny tak stihnou ukončit životní cyklus a vytvořit zralá semena
- vysoká hustota semen v půdní bance, přežívání některých semen po min. dva roky
- velmi vysoká klíčivost semen
- klíčení brzy na jaře, než vyraší původní druhy rostlin
- rychlý růst listových růžic, jejich schopnost vytvářet hustý porost a zastínit jiné rostlinné druhy (konkurenty)
- nízká mortalita vzrostlých rostlin
- velký počet rostlin, které vykvétají a vytvářejí semena
- schopnost odložit kvetení na dobu, kdy bude mít rostlina dost zásobních látek (úspěšnost na suboptimálních stanovištích)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Kořen se musí
odseknout alespoň
10 cm pod kořenovým
krčkem

Vzhledem k velkému
regeneračnímu
potenciálu invazních
bolševníků musíme
sekání opakovat
nejméně 2–3krát za
vegetační sezónu,
abychom zabránili
vytvoření semen



Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W.
Nentwig, M. Wade (editoři), 2005:
Bolševník velkolepý: Praktická příručka o
biologii a kontrole invazního druhu. *Forest
& Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

Foto: C. Nielsen

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů



Ovce a skot preferují
mladé a čerstvé rostliny,
proto je nejlépe začít
s pastvou brzy na jaře

Foto: C. Nielsen



Účinky herbicidu
aplikovaného brzy na
jaře (na konci dubna).
Fotografie byla pořízena
měsíc po zásahu

Foto: C. Nielsen

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig,
M. Wade (editoři), 2005: Bolševník velkolepý:
Praktická příručka o biologii a kontrole
invazního druhu. *Forest & Landscape
Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – introdukce nepůvodních druhů

Křídlatka japonska (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*R. sachalinensis*) a v Česku pak především jejich zde vzniklý kříženec křídlatka česká (*R. x bohemica*) patří k nejúspěšnějším invazním rostlinám.

Původ: Dálný východ (Japonsko, Korea, Čína resp. ostrov Sachalin).

Introdukce v 19. století jako okrasné parkové rostliny.



Šíří se kolem vodních toků a na místa narušená lidskou činností (rudérál).

Konkurenčně silné druhy s vysokou schopností regenerace.

Vytlačují původní druhy.



Netykavka žláznatá
(*Impatiens glandulifera*)

Původ: Himálaje

Dovezena do Evropy jako okrasná rostlina
v první polovině 19. století.

První výsadek v českých zemích v r. 1902
na řece Svitavě.

Brzy zplaněla, šíří se hlavně podél
vodních toků, ve vlhkých nivách vytváří
souvislé, trvalé porosty a **nahrazuje
původní vegetaci.**

Také podél lesních cest, na pasekách.

Krátkodobě i na rumišťích apod.



Netykavka malokvětá (*Impatiens parviflora*)

Původ: jihozápadní Sibiř, západní Mongolsko, západní Himálaje.

Zavlečena do dalších oblastí Asie, Evropy, sev. Afriky, Sev. Ameriky v první polovině 19. století.

Šíření v Česku od konce 19. století ze zámeckých parků, botanických zahrad.

Vyžaduje stinná stanoviště bohatá na živiny.

Zde vytváří souvislé porosty a **potlačuje původní druhy bylinného patra vč. netykavky nedůtklivé.**



Netykavka malokvětá (*Impatiens parviflora*)



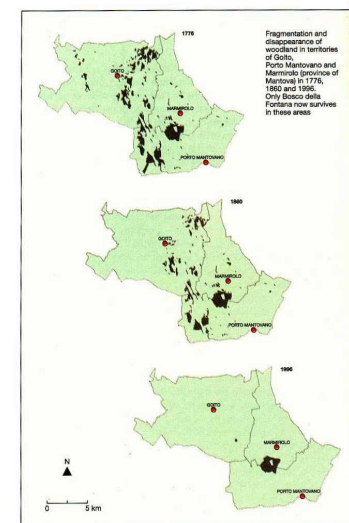
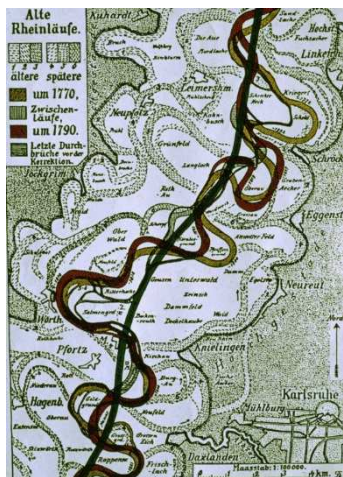
Netykavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*)

Ochrana přírody

(semestrální přednáška)

Ohrožení přírody fragmentací a destrukcí biotopů

doc. Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU

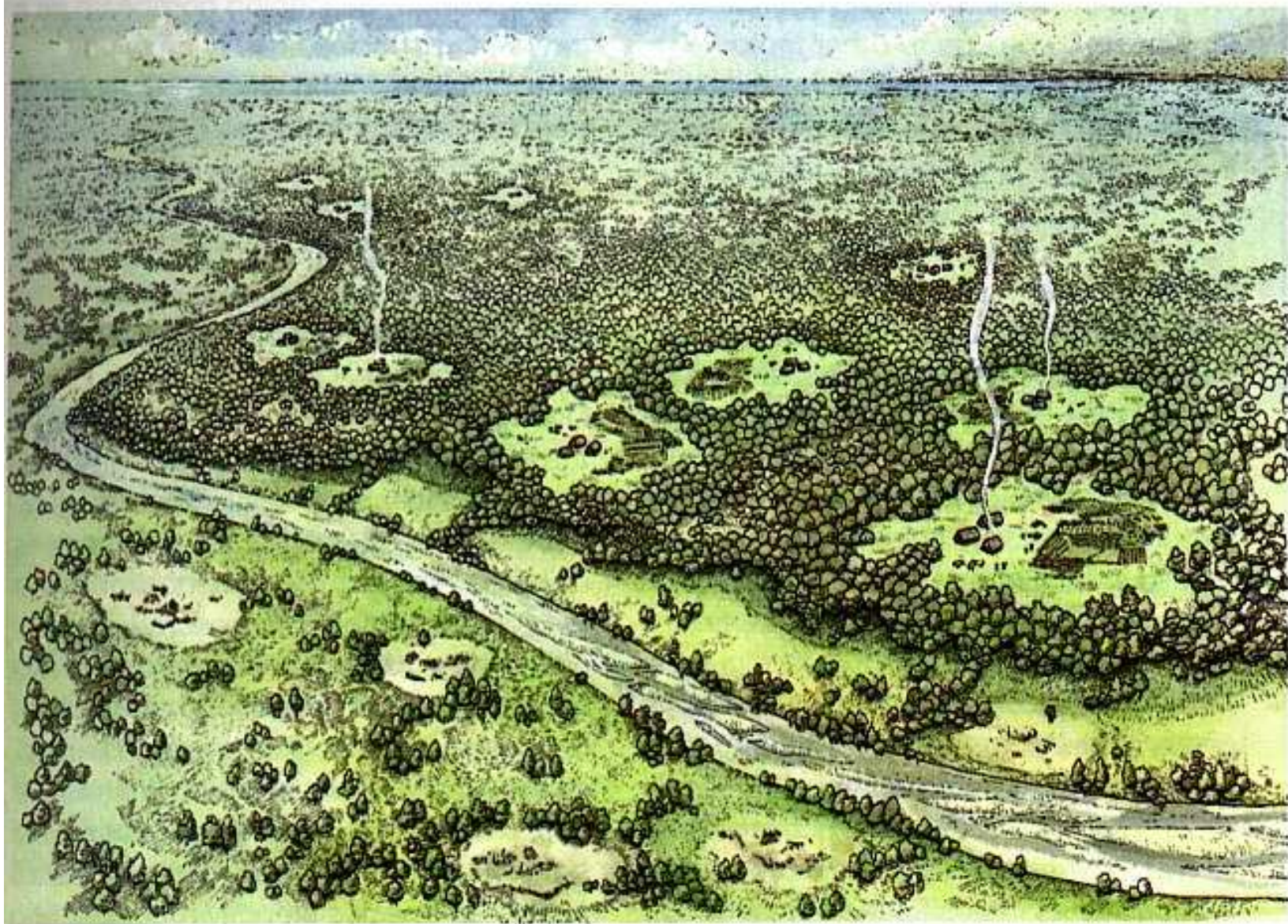


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Kulturní krajina: Dnešní zemědělská krajina ve středních Čechách

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Types of plain forest clearings created by early Neolithic farmers

Mýtiny v nížinných lesích jak je vytvářeli neolitičtí zemědělci

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Od nástupu zemědělství prošla krajina („příroda“) velkým množstvím postupných změn – především v oblastech starých civilizací (Dálný Východ, Mediterán). Dlouhý vývoj pod vlivem člověka má za sebou ve většině Evropy.

Návrat stáda – Pieter Bruegel starší, 1565

Odlesnění bylo v Evropě dlouhým procesem (získávání zemědělské půdy, topného a stavebního dříví – také pro vydřevnění dolů, dřevěné uhlí pro sklářské hutě atd., lesní pastva), který vyvrcholil začátkem novověku: v důsledku intenzivního přepásání docházelo k významné vodní a větrné erozi, vznikly vnitrozemské písečné duny a vřesoviště. Krajina však byla velice heterogenní, přetrvávaly zbytky takřka netknuté přírody. Tento vývoj zastavil až nástup moderního lesnictví a opětovné zalesňování.

Senoseč – Pieter Bruegel starší, 1565



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



**Hrad Karlštejn (Ant. Pucherna
podle F. K. Wolfa, 1797)**



**Hrad Karlštejn
(Aug. C. Haun, 1864)**



Hrad Karlštejn (F. Fridrich, cca 1870)

Daleko větší míru odlesnění a existenci krátkostébelných oligotrofních či suchých trávníků („stepí“) až do konce 19. století dokumentují např. také záběry hradu Karlštejna a okolí (zde původně také z vojenských důvodů).



Hrad Karlštejn dnes

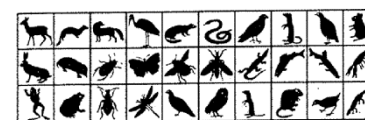
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Kulturní krajina Evropy doznala v průběhu 20. století dramatických změn (na obrázcích vpravo vývoj okolí fiktivní vesnice v západ. Německu od r. 1960 do r. 1980 a s ním spojený úbytek živočišných druhů).

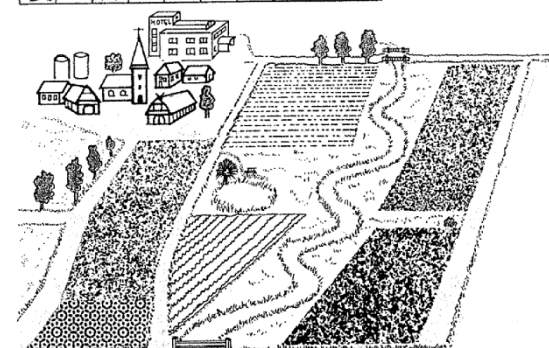
Rychlost těchto změn a přesný časový průběh ovšem záležel na konkrétním regionu.

Rozmanitá, mozaikovitá venkovská krajina s rozmanitou florou a faunou byla mnohde vystřídána neosobní krajinou s napřímenými toky, velkými lány polí, bez mezí, hájků a stromořadí, intenzivně využívanou za nasazení značných dávek hnojiv a pesticidů.

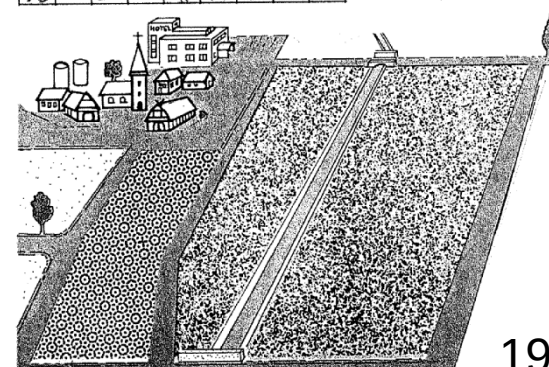
Druhová diversita poklesla na minimum, tvořené několika přizpůsobivými druhy.



1960



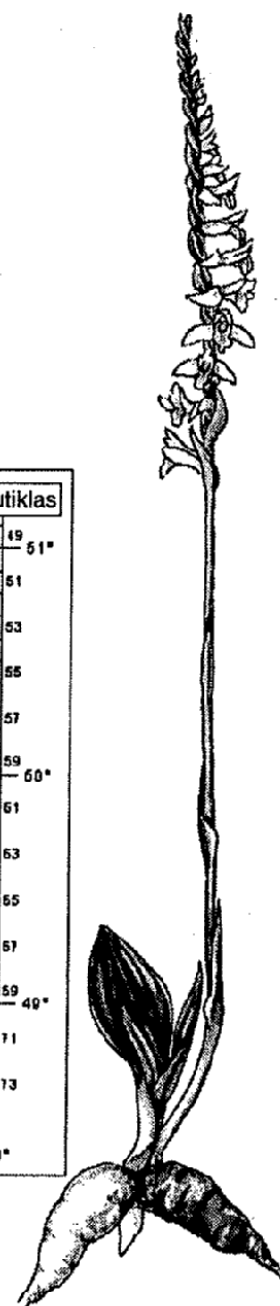
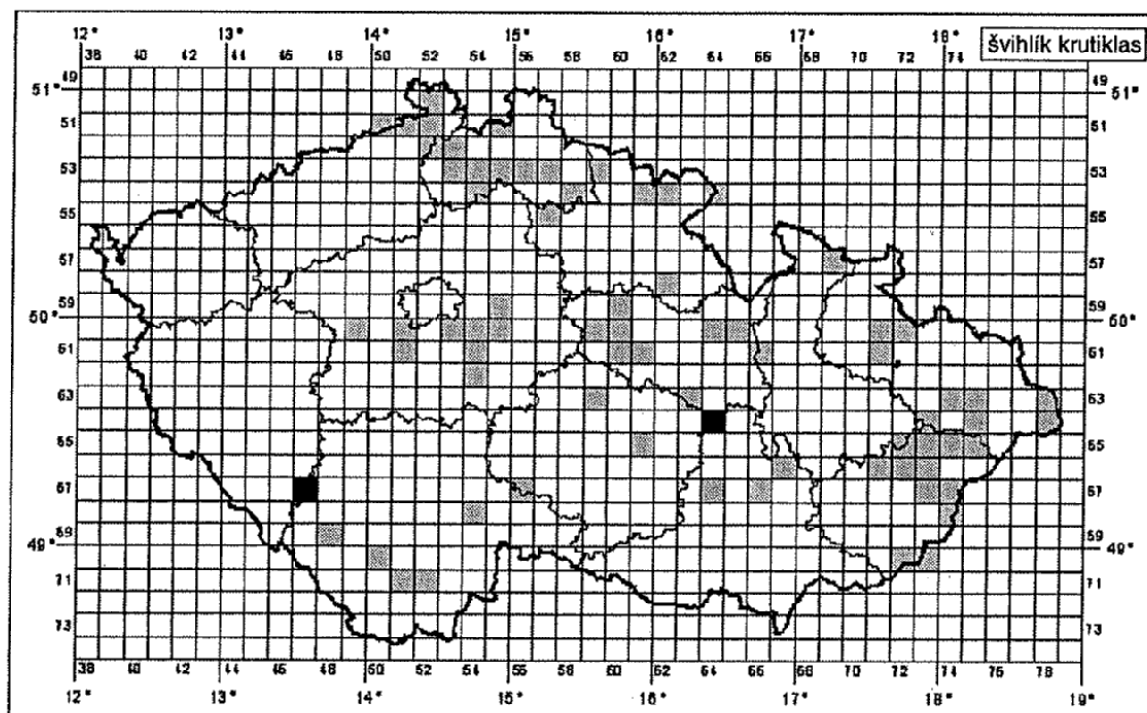
1970



1980

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Obr. 2.2 Bíle kvetoucí švihlík krutiklas (*Spiranthes spiralis*, čeleď vstavačovité) se kdysi roztroušeně vyskytoval v České republice na suchých pastvinách (šedé čtverce), především na těch, které byly spásány ovce. S úbytkem pastvin tohoto typu zmizela i naleziště této drobné orchideje. Aktuální výskyt na dvou lokalitách (černé čtverce) představuje jen žalostné zbytky někdejšího rozšíření. Tento druh, který je zařazen mezi kriticky ohrožené druhy ČR, vymírá nejen v celé střední Evropě, ale např. i v Nizozemsku, kde zbývají také jen dvě lokality. (Údaje byly převzaty z Čeřovský et al. 1999; viz box. 3,6)



Zdroj: Primack, Kindlmann & Jersáková: Biologické principy ochrany přírody, Portál, Praha, 2001, 1. vydání

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Vodohospodářské
změny v krajině

Napřímení toku
a zpevnění břehů

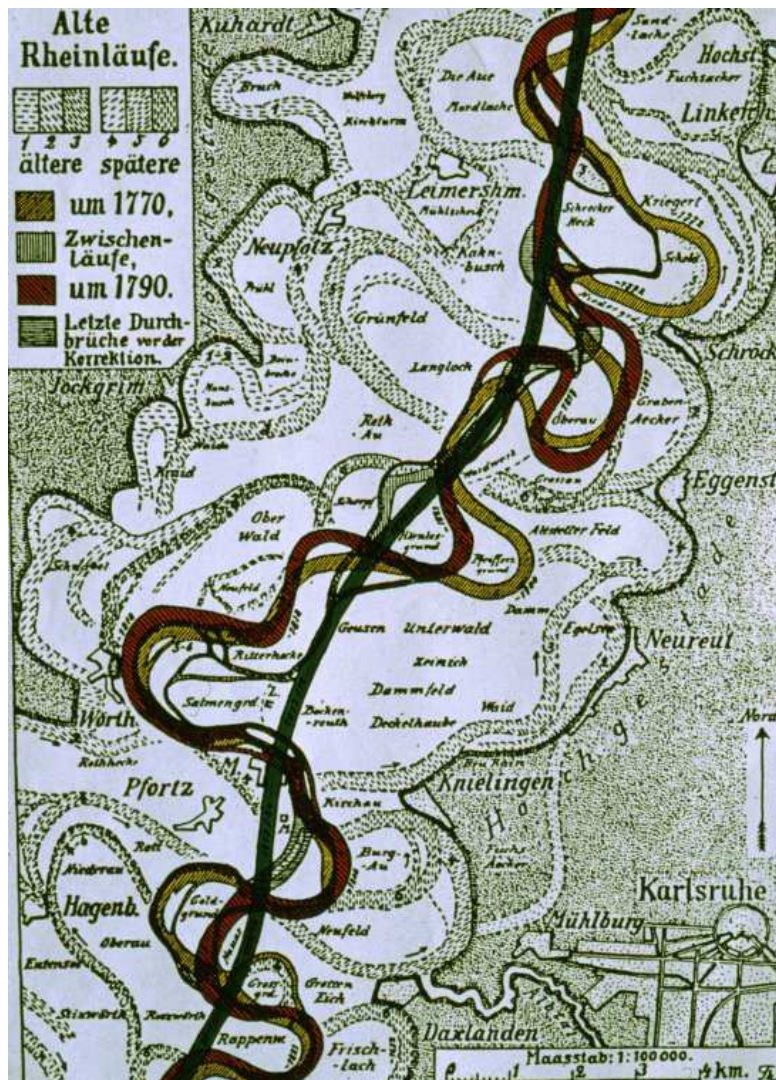


Přírozeně
meandrující
dolní tok řeky



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

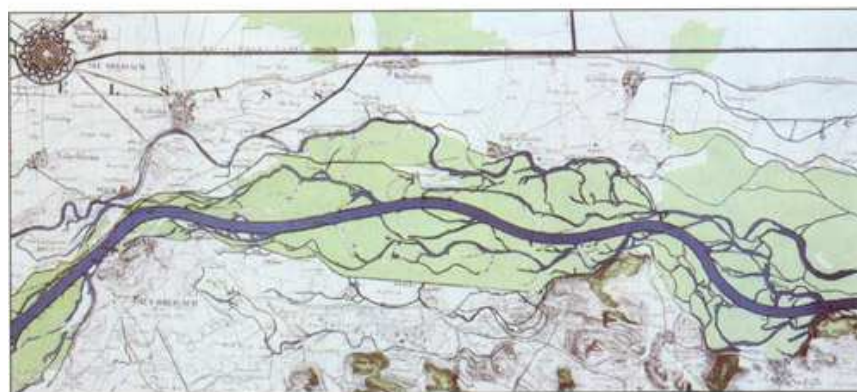
Vodohospodářské změny v krajině



Regulace Rýna u Karlsruhe



1828



1872
(narovnáni
toku
- stavitel
J. G Tulla)



1963

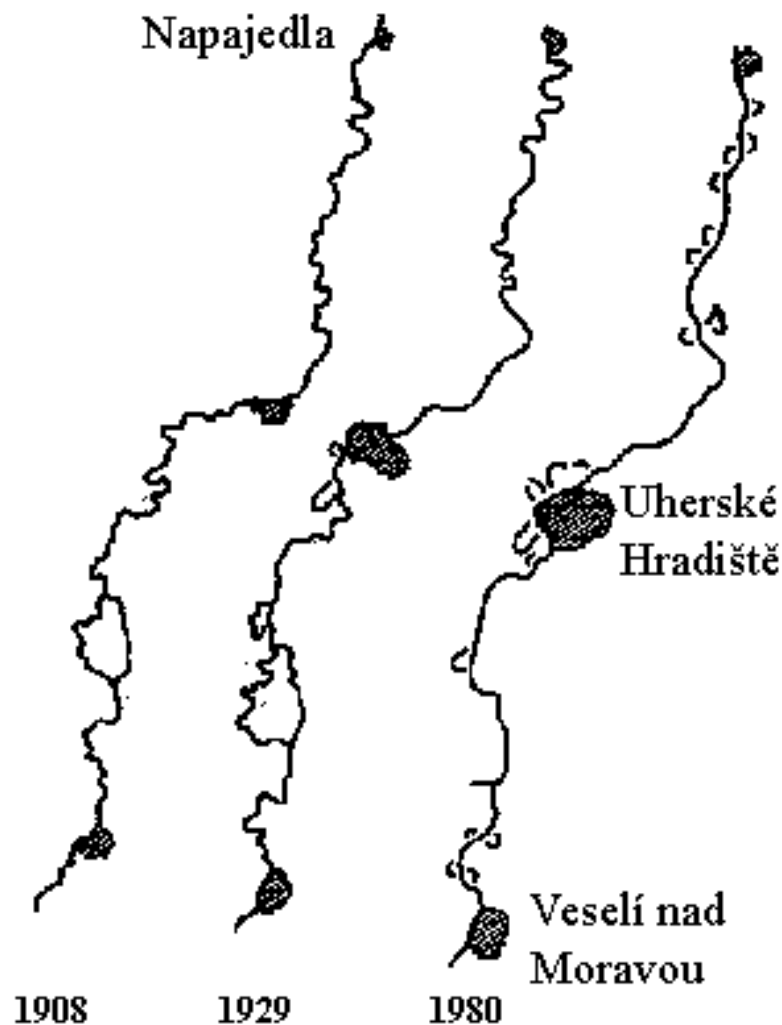
Regulace Rýna u Breisachu

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Vodohospodářské změny v krajině



Regulace Moravy
(pod Veselí nad Moravou)



Cca. od r. 1950 se celková délka vodních toků v Česku (76 000 km) zkrátila o jednu třetinu, 21 000 km toků je uzavřeno do zregulovaných, betonových břehů.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Vodohospodářské změny v krajině



Stará Aara (foto: Roland Zumbühl, 2006, Wikipedia)

Před 1868



Po 1973

Korekce vodních toků v Juře, CH

(horní obrázek ukazuje stav před zahájením prací, spodní stav po 2. etapě, která byla konečná)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Altmühltal - průplav Rýn-Mohán-Dunaj



Narovnání vedlejšího ramene Mississippi

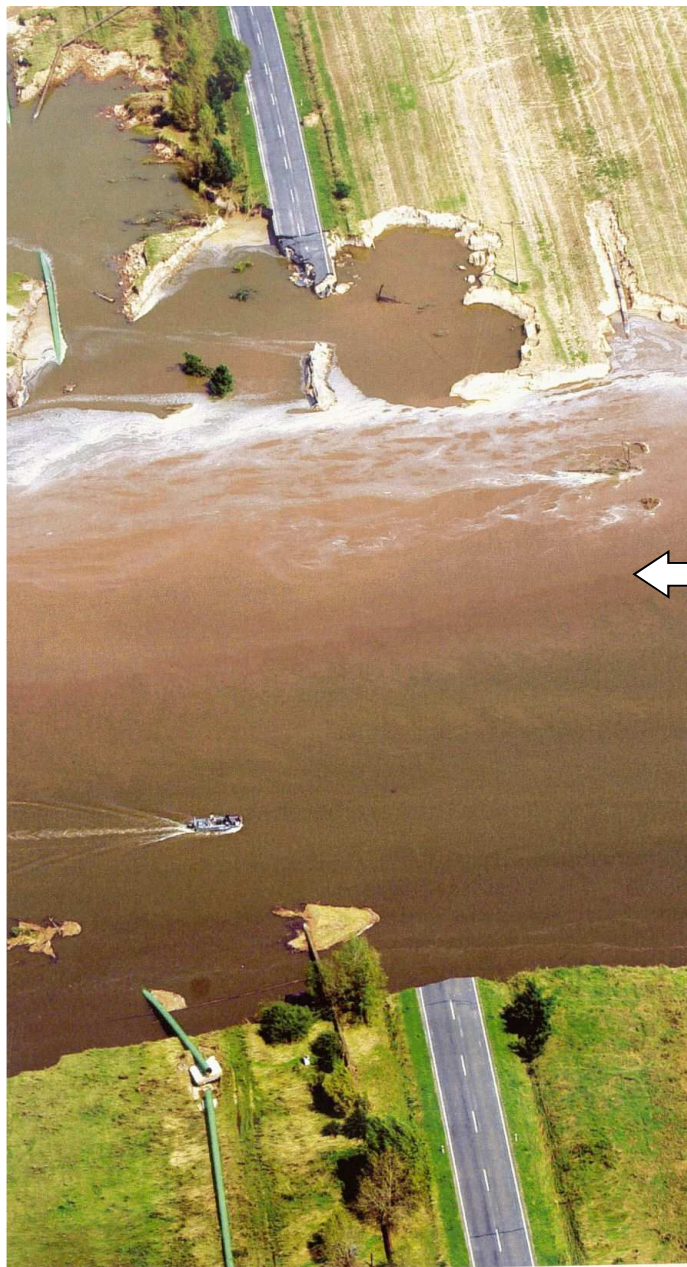


Přehrady: Lipno na Vltavě



Přehrady: Slapy na Vltavě

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Povodně:
přírodní katastrofy
umocněné
některými vodo-
hospodářskými
opatřeními

Praha, 2002



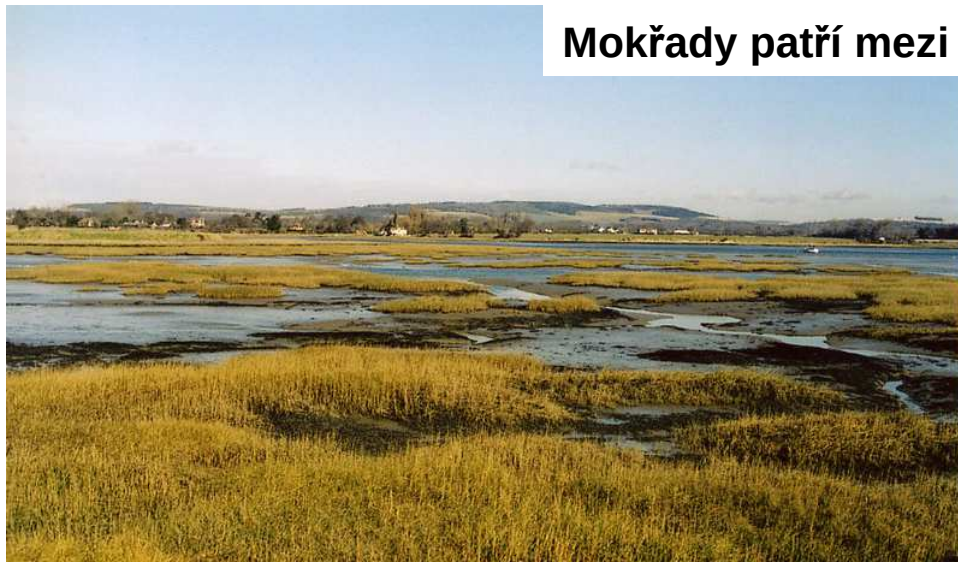
Protržení hráze na Labi, Německo, 2002



Okolí
Novo-
mlýnských
nádrží,
Jižní Morava,
2006

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Mokřady patří mezi nejohroženější biotopy



Slané louky na mořském pobřeží



Močály



Luhy



Rašeliniště

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Mokřady (wetlands) – definice dle Ramsarské úmluvy (1971):

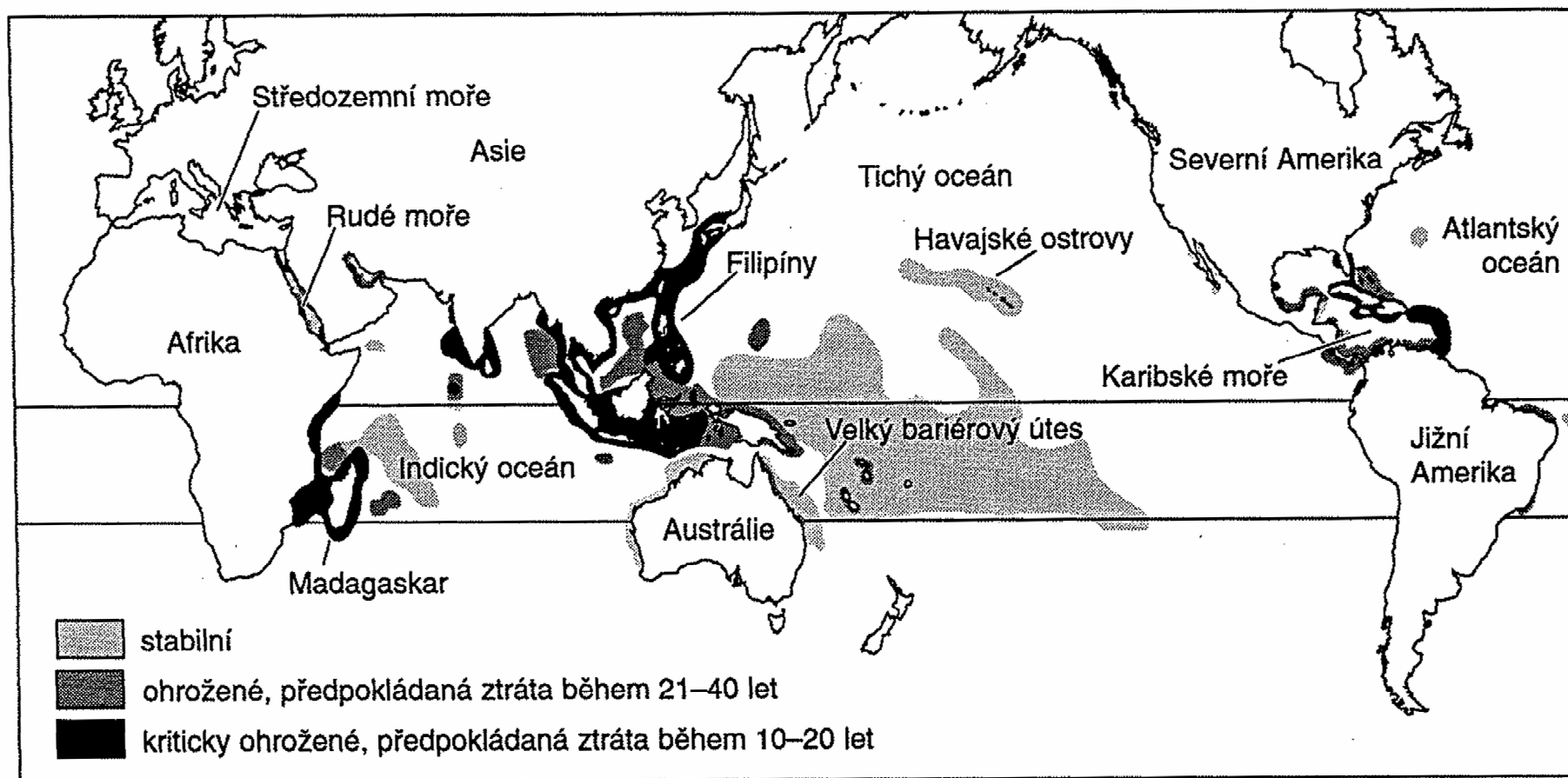
„území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou,
přírozně i uměle vytvořená,
trvalá či dočasná,
s vodou stojatou či tekoucí,
sladkou, brakickou či slanou,
včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů“.

(Poznámka: český odborný termín mokřad byl zaveden dr. Janem Květem v 70. letech 20. století jako protějšek anglického pojmu „wetland“, v češtině ale snad existoval již dříve jako spíše sporadicky užívané označení pro zamokřené místo; slovensky jako ta mokrad’).

Cca od r. 1950 v Česku ubylo 950 tis. ha mokřadů, trubkovou drenáží je stále odvodňována přibližně jedna čtvrtina zemědělských půd (Zpráva o ekologické obnově České republiky, 2012).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Obr. 2.11 Rozsáhlé oblasti korálových útesů budou poškozeny nebo zničeny lidskou aktivitou v průběhu nejbližších 40 let, pokud nebudou zavedeny nové způsoby jejich ochrany. (Bryant et al., 1998)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Aralské jezero: zmenšování a fragmentace vodní plochy od roku 1960



**1960: vodní plocha 67 000 km²
4. největší jezero světa**

1998: vodní plocha 28 700 km²

2003: vodní plocha 17 000 km²

Přítok z řek Syr Darya a Amu Darya:

Před 1960: 56 km³ ročně

1961-1970: 43 km³ ročně

1971-1980: 17 km³ ročně

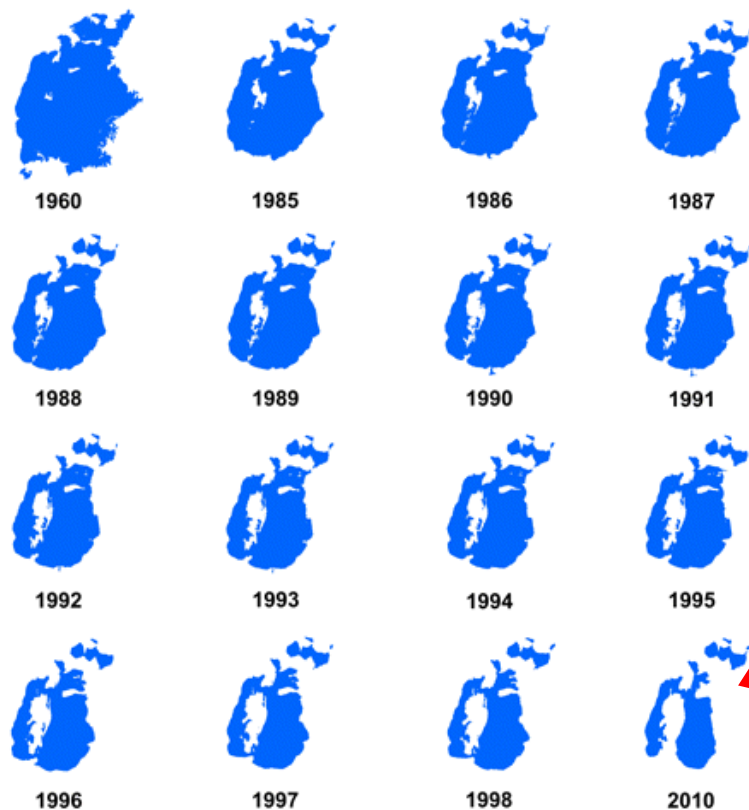
1981-1990: 4 km³ ročně



Satelitní snímek z 26. 8. 2010 (NASA)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Aralské jezero: zmenšování a fragmentace vodní plochy od roku 1960



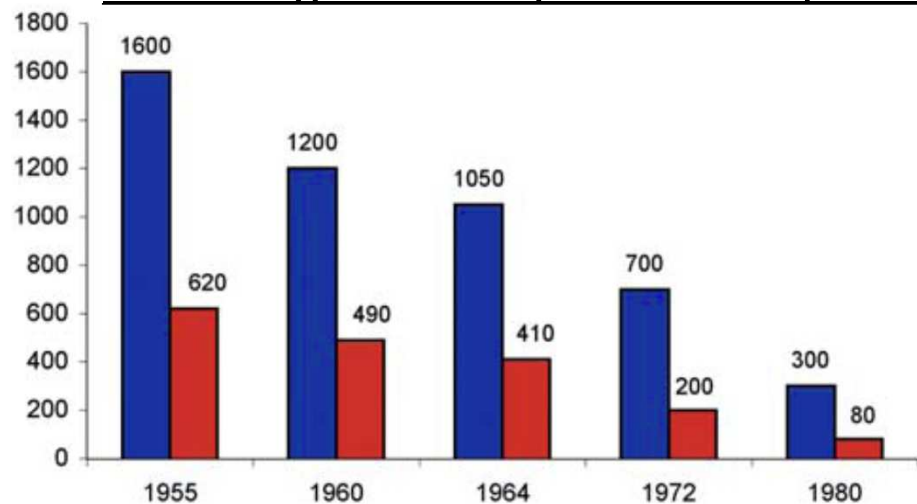
Příliš optimistická prognóza (obrázek je z r. 2003)

vodní plocha objem v % obsah soli

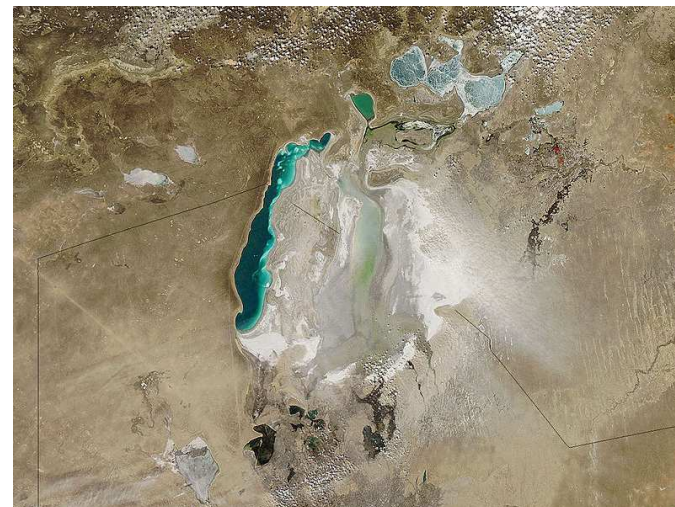
	Wasserfläche	Wasservolumen	Salzgehalt
1960:	100%	100%	0,9 % Salz
1970:	90%	89%	1,0 %
1980:	76%	59%	1,7 %
1990:	66%	26%	3,5 %
2000:	40%	19%	4,3 %
2003:	30%	12%	ca. 7 - 9 % (Gr.Arals.)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Přítok vody z řeky Amu Darya (m³/s; modré sloupce) do Aralského jezera a celková plocha jezer v říční deltě (km²; červené sloupce) (z Kreuzberg-Mukhina, 2006).



Prašná bouře u Aralského jezera, satelitní snímek, březen 2010 (NASA)



July - September, 1989



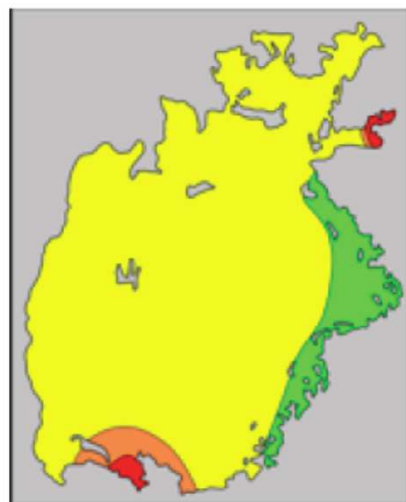
October 5, 2008

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Aralské jezero: zasolení, dezertifikace, a boj proti nim vysazováním vegetace



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



before 1960

■ freshwater



in 1989

■ brackishwater



in 2006

■ marine

■ transitional freshwater-brackishwater

■ transitional brackishwater-marine

■ n - hyperhaline.



Žábřonožka solná
(*Artemia salina*)

Změny prostředí vodních organismů v závislosti na salinitě (1960-2006)

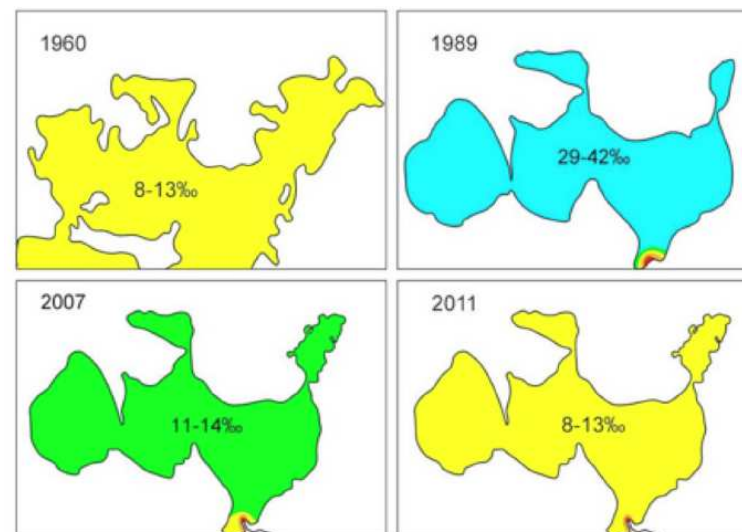


Místy přežívá vysazený platýs
bradavičnatý (*Platichstys flesus*)



Foto: E. Schlager

Po oddělení Malého aralského jezera
stoupají populace sladkovodních ryb



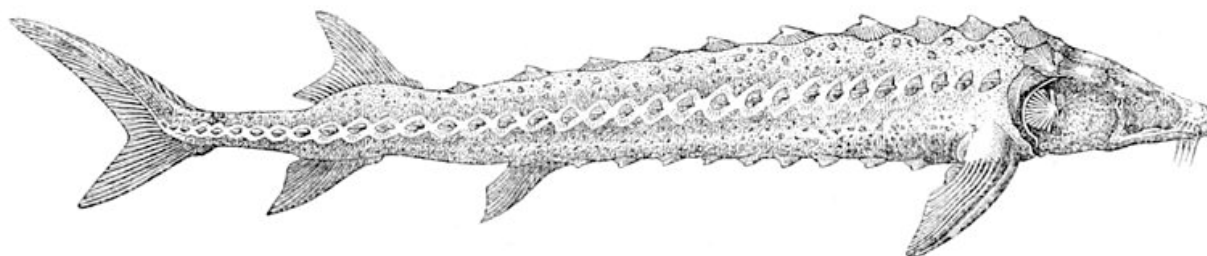
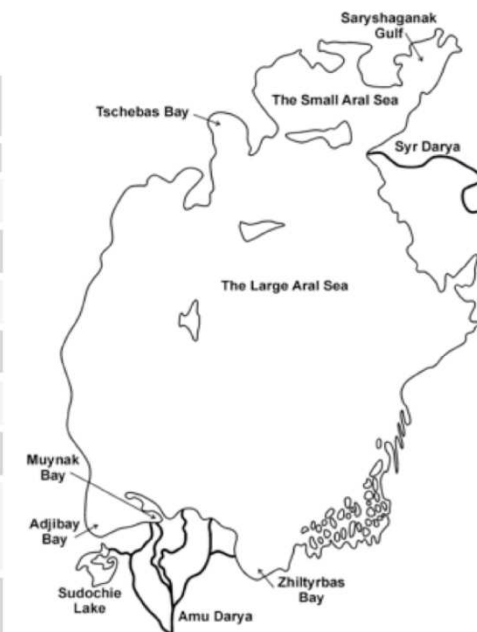
Změny salinity v malém (severním) Aralském jezeře („moři“) v období 1960-2011. Pokles mezi roky 2007 a 2011 způsoben zřízením hráze v úžině na podzim 2005.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Počty volně žijících druhů bezobratlých a ryb v Aralském jezeře, resp. jeho jednotlivých částech od r. 1901 do r. 2007 ve vztahu k vodní hladině, ploše, objemu a salinitě (z Aladin et al., 2009).

Aral Sea and its constituent parts	Level, meters above sea level	Area (km ²)	Volume (km ³)	Average salinity (‰)	Number of free-living invertebrate species		Number of fish species	
					aboriginal	alien	aboriginal	alien
Aral Sea, 1901	53.60			10	148	-	18	-
Aral Sea, 1961	53.40	66511	1089.0	10	148	5	18	11
Small Aral Sea, 1989	40.60		20.0	30	7*	4*	-	6
Large Aral Sea, 1989	39.07	37410	350.0	30	7*	5*	-	6
Small Aral Sea, 2007	42.00	3487	27.0	11-14	10*	6*	3	7
Tschebas Bay, 2007	30.00	105	0.2	90	8	2	-	-
Eastern Large Aral Sea, 2007	29.50	6117	9.5	120-160	-	1	-	-
Western Large Aral Sea, 2007	29.50		58.0	100	8	2	-	-

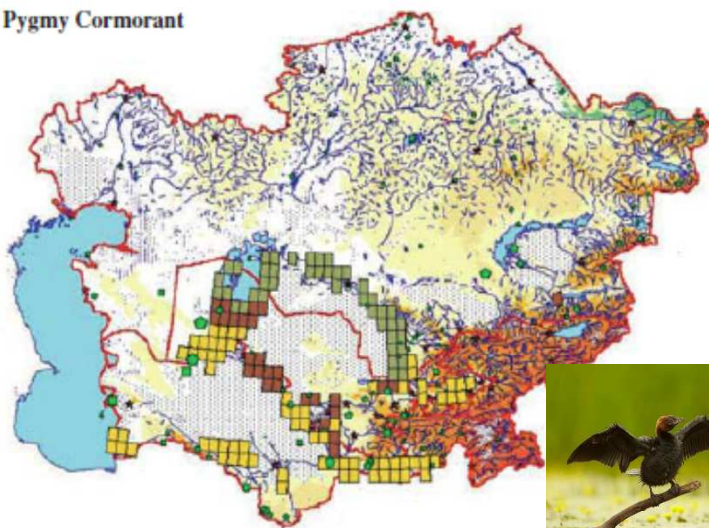
* – without Protozoa, small Metazoa and rare species.



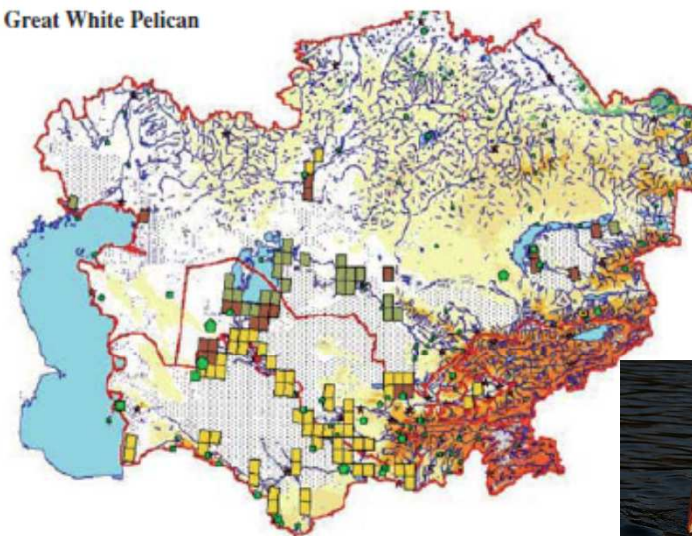
Jeseter hladký (*Acipenser nudiiventris*) – v Aralském jezeře vyhynul (v povodí přežívá v některých přítocích)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

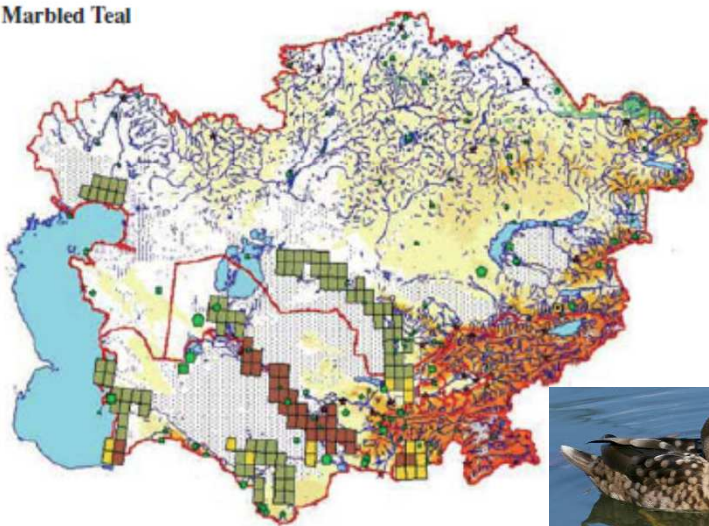
a. Pygmy Cormorant



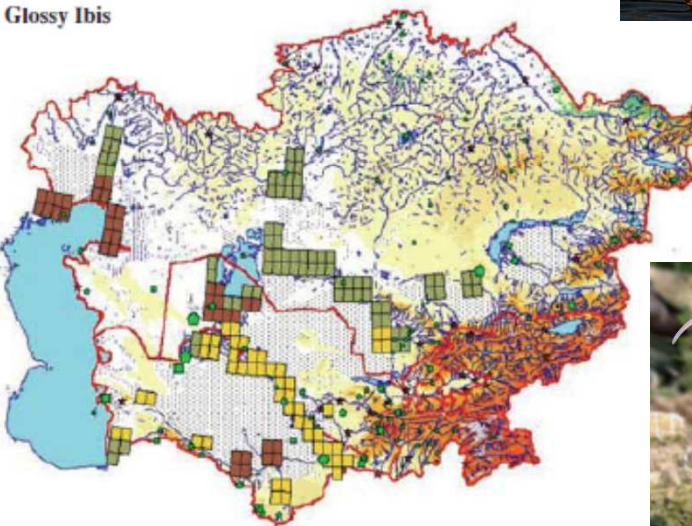
b. Great White Pelican



c. Marbled Teal



d. Glossy Ibis



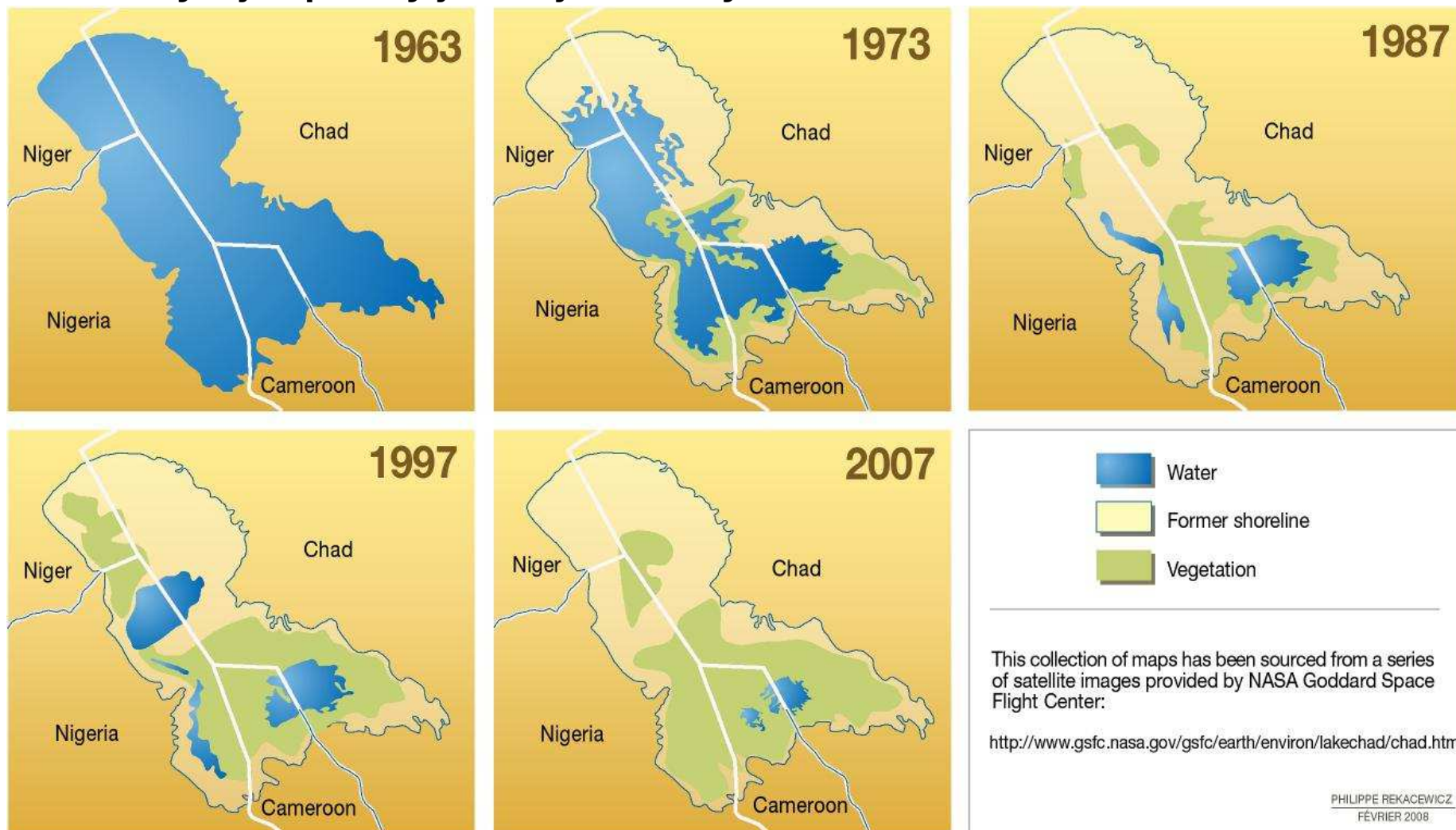
Změny v rozšíření čtyř světově ohrožených vodních ptáků: a. Kormorán malý (*Phalacrocorax pygmaeus*), b. pelikán bílý (*Pelecanus onocrotalus*), c. čírka úzkozobá (*Marmaronetta angustirostris*), d. Ibis hnědý (*Plegadis falcinellus*). Zelená pole = bývalá hnízdiště, hnědá pole = současná hnízdiště, žlutá pole = nehnízdí, světle zelená pole = chráněná území

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Obdobný osud jako Aralské jezero postihl také Čadské jezero v severo-východní Africe. Opět nese velkou část vinny neuvážená spotřeba vody na zavlažování zemědělské půdy v extrémně suché a teplé oblasti. 50 % zbývajících plochy jezera je zarostlých invazními rostlinami.



Zdroj: UNEP/GRID-Arendal. UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. Dostupné na <http://maps.grida.no/go/graphic/> (staženo 8. 11. 2011)

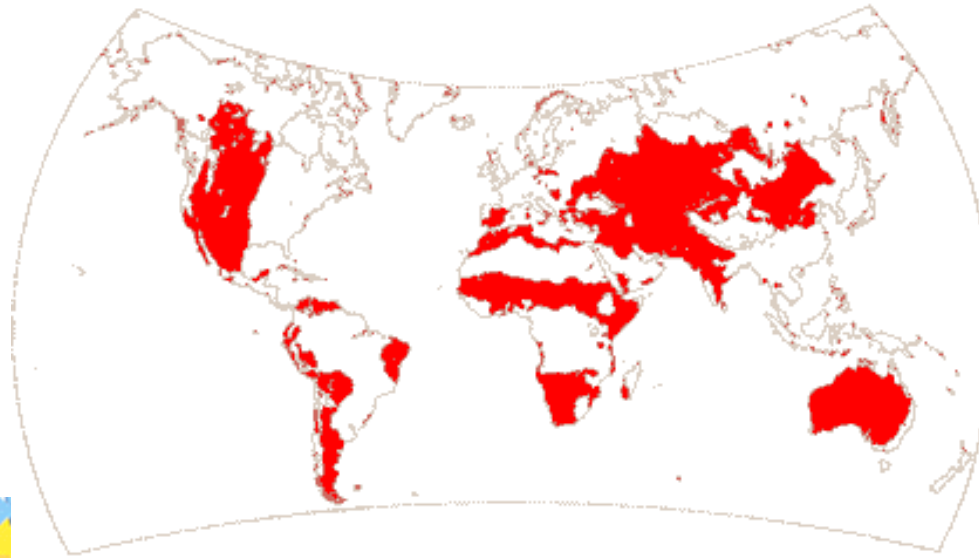
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Dezertifikace:

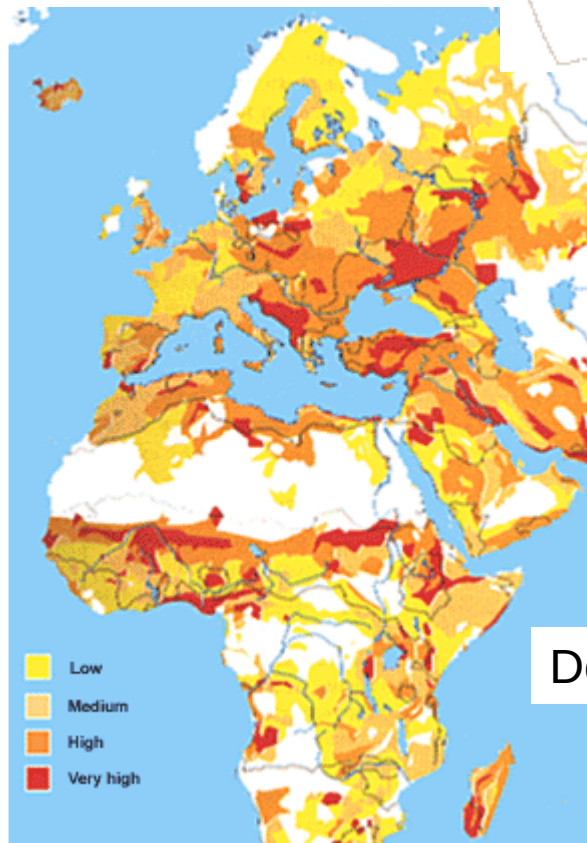
postup existujících
pouští a přeměna
jiných ekosystémů
v pouště



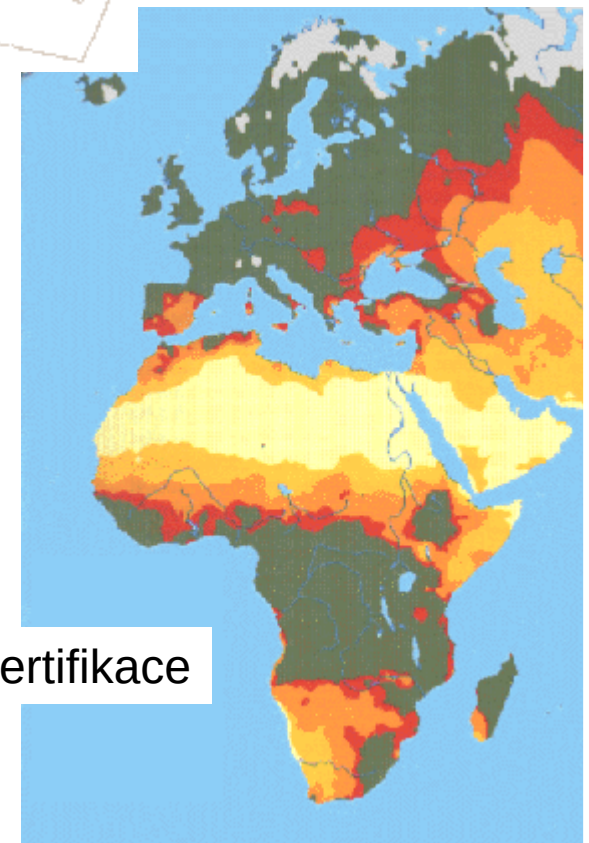
Dezertifikace



Aridní oblasti Země

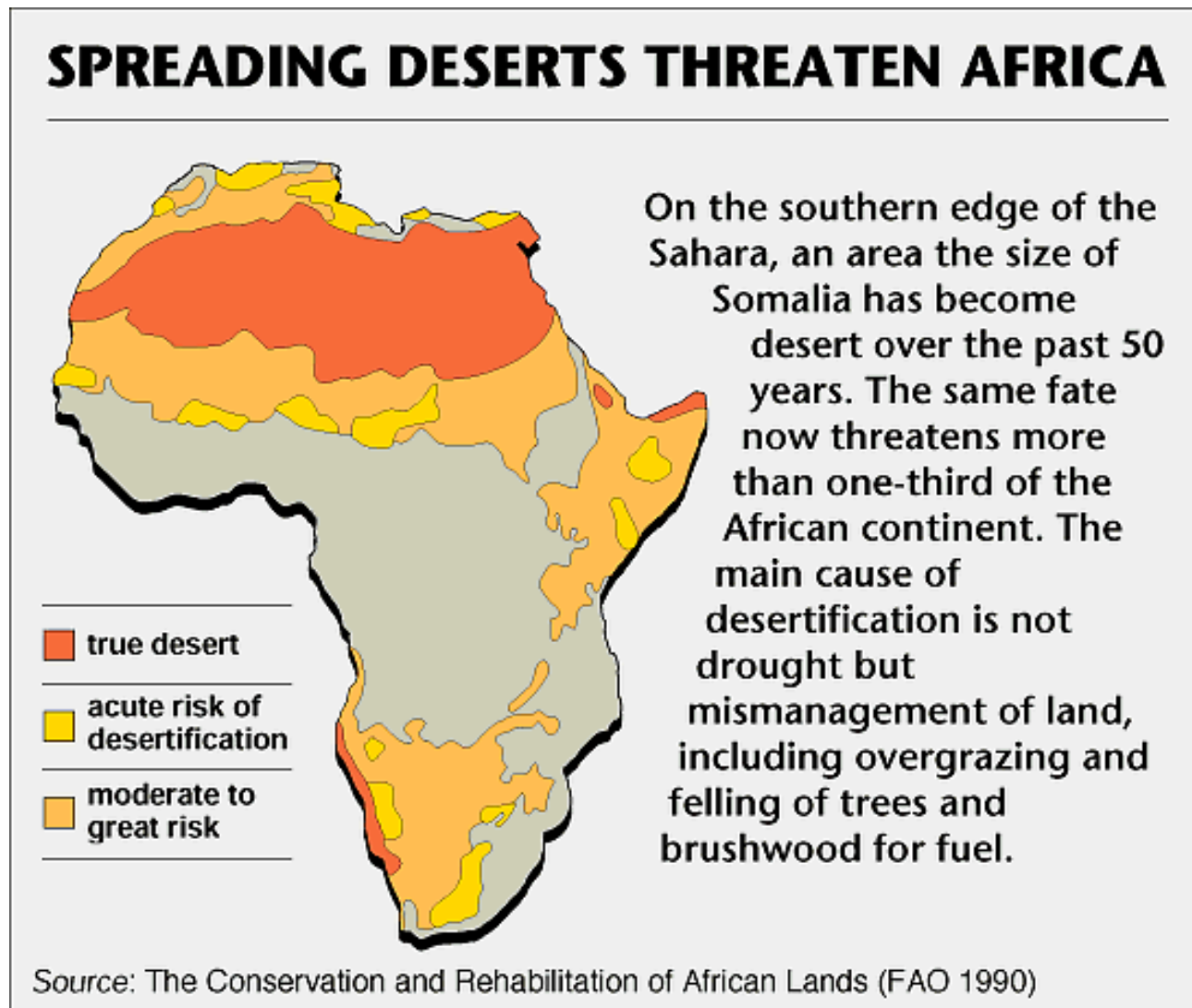


Degradace půdy



Dezertifikace

Dezertifikace



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Pastva a eroze



Příliš intenzivní pastva zvyšuje míru půdní eroze



Větrná eroze



V případě velkých písečných dun slouží větrolamy pouze zpomalení jejich postupu.



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Vodní eroze
a opatření proti ní



Eroze po obnažení tropické půdy odlesněním



Erodovaná krajina po odlesnění - Madagaskar

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů
Příklady opatření proti vodní erozi



Zakládání
travnatých
pruhů

Vysazování
agáv na
svahu



Terasování



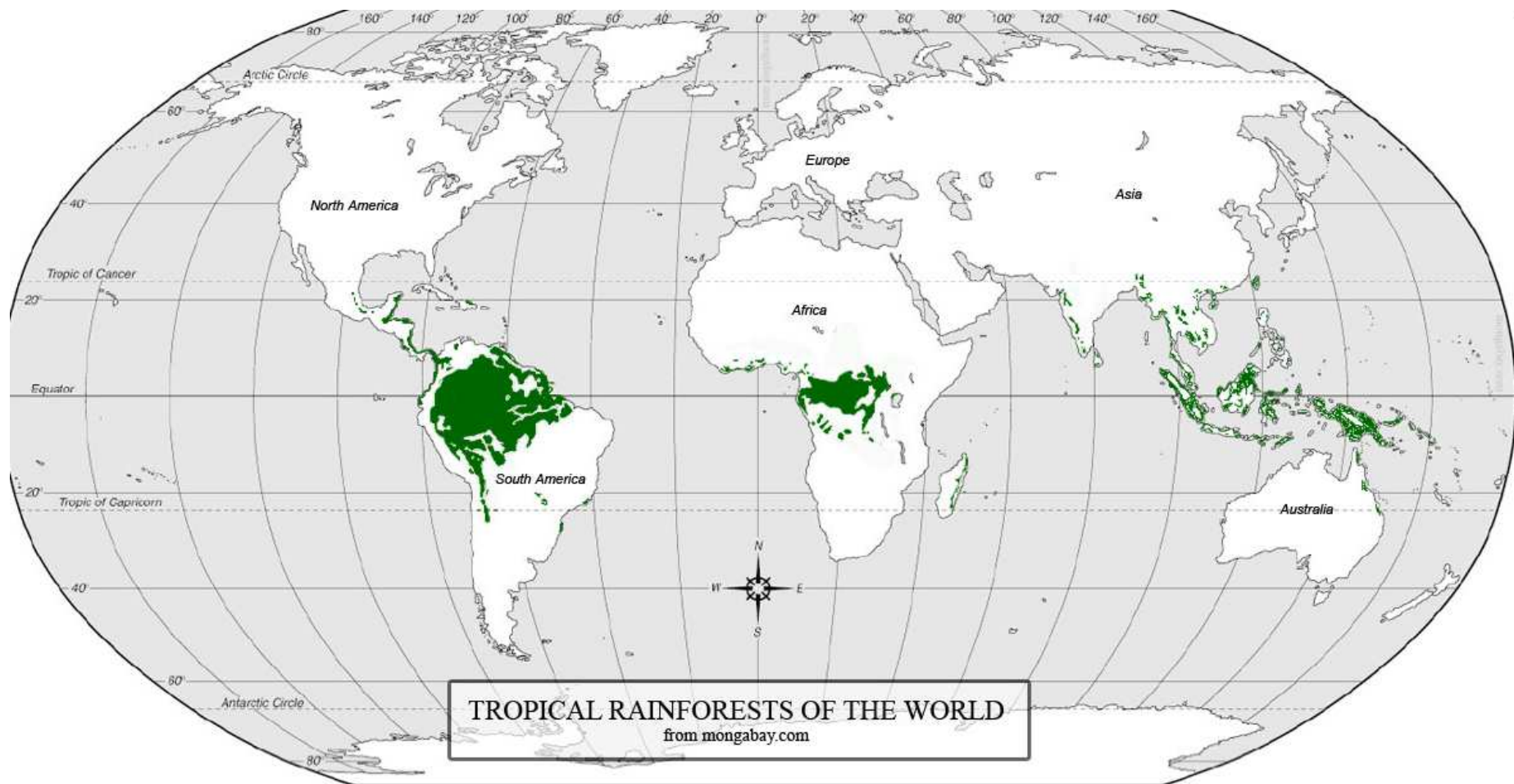
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Pohled na amazónský prales (nahore), dva pohledy do interiéru neotropického deštného lesa (vlevo)

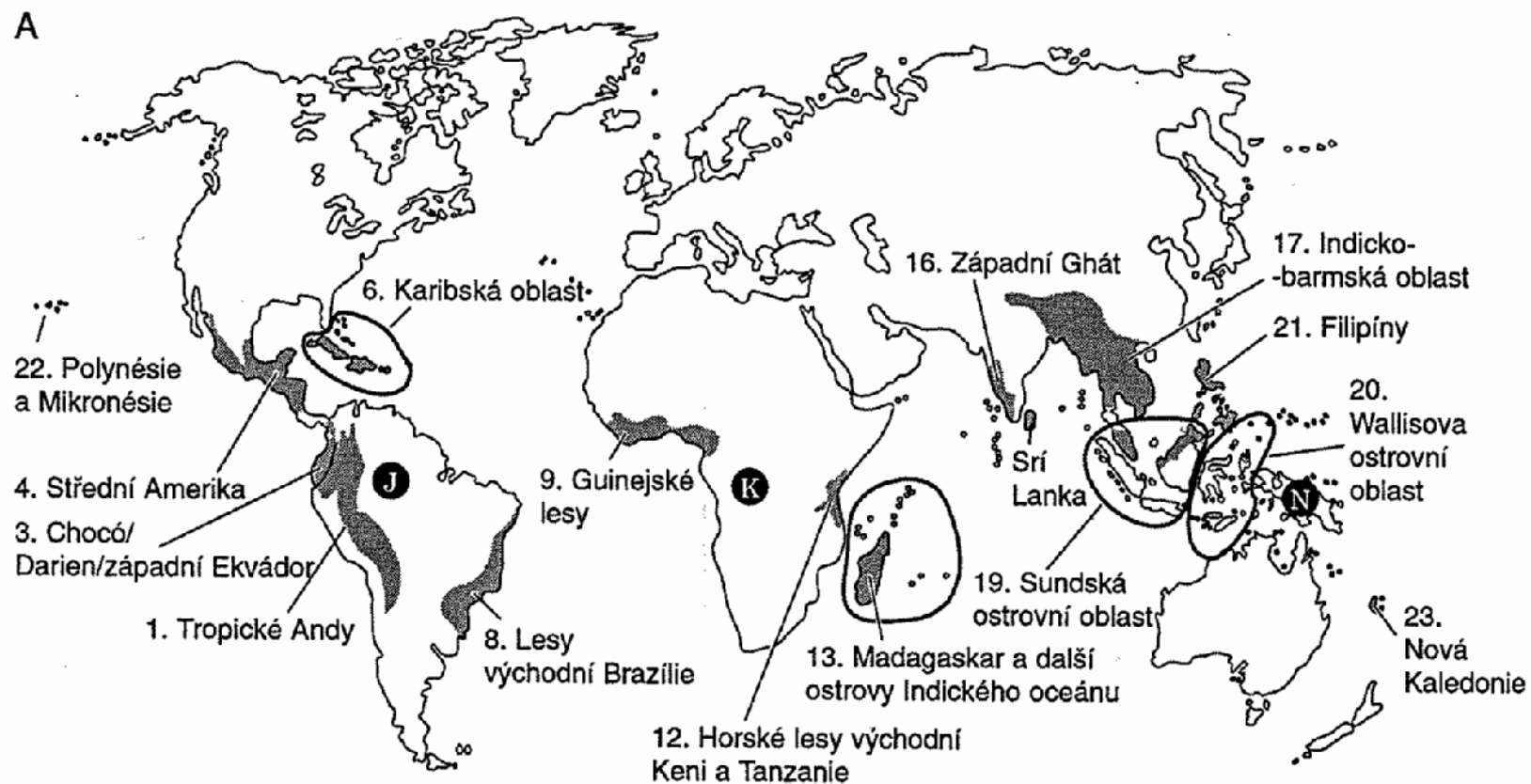
Největší současnou hrozbou pro zachování biodiversity je odlesňování v tropech a to jak deštných pralesů tak rostlinných společenstev vyšších poloh či sušších oblastí.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Poloha zbývajících tropických deštných lesů

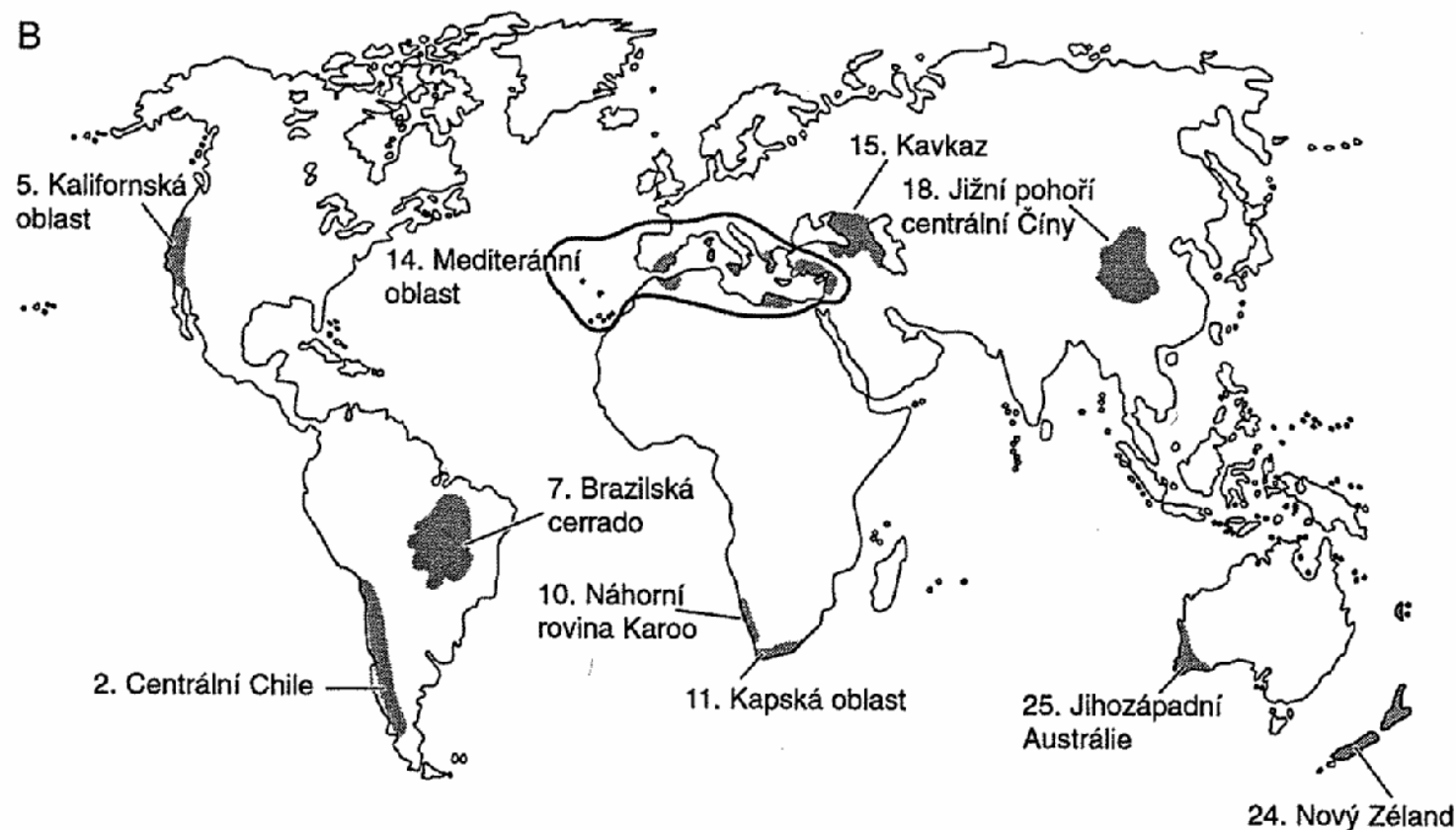
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



A. Patnáct „horkých míst“ tropických deštných lesů s vysokou mírou endemismu, významně ohrožených bezprostředním vymíráním druhů. Zakroužkované oblasti: čtyři ostrovní „horká místa“: Karibské ostrovy, Madagaskar, ostrovy v Indickém oceánu, ostrovy Sundské a Wallisovy oblasti. Oblast Polynésie-Mikronésie pokrývá velký počet tichomořských ostrovů včetně Havajských, Fidžijských, Samojských, Mariánských a francouzské Polynésie. Zakroužkovaná písmena označují tři zbývající neporušené oblasti tropického lesa různého rozsahu.

Zdroj: Primack, Kindlmann & Jersáková: Biologické principy ochrany přírody, Portál, Praha, 2001, 1. vydání

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



B. Deset „horkých míst“ v dalších ekosystémech. Mediteránní oblast vyznačená čarou.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Odlesňování v tropech a subtropích



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



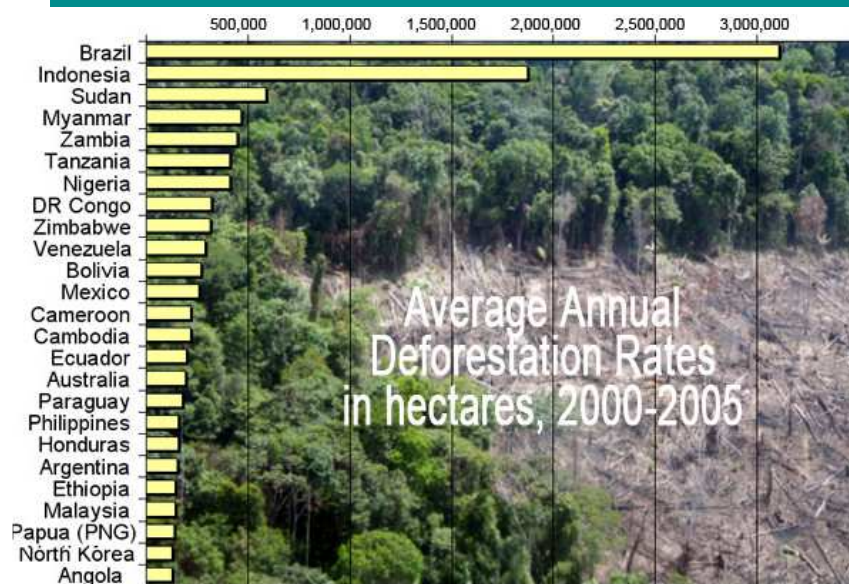
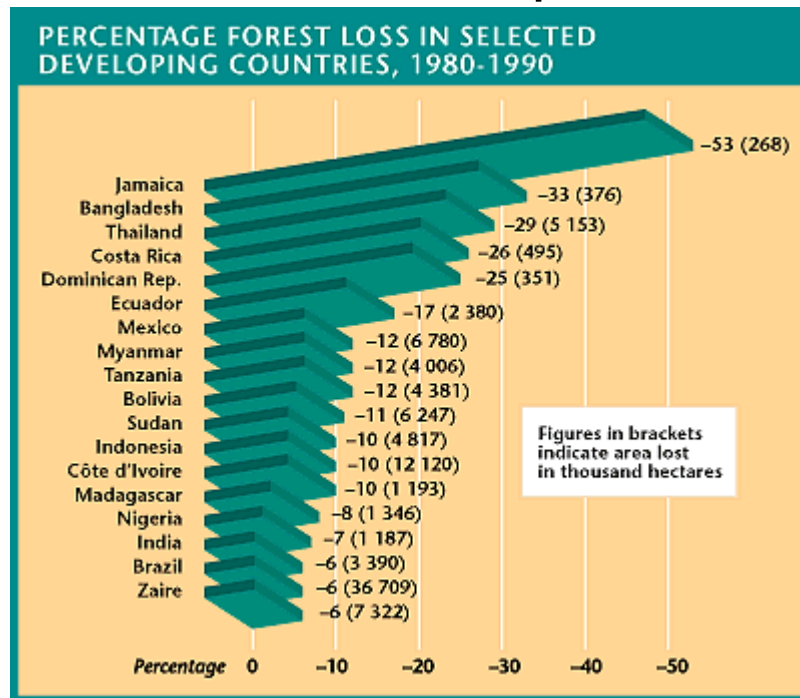
**Paseka vzniklá mýcením tropického lesa
za pomoci ohně (vlevo)**



**Plavení vytěženého dřeva na Borneu
(vpravo)**

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Odlesňování v tropech a subtropích



Where have all the forests gone?

Analysis of data reveals regional differences in the nature and causes of deforestation

Changes in forests in Africa are dominated by transition from closed forest, through intermediary stages of depletion, to shrub and short fallow. This would indicate an extension of subsistence farming under the pressure of rural population growth.

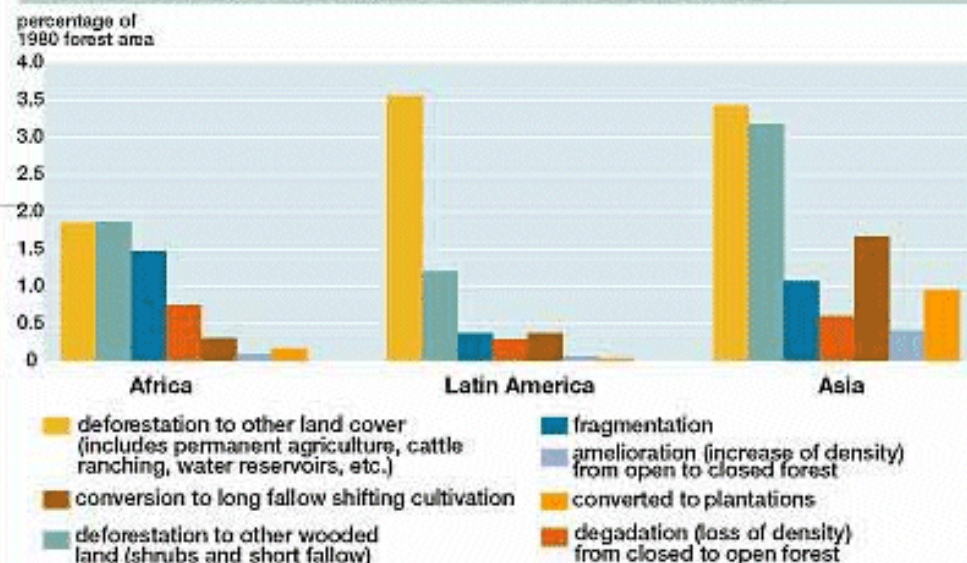
Changes in forests in Latin America are dominated by a more abrupt change involving deforestation from closed forest to other land cover, such as permanent agriculture, cattle

ranching or water reservoirs. This appears to reflect centrally-planned operations such as government resettlement schemes, large-scale cattle ranching and hydroelectric reservoirs.

Forests in Asia are undergoing two types of changes of nearly equal measure: gradual changes as a result of rural population pressure; and abrupt changes due to centrally-planned operations including government resettlement schemes and large plantation programmes.

Main categories of forest cover change by geographic regions, 1980-90

(changes as percentages of 1980 regional forest area; closed and open forest)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Odlesňování v tropech a subtropích: 2. polovina 20. století

Country	Total forest area (km ²)	Percent of world total	Deforestation rate, 1970s (km ²)	Percent of world total	Deforestation rates, late 1980s			
					Myers (km ²)	Percent of world total	WRI (km ²)	Percent of world total
Brazil	3,562,800	30.7	13,600	19.7	50,000	36.1	80,000	48.4
Indonesia	1,135,750	9.8	5,500	8.0	12,000	8.7	9,000	5.4
Zaire	1,056,500	9.1	1,700	2.5	4,000	2.9	1,820	1.1
Peru	693,100	6.0	2,450	3.6	3,500	2.5	2,700	1.6
Colombia	464,000	4.0	8,000	11.6	6,500	4.7	8,200	5.0
India	460,440	4.0	1,320	1.9	4,000	2.9	15,000	9.1
Bolivia	440,100	3.8	650	1.0	1,500	1.1	870	0.5
Papua, New Guinea	337,100	2.9	210	0.3	3,500	2.5	220	0.1
Venezuela	318,700	2.7	1,250	1.8	1,500	1.1	1,250	0.8
Burma	311,930	2.7	920	1.3	8,000	5.8	6,770	4.1
Others*	2,829,930	24.4	33,300	48.3	44,100	31.8	39,610	23.9
Total	11,610,350	100.0	68,900	100.0	138,600	100.0	165,440	100.0

*Sixty-three other countries.

Tropical forest area and reported tropical deforestation rates by country. The deforestation rates from the 1970s are from the Food and Agriculture Organization (FAO). The 1980s data are from Meyers and the World Resources Institute (WRI) .

Rozloha tropického lesa a míra jeho odlesňování v jednotlivých zemích. Údaje ze 70. let pochází od FAO, údaje z 80. let od Meyerse a WRI.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Rychlost odlesňování pro vybrané oblasti v „horkých místech“ - roční úbytek lesa v procentech (zhruba k roku 2000)

Latinská Amerika	0,38%
Střední Amerika	0,8-1,5%
Brazilská Amazonie	
<i>Acre</i>	4,4%
<i>Rondonia</i>	3,2%
<i>Para</i>	1,4-2,7%
Kolumbijsko-ekvádorské pomezí	1,5%
Peruánské Andy	0,5-1,0%
Afrika	0,43%
Madagaskar	1,4-4,7%
Jihovýchodní Asie	0,91%
<i>Jižní Vietnam</i>	1,2-3,2%

Podle Achard et al. (2002), modifikováno

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Úbytek tropických lesů

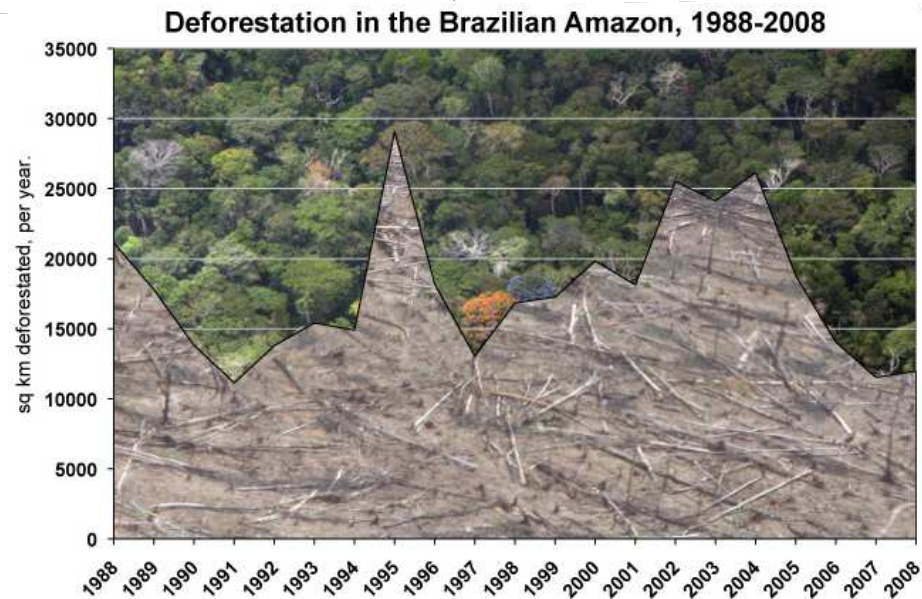
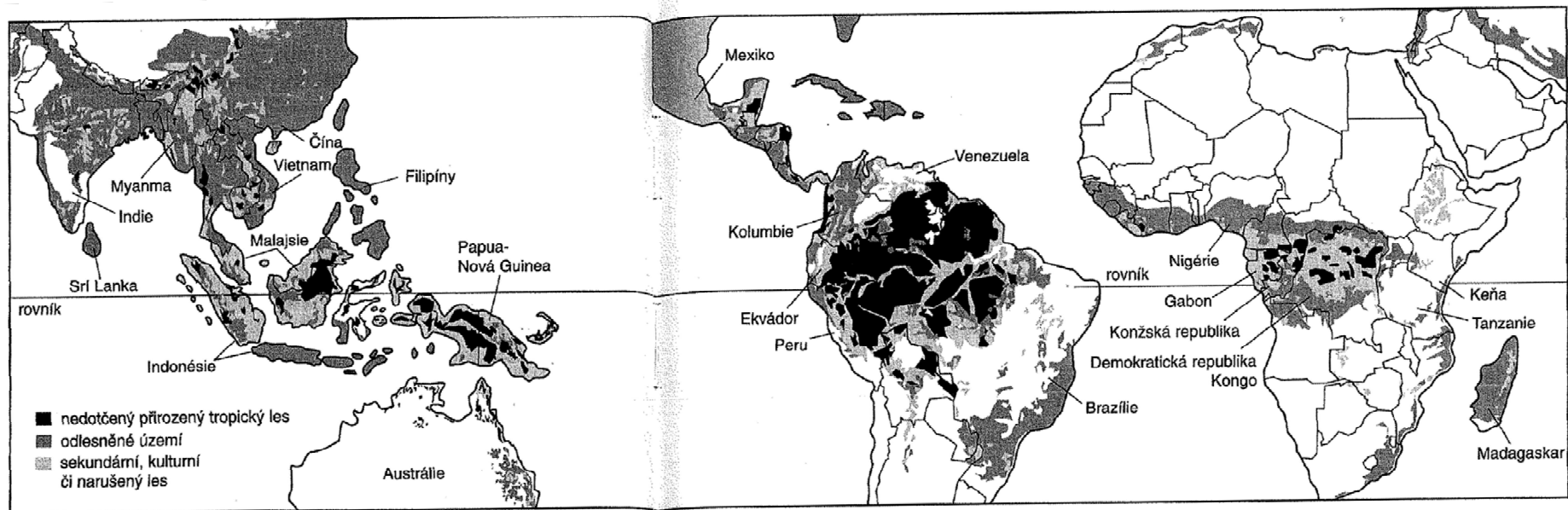


Foto: J. Schlaghamerský

Lesní okraj po vymýcení části trop. lesa

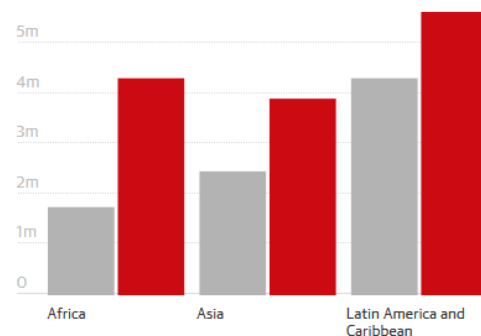
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Aktuální vývoj odlesňování v tropech (2019)

Tropical deforestation has increased since the New York declaration on forests was signed in 2014

Average annual tropical tree cover loss, million hectares

■ Before NYDF (2001-13) ■ After NYDF (2014-18)



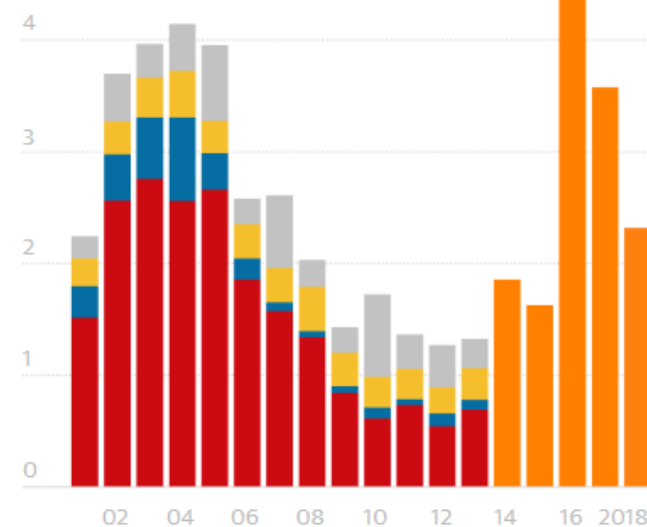
Guardian graphic | Source: World Resources Institute analysis based on 2019 data from Global Forest Watch. Note: Tree cover loss calculated using a >25% tree cover density threshold. Improvements to methodology starting in 2011 may result in higher estimates of loss in 2011-18 compared with 2001-10



▲ A deforested area of the Amazon in Pará state, Brazil. The global rate of tree loss is 26m hectares a year. Photograph: João Laet/AFP/Getty Images

Annual deforestation in Brazil fell below 2m hectares for seven years to 2016

■ Pasture
■ Crops (including soya)
■ Small-scale forest clearing
■ Others
■ Tree cover loss (all drivers)

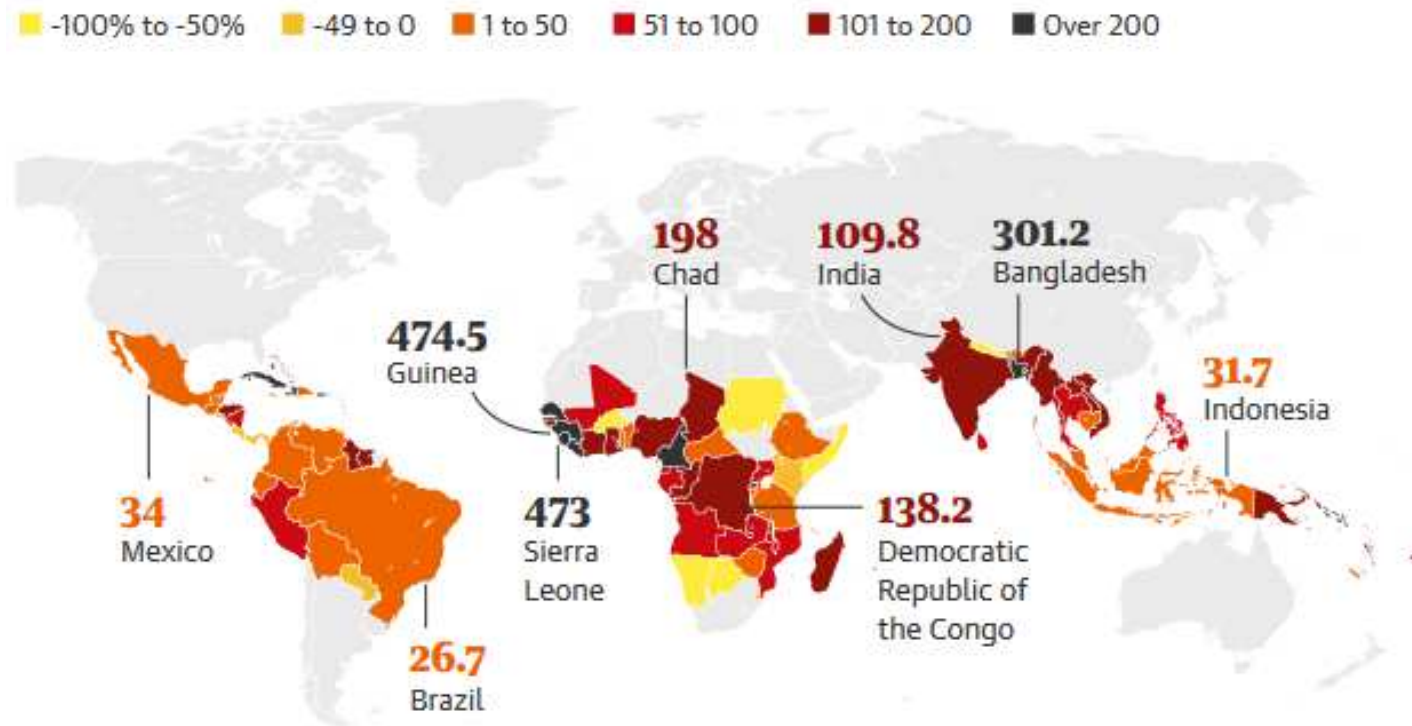


Guardian graphic. Source: For 2001-13, Tyukavina, A., Hansen, M. C., Potapov, P. V., Stehman, S. V., Smith-Rodriguez, K., Okpa, C., & Aguilar, R. (2017). Types and rates of forest disturbance in Brazilian Legal Amazon, 2000-2013, Science Advances, 3(4), e1601047; For 2014-18 data, Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A. et al. (2013). Tree Cover Loss (Hansen/UMD/Google/USGS/Nasa). Global Forest Watch database.

Zdroj: <https://www.theguardian.com/environment/2019/sep/12/deforestation-world-losing-area-forest-size-of-uk-each-year-report-finds>

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Změny v průměrných ročních emisích CO₂ v důsledku ztráty lesního pokryvu mezi obdobími 2002–2013 a 2014–2018



Guardian graphic. Source: World Resources Institute analysis based on 2019 data from Global Forest Watch

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Bachman's Warbler
Male



Lesňáček Bachmanův (*Vermivora bachmanii*) byl jedním z prvních neotropických tažných ptáků, který vyhynul vinou odlesnění tropů - konkrétně na svém zimovišti na Kubě (hnízdil v sev. Americe, naposled pozorován v 60. letech 20. století).



Bachman's Warbler
Female
John J. Audubon



Tropické půdy



Důsledek zemědělství klůčením a žďářením (slash and burn):

Mobilizace živin z popela
Částečné zničení humusu ohněm



vysoké srážky

Ztráta živin vyluhováním

V době druhé sklizně bývá zbytek humusu rozložen, malý přísun, žádná regenerace humusu.

V případě hnojení hnojivo půdou „proteče“ (nízká kationtová výměnná kapacita).

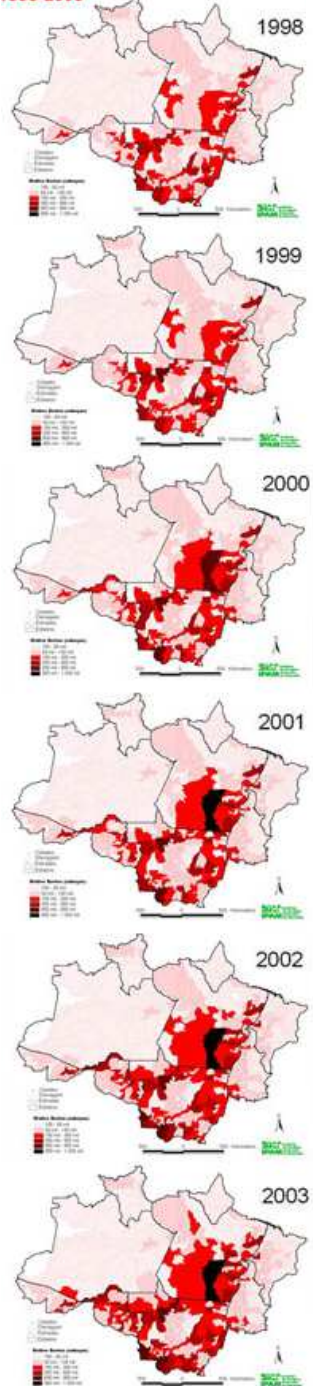
Vlivem vysokých srážek a hluboko zvětralých půd dochází v tropech ve velké míře k vodní erozi půdy



Foto: J. Schlaghamerský

**Erozní struhy na místě vykáceného deštného pralesa
(Presidente Figueiredo, Amazonie)**

**Evolução do Rebanho Bovino
1998-2003**



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Pastvina na místě bývalého deštného pralesa (Balbina, Amazonie)

Nárůst plochy pastvin skotu v brazilské Amazonii v letech 1998-2003

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



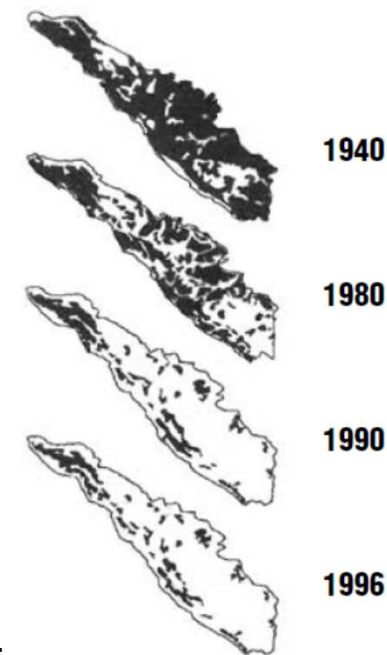
Plantáž palmy olejné (*Elaeis guineensis*) v Malajsii

(foto: Craig, Wikipedie)



Plody palmy olejné: v pravo zralé, vlevo 14 dní před sklizní (Ajumaku, Ghana)

(foto: Bongoman, 2008, Wikipedie)



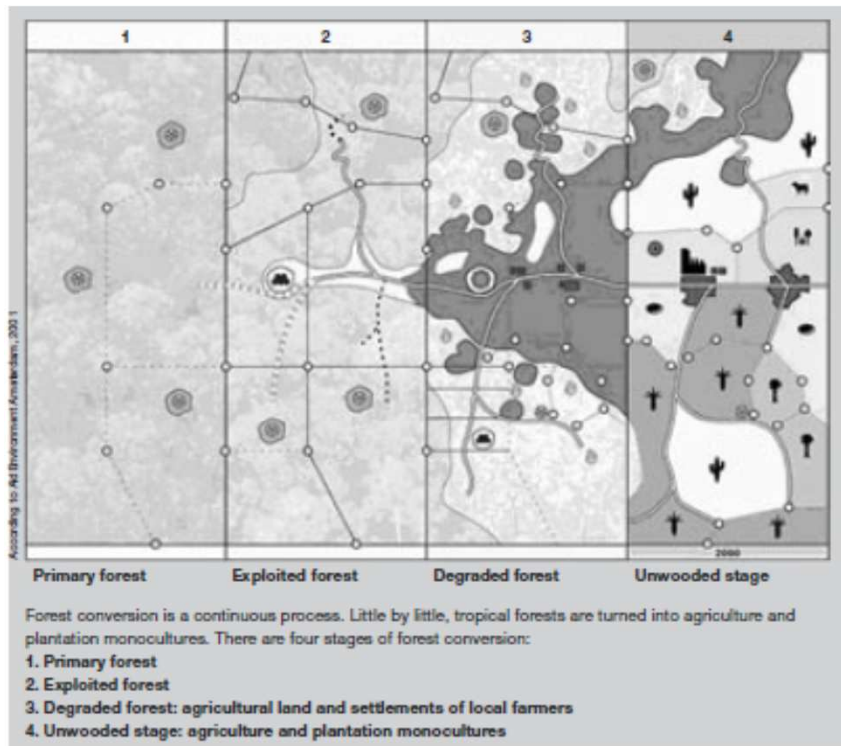
Úbytek plochy primárního deštného lesa na Sumatře

Prales tvořený porostem dvoukřídláčovitých (Dipterocarpaceae) (F) je nahrazen plantáží palmy olejné (G), po vyčerpání půdy zůstává degradovaná lokalita s chudým porostem, vystavené erozi – stav je prakticky nevratný (H).

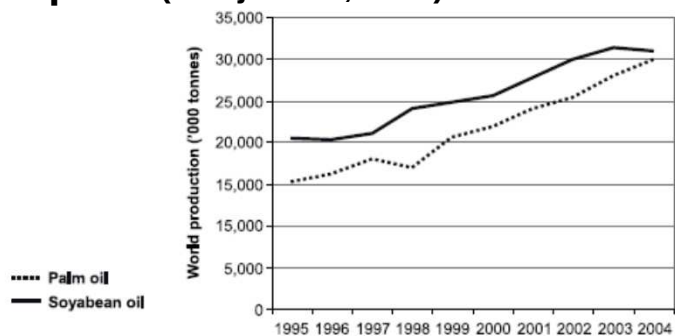
Zdroj: S. Díaz, J. Fargione, F. III Stuart Chapin, D. Tilman (2006): Biodiversity loss threatens human well-being. PLoS Biol 4(8): e277.

DOI: 10.1371/journal.pbio.0040277

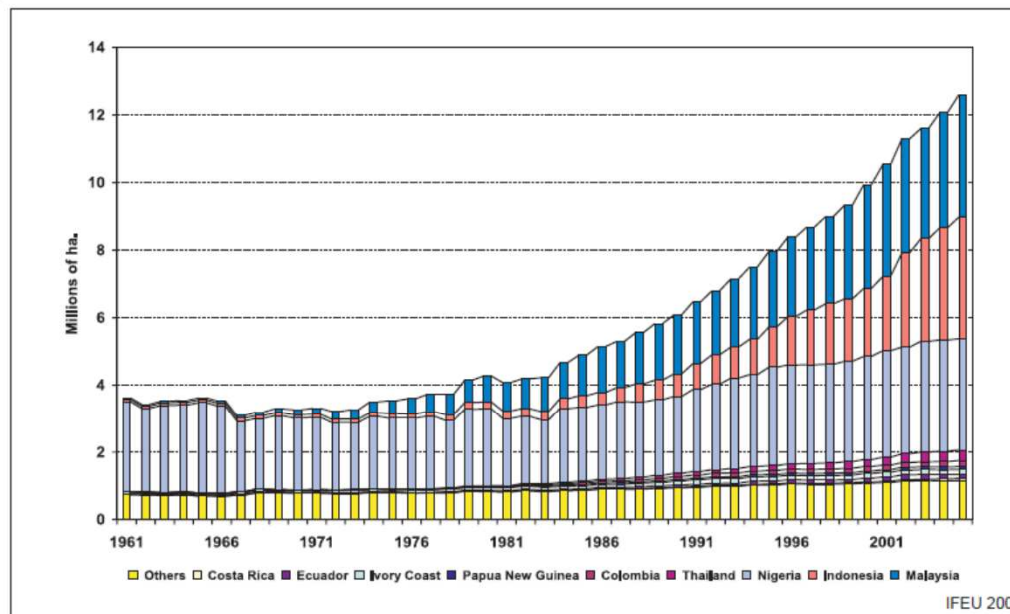
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



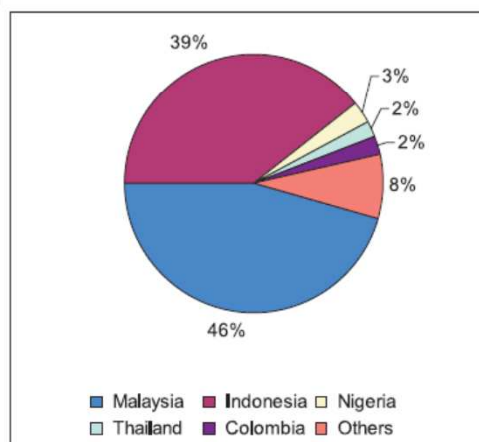
Přeměna pralesa na zemědělskou půdu a plantážové monokultury ve čtyřech etapách (zdroj: WWF, 2003)



Stoupající světová produkce palmového a sojového oleje (1995-2004)



Nárůst plochy plantáží palmy olejné v zemích s významnou produkcí palmového oleje (1961-2005)



	Area [1,000 ha]	Oil production [1,000 t]
Malaysia	3,466	13,976
Indonesia	3,320	12,100
Nigeria	367	790
Thailand	270	668
Colombia	157	632
Others	1,012	2,485
Total	8,592	30,651

ISTA Mielke 2004.

Podíl na světové produkci palmového oleje v r. 2004 v procentech (vlevo), výměry půdy a tis. tunách (vpravo) (zdroj: WWF Germany, 2007)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Vymýcený prales za účelem založení plantáže palmy olejné, Sumatra (Riau)

(foto: H. Dragon, 2007, Wikipedie)



Poslední plavení řeziva z rašelinného lesa pokáceného za účelem založení plantáže palmy olejné (Sumatra, provincie Riau, Indonésie)

(foto: Aidenvironment, 2007, Wikipedie)



Prales ustupuje plantážím palmy olejné (Borneo, Malajsie) (foto: NASA, 2002, Wikipedie)



Plantáž palmy olejné na Jávě (lokalita Cidugeg u Bogoru) (foto: Achmad Rabin Taim, Wikipedie)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Orangutan sumaterský
(*Pongo abelii*)

(foto: Greg Hume, 2012, Wikipedie)



Nosorožec sumaterský
(*Dicerorhinus sumatrensis*)

(foto: Wikipedie)



Tygr sumaterský
(*Panthera tigris sumatrae*)

(foto: Petra Karstedt, Wikipedie)



Slon indický bornejský
(*Elephas maximus borneensis*)

(foto: Cede Prudente WWF Malaysia, Wikipedie)



Rozšíření orangutana sumaterského a v r. 2017 nově popsaného *P. tapaluniensis*

(autor: Udo Schröter, Wikipedie)

Původní a současné rozšíření nosorožce sumaterského

(autor: JayHenry, Wikipedie)



Rozšíření tygra sumaterského

(zdroj: Wikipedie)



Rozšíření slona indického (zdroj: Wikipedie)

– na Sumatře se jedná o samostatný poddruh, na Borneu podle genetických analýz patrně též

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Satelitní snímek (NASA) z 28. 9. 2015 ukazuje rozsah kouřové clony nad jižní částí Sumatry (vlevo) a Borneem (Kalimantanem, vpravo; Java se nachází těsně pod spodním okrajem snímku)



Hasiči bojují s požárem u Banjarbaru, jižní Kalimantan (Indonésie)

(foto: Amirim, 6. 10. 2015; Wikipedie)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů
Odlesňování v tropech a subtropech



Opětovné zalesňování odlesněných ploch

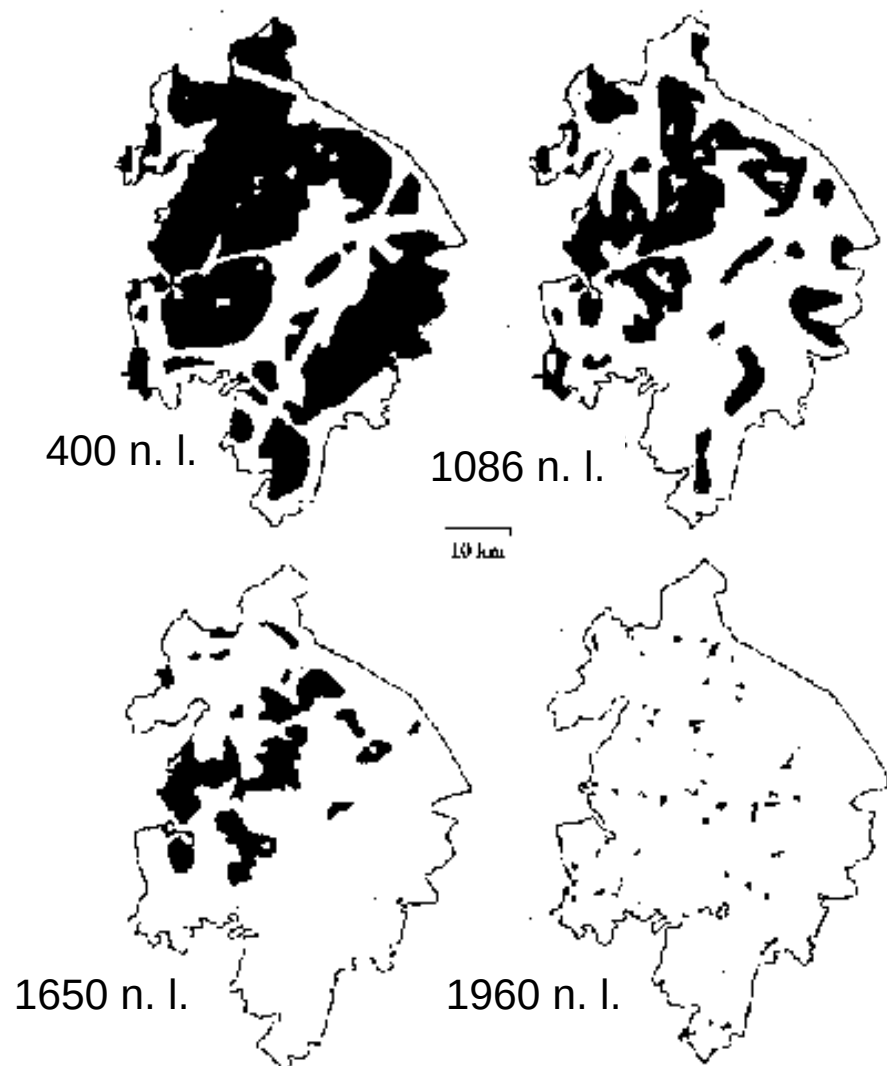


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



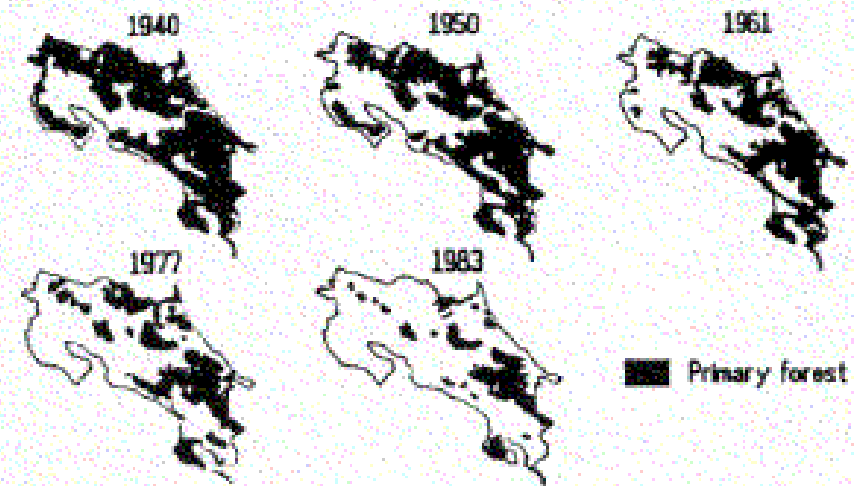
Výsledek tradičního postupu při kácení deštného pralesa (I) a postupu při kterém je zachována polopřirozená lesní vegetace a jsou pěstovány plodiny na malých plochách (II).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



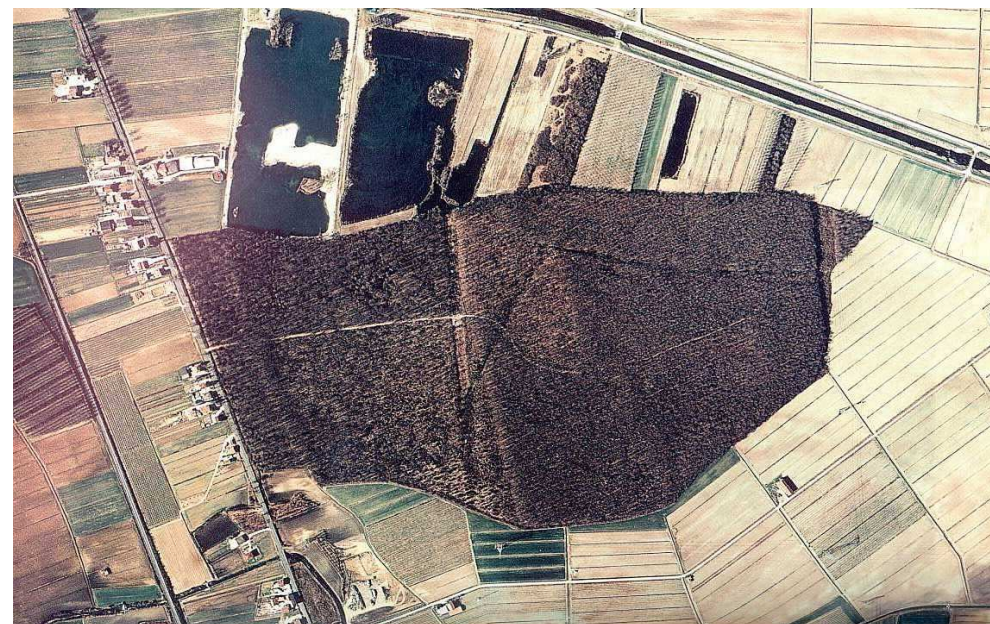
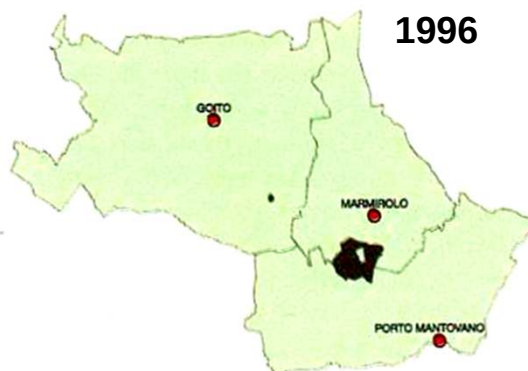
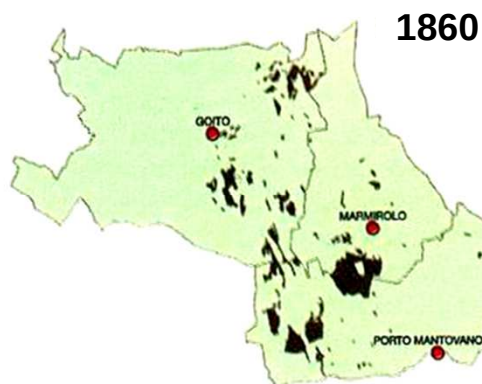
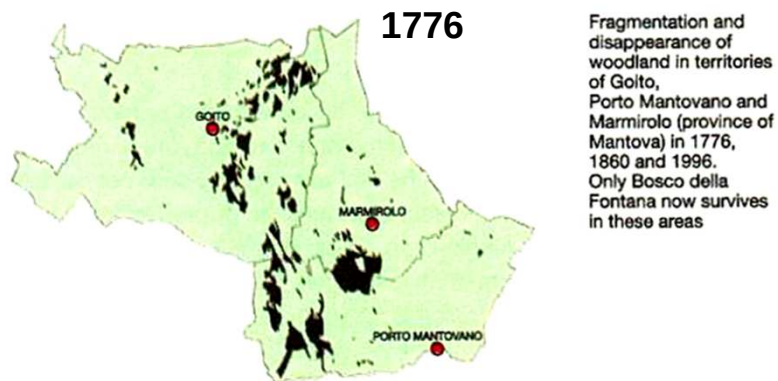
**Úbytek a fragmentace plochy lesů (černě)
v hrabství Warwickshire (Anglie)**

Figure 6 Loss of primary forest in
Costa Rica 1940-1983
Ztráta primárního lesa v Costa Rica



Source: After Sader, S.A. and Joyce, A.T. 1988. Deforestation rates and trends in Costa Rica 1940-1983. *Biotropica* 20(1):14.

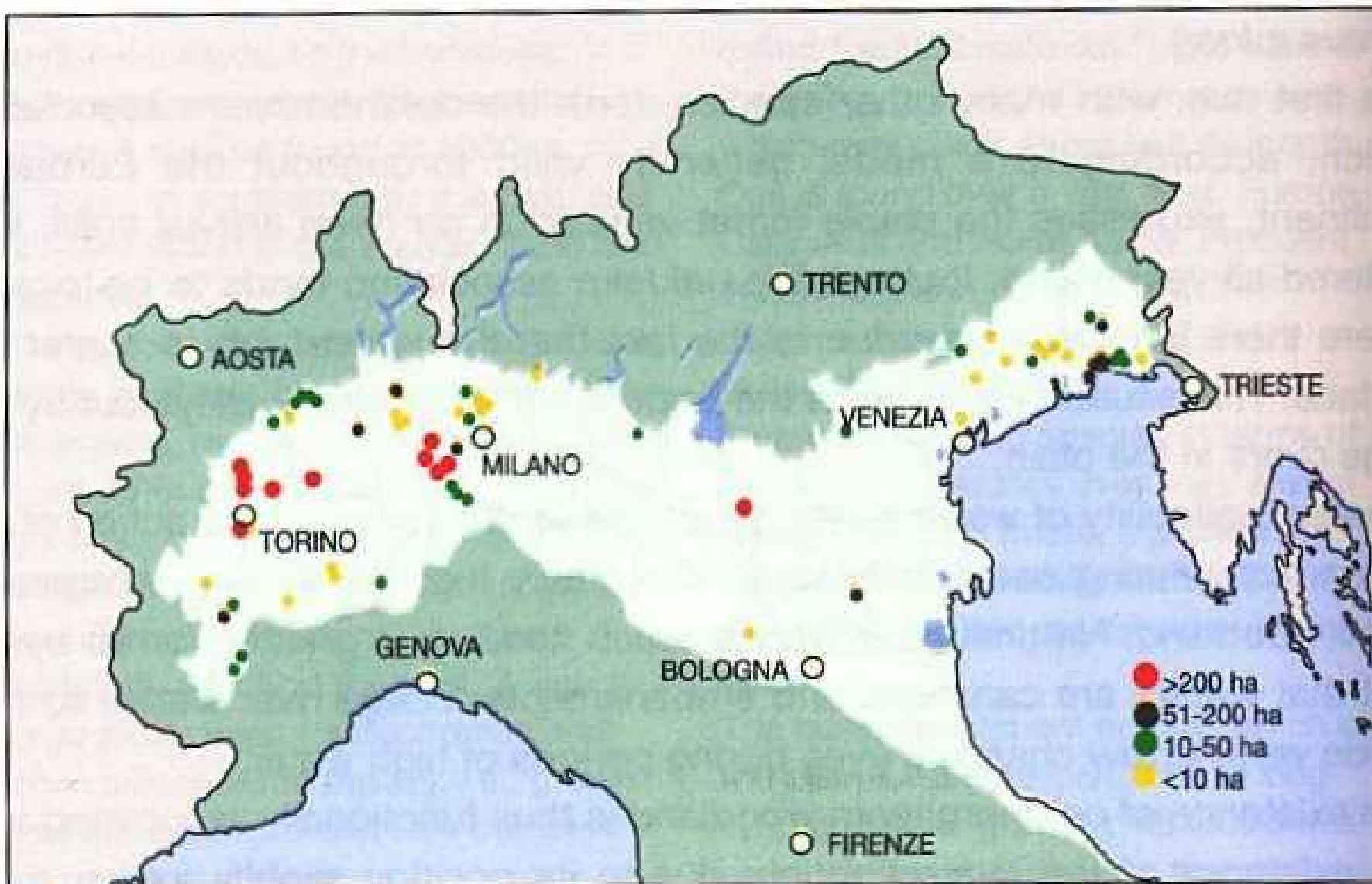
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Lesní ostrůvek v kulturní krajině Friulské nížiny (sev. Itálie)

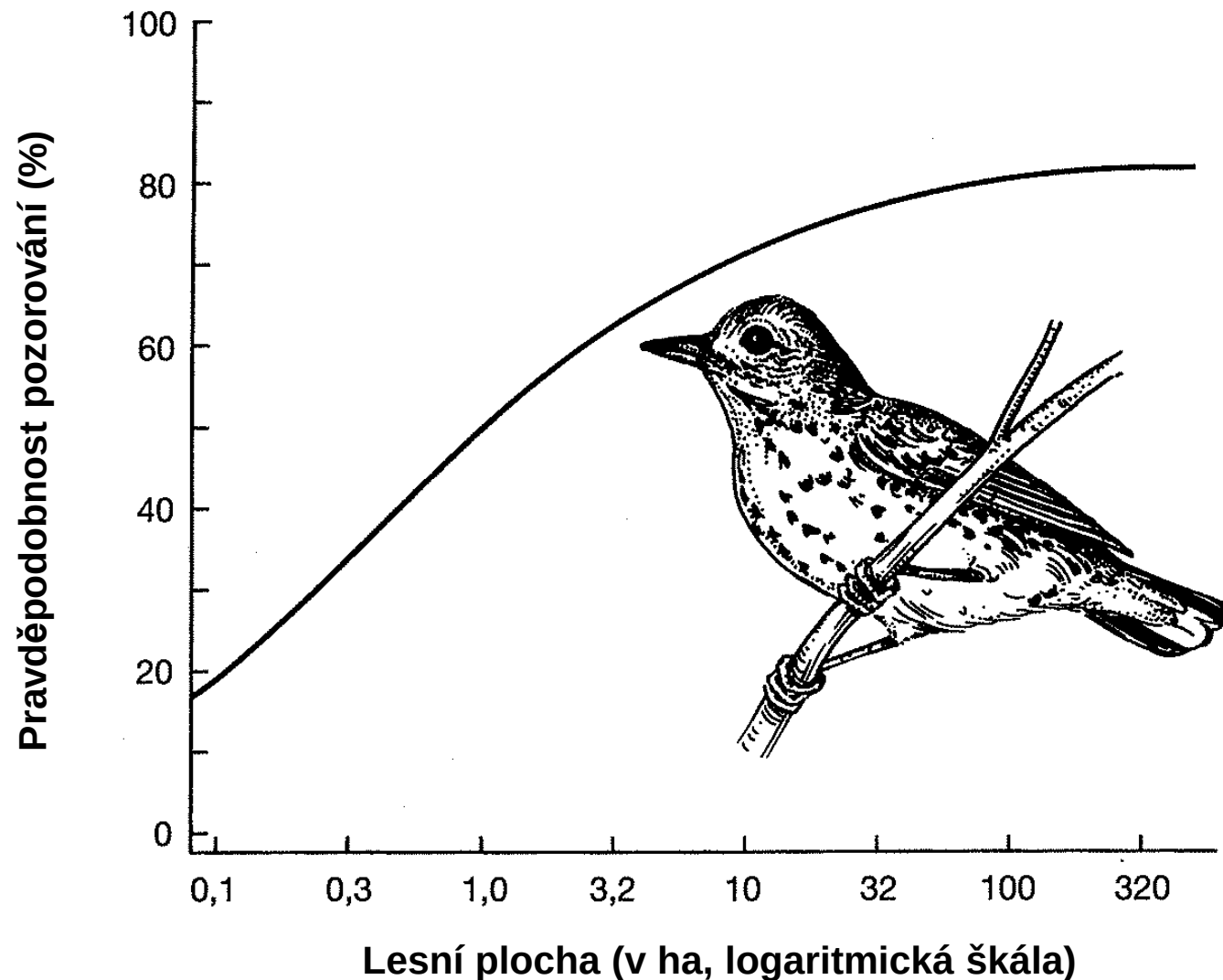
Fragmentace a úbytek lesů na územích Goito, Porto Mantovano a Marmirolo (provincie Mantova, sev. Itálie)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Zbytky nížinných lesů (habrových doubrav) v Pádské nížině (Itálie)

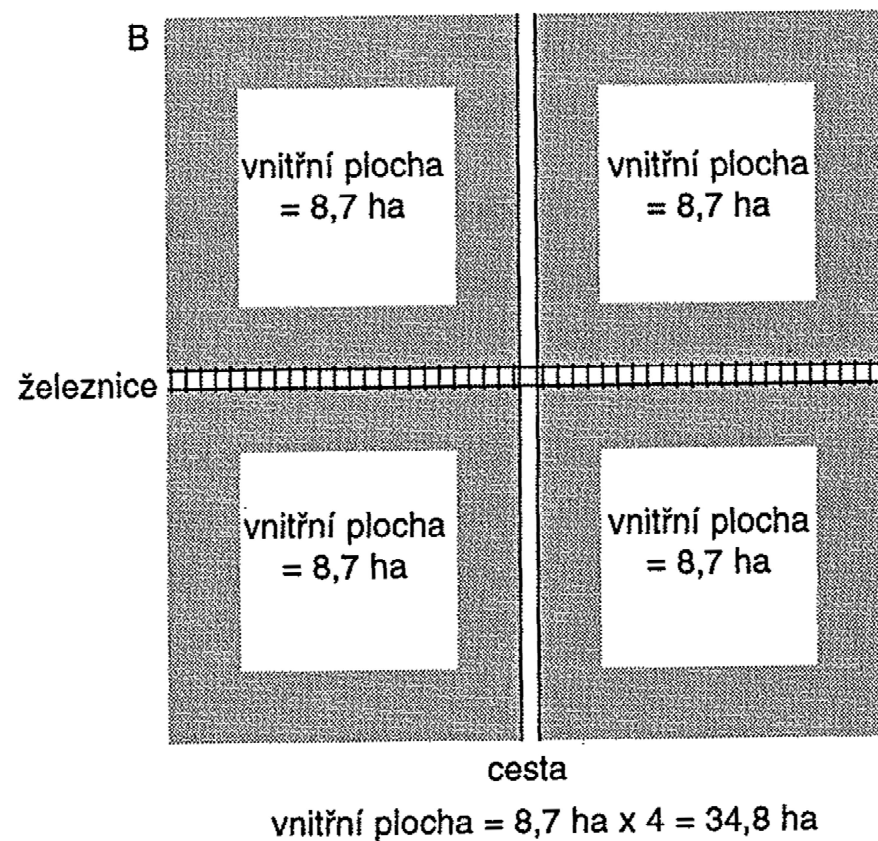
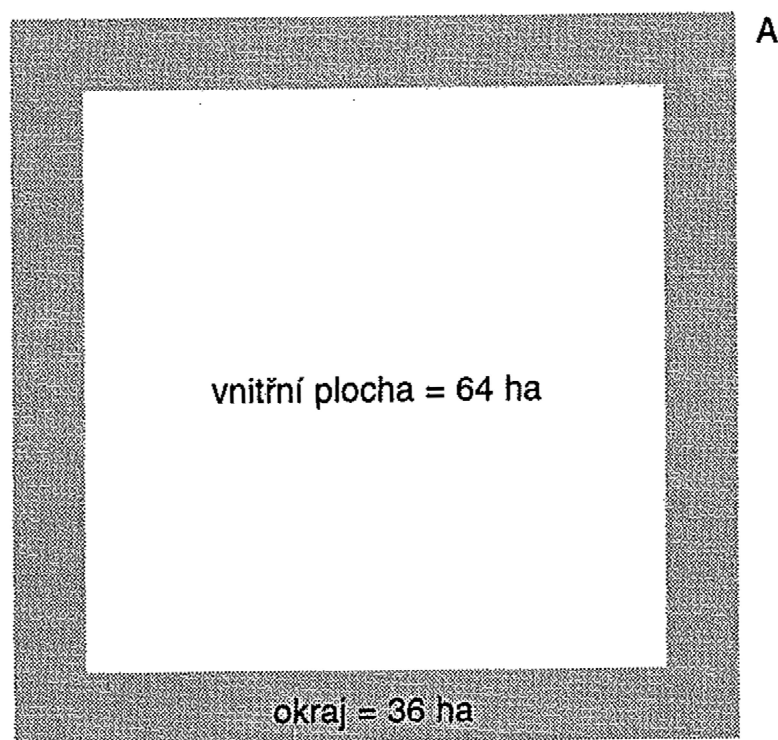
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



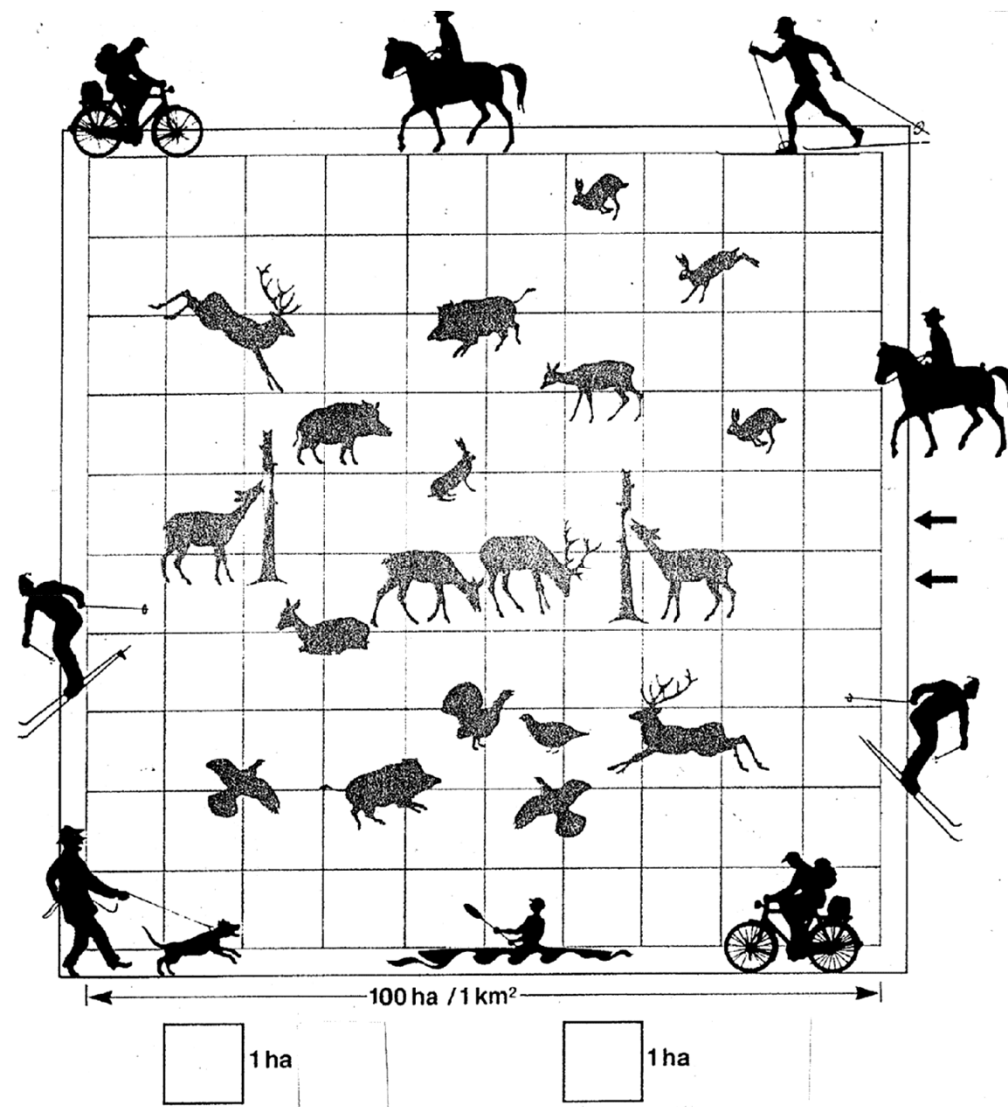
Pravděpodobnost pozorování drozda lesního (*Hylocichla mustelina*) ve zralém lesním porostu ve státě Maryland (USA) v závislosti na rozloze porostu

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Malá ztráta plochy může vést k znásobení okrajového efektu

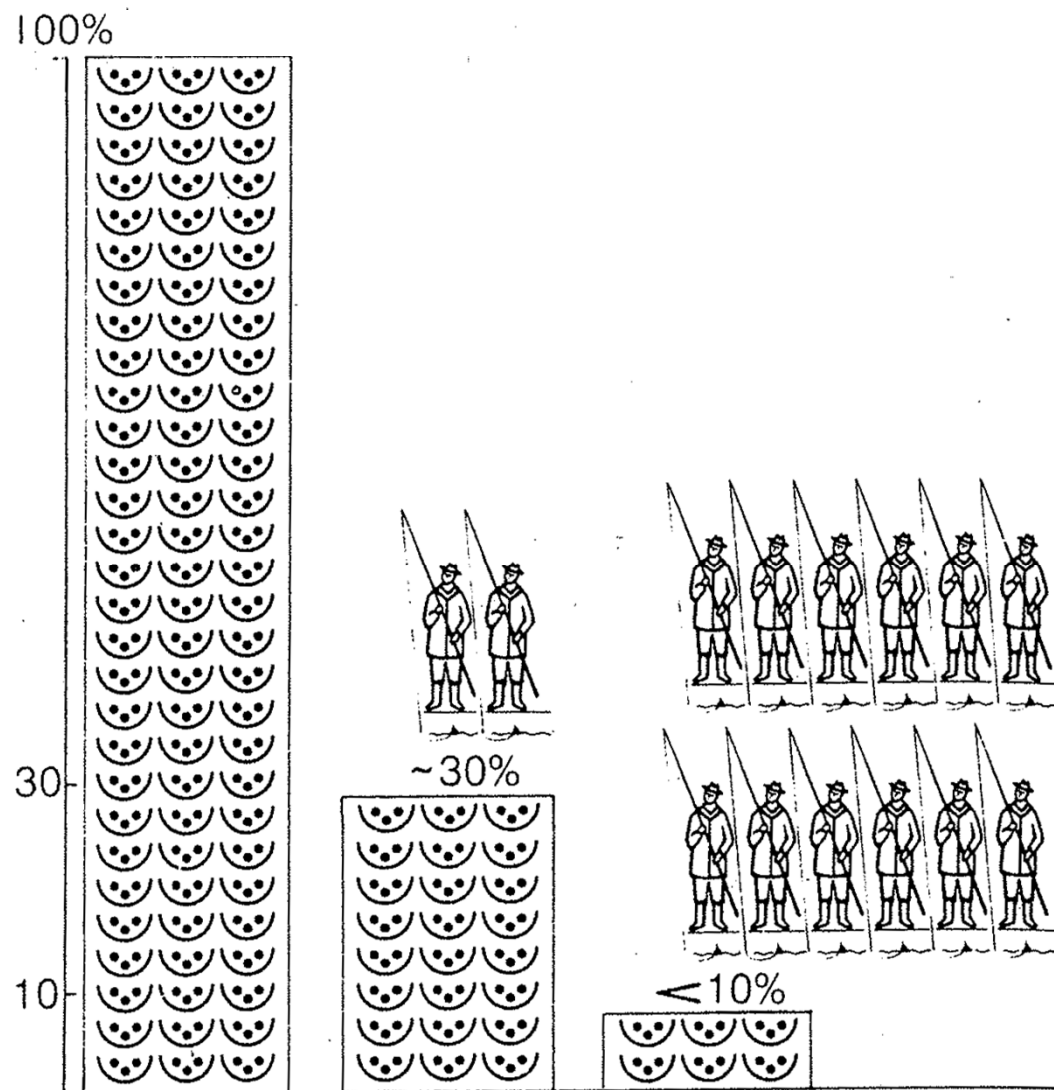


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Rušení lidskou činností podél okrajů lesa je v obydlené krajině také součástí okrajového efektu: výrazně zmenšuje skutečnou plochu využívanou mnohými zvířaty.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Vliv přítomnosti a počtu sportovních rybářů na břehu na počet hnízd vodních ptáků v chráněném území Hagenauer Bucht (Rakousko/Německo: řeka Inn)

Zdroj: Barth: Naturschutz: Das Machbare, Parey, Hamburg, 1995, 2. vydání



- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| 1 Braunau-Simbach | 3 Oberberg-Eggfing |
| 2 Ering-Frauenstein (Hagenauer Bucht) | 4 Schärding-Neuhaus |
| | 5 Passau-Ingling |

Lageskizze der Hagenauer Bucht.



— Straße, Weg
 — Gewässer
 — Wald
 ▲ + Kirche, Kapelle, Wegkreuz

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Fragment tropického deštného pralesa obklopený vykáceným územím poblíž Manausu (Brazílie)

Fotografie ze satelitu oblasti v jižní části brazilského státu Rondonia pořízená 5. června 1988.

Tropický les, odlesněné plochy, plochy regenerující vegetace a izolované lesní plochy jsou označeny popisky. Plocha označená „Isolated Forest“ je cca. 3 km široká a 15 km dlouhá.

Landsat Thematic Mapper color composite image of southern Rondonia state, Brazil, for path 230 and row 69 acquired on 5 June 1988. Areas of tropical forest, deforestation, regrowth, and isolated forest are labeled. The area identified as isolated forest is about 3 km by 15 km in size.

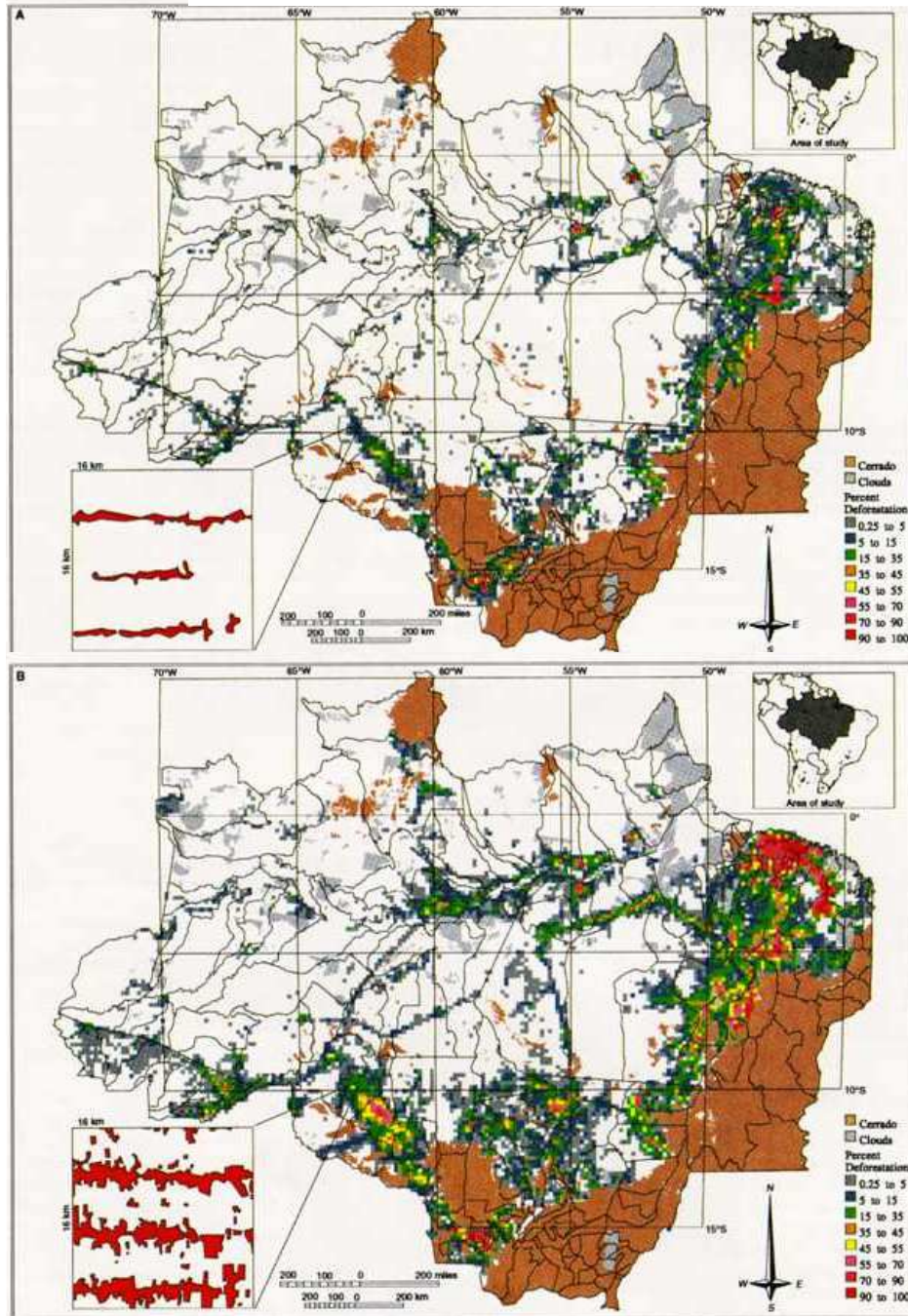
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



**Okraje lesa jsou zvlášť náchylné
pro působení větru – polomy**

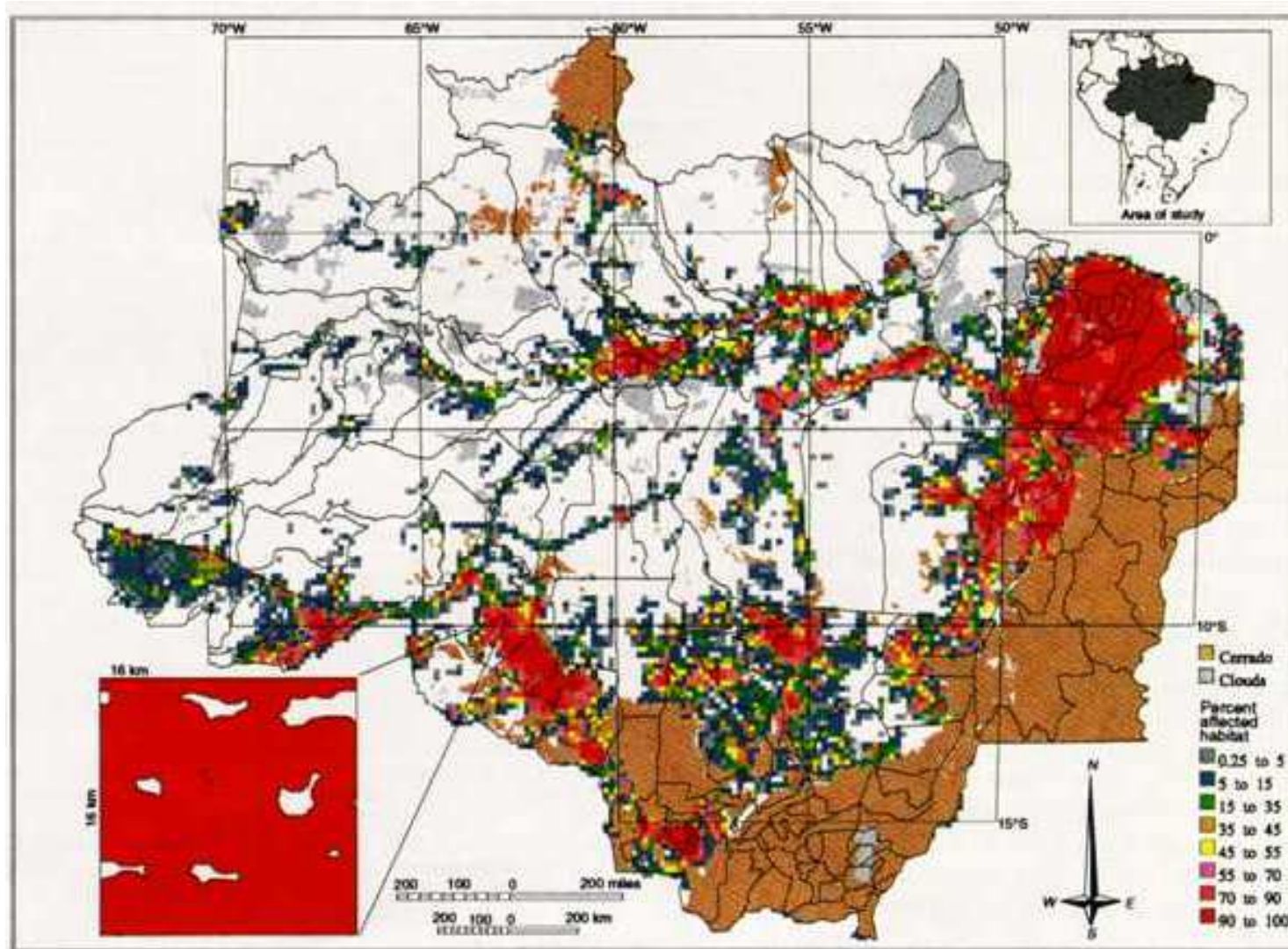
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Odlesnění v brazilské Amazonii v letech 1978 (A - nahoře) a 1988 (B - dole).



Representation of deforestation in the Amazon of Brazil from (A) 1978 and (B) 1988. The deforestation represented in these figures is confined exclusively to the forest strata. The data were averaged into 16 km grid cells. Spatial analysis of the geometry of deforestation is critical to the estimation of forest fragmentation and the edge effect. If 100 km² of tropical deforestation occurs as a 10 km by 10 km square and we assume that the edge effect is 1 km, the total area affected is ~143 km². In contrast, if the 100 km² of deforestation is distributed as ten strips, each 10 km by 1 km, the affected area is ~350 km².

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



**Postižení přírody
Brazilské Amazonie
odlesněním, izolací
lesních fragmentů
a s tím spojeným
okrajovým efektem
(do hloubky 1 km)
v r. 1988.**

Map of the Brazilian Amazon Basin showing where biological diversity was adversely affected in 1988 by deforestation, isolation of forest, and the 1-km edge effect of deforestation. The largest contributor to the area of negative effects on biological diversity was the 1-km edge effect from adjacent areas of deforestation. Isolation of forest patches was not a large contributor to this problem. The affected-habitat data were averaged into 16 km by 16 km grid cells.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Fragmenty tropického deštného lesa ponechané za účelem ochrany přírody a výzkumu v Amazonii (Lovejoy): vlevo ostrůvek 10 ha, vpravo ostrůvek 1 ha

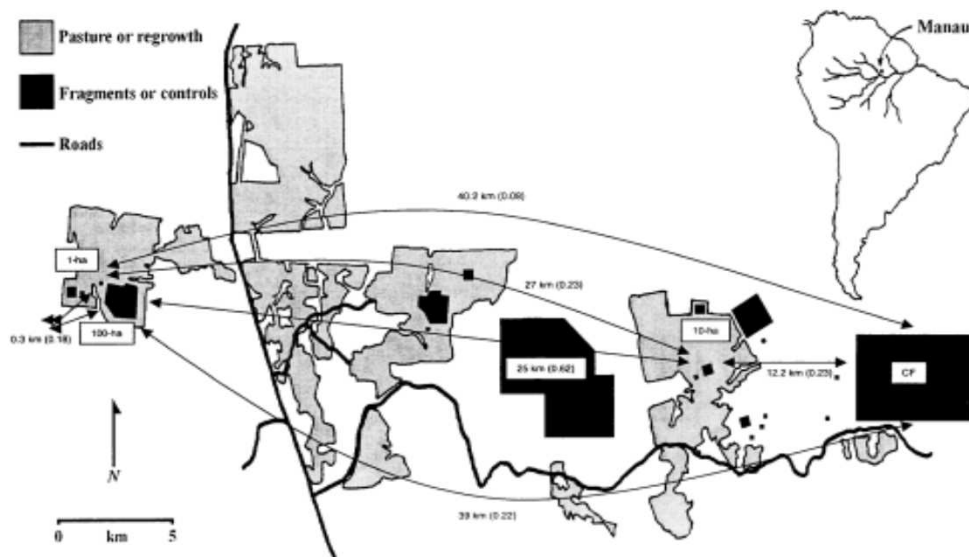
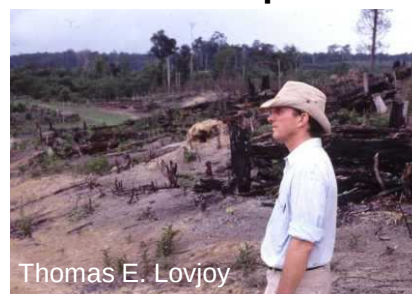


Figure 4. Map of the Biological Dynamics of Forest Fragments Project north of Manaus, Brazil. Black squares indicate the reserves used in this study; continuous forest areas are in white, and shaded areas are secondary forest and pastures. Distances among different fragments and between fragments and continuous forest are indicated beside the lines. For tree seedling species, Jaccard indexes of similarity between habitat pairs are in parentheses. Fragment sizes are in squares, and CF is continuous forest.

Mapa projektu „Biological Dynamics of Forest Fragments“ sev. od Manausu v Amazonii. Studijní plochy (rezervace) černé, souvislá plocha primárního lesa bílá, plochy sekundárního lesa a pastvin šedé.



U úmrtnosti stromů se projevuje výrazný okrajový efekt

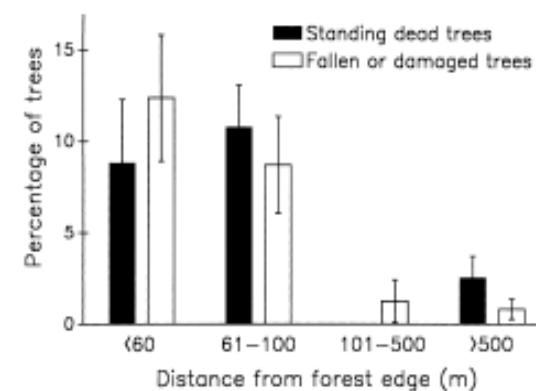
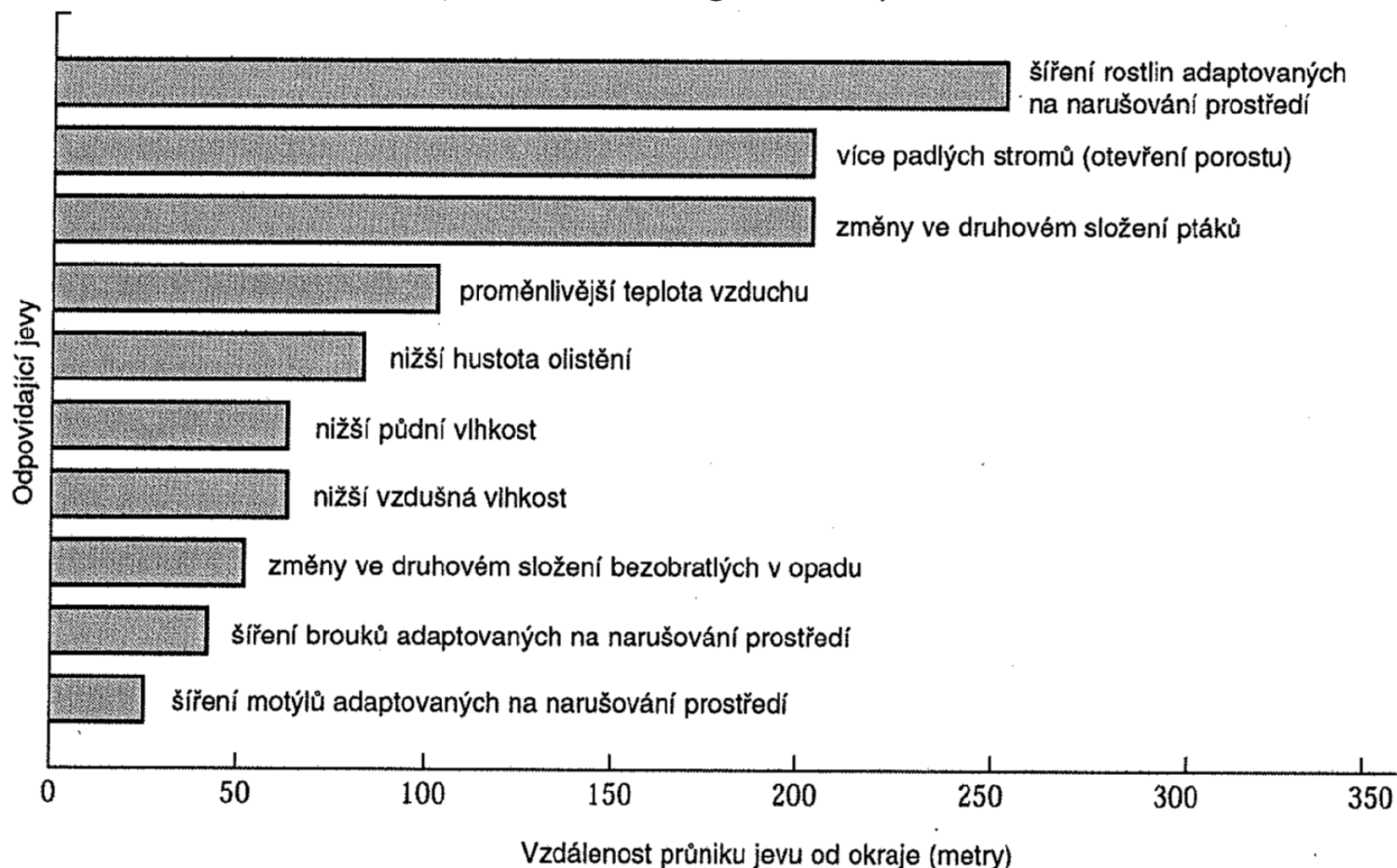


Figure 2. Effects of edge-distance on tree damage and mortality ($\bar{x} \pm SE$) in central Amazonia.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Obr. 2.15 Různé následky fragmentace stanoviště, měřeny od kraje směrem dovnitř fragmentu amazonského deštného lesa. Sloupce značí, jak hluboko do lesa dotyčný vliv proniká. Například denní motýli adaptovaní na lidské narušení prostředí migrují až 250 m dovnitř lesa a relativní vlhkost vzduchu je znatelně nižší ještě 100 m od okraje pralesa. (Laurance & Bierregaard, 1997)



Zdroj: Primack, Kindlmann & Jersáková: Biologické principy ochrany přírody, Portál, Praha, 2001, 1. vydání

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Živočichové postižení fragmentací amazonského pralesa (příklady)



mravenec legionář (*Eciton burchelli*)



Mravenčík dvoubarvý (*Gymnopathys leucaspis*)



Pekari páskovaný (*Pecari tajacu*)



Bufo cf. *margaritifer* – příklad terrikolní žáby (ropuchy)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Přechody mezi odlišnými biotopy, tzv. **ekotony**, často vykazují obzvlášť vysokou biodiversitu – toto je také součást okrajového efektu!



Přechod lesa a pole



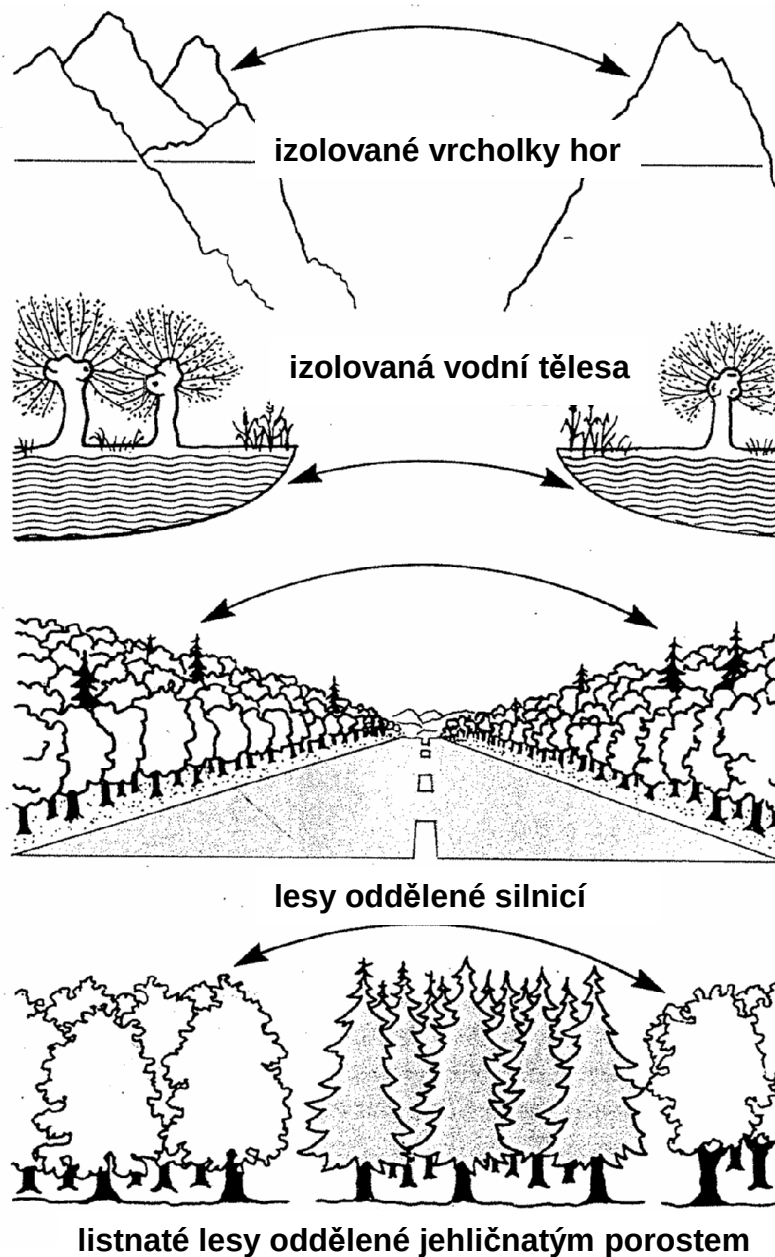
Hranice lesa v horách



Mořské pobřeží (slapová zóna mělkého pobřeží) Břeh rybníka (stojaté či tekoucí vody)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Izolace biotopů vlivem
přírodních i antropogenních
překážek

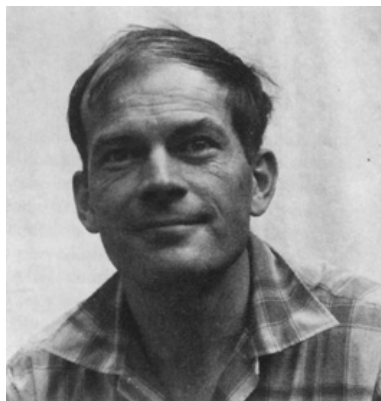


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Teorie ostrovní biogeografie /ekologie (MacArthur & Wilson, 1963, 1967)

- inspirace pro úvahy o velikosti rezervací

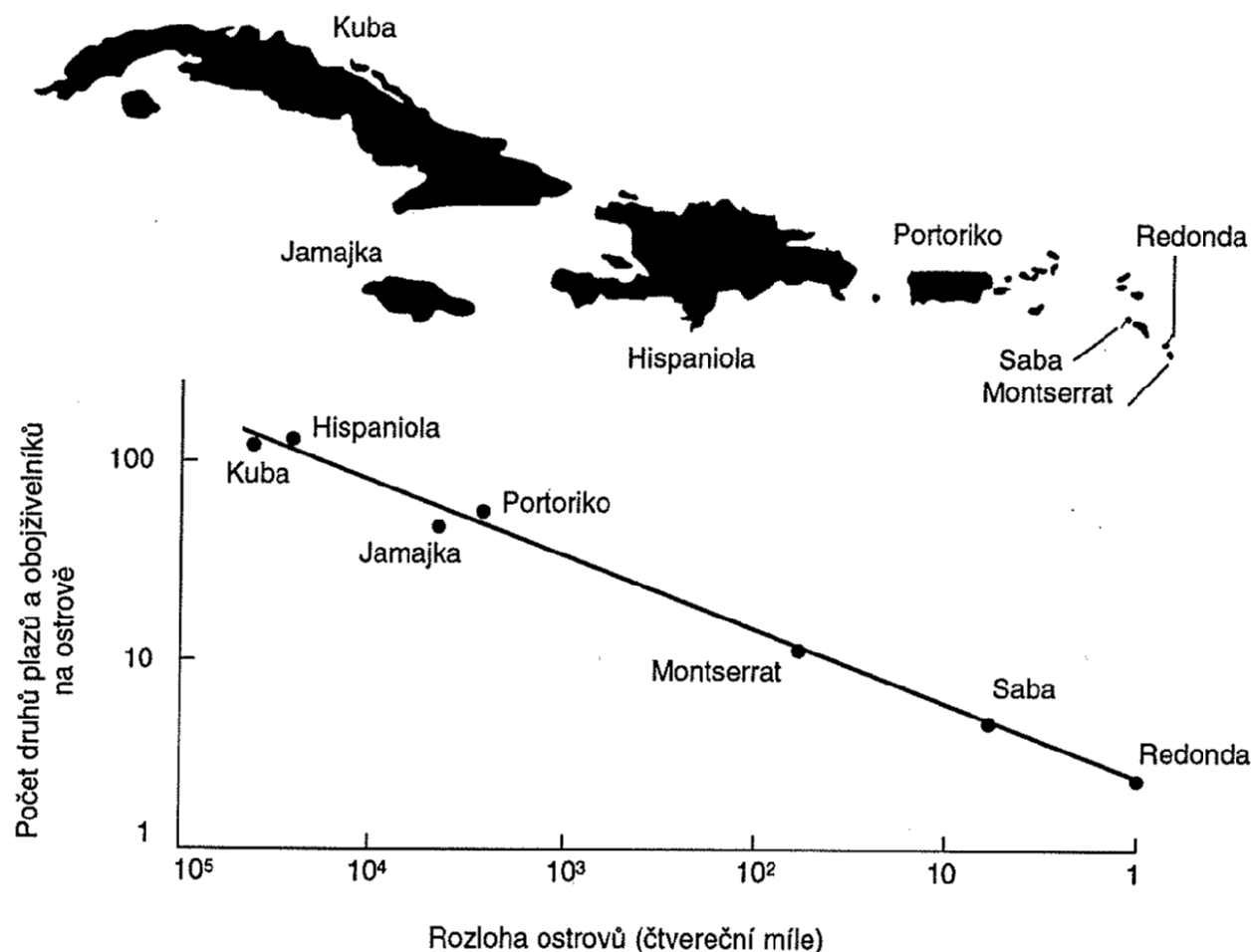
Obr. 2.5 Množství druhů na ostrově lze předpovědět podle plochy ostrova. V grafu je znázorněn počet druhů plazů a obojživelníků na sedmi ostrovech v Karibiku. Množství druhů na velkých ostrovech, jako je Kuba a Hispaniola, značně převyšuje počet na malých ostrovech jako Saba a Redonda. (Wilson, 1989)



Robert H. MacArthur

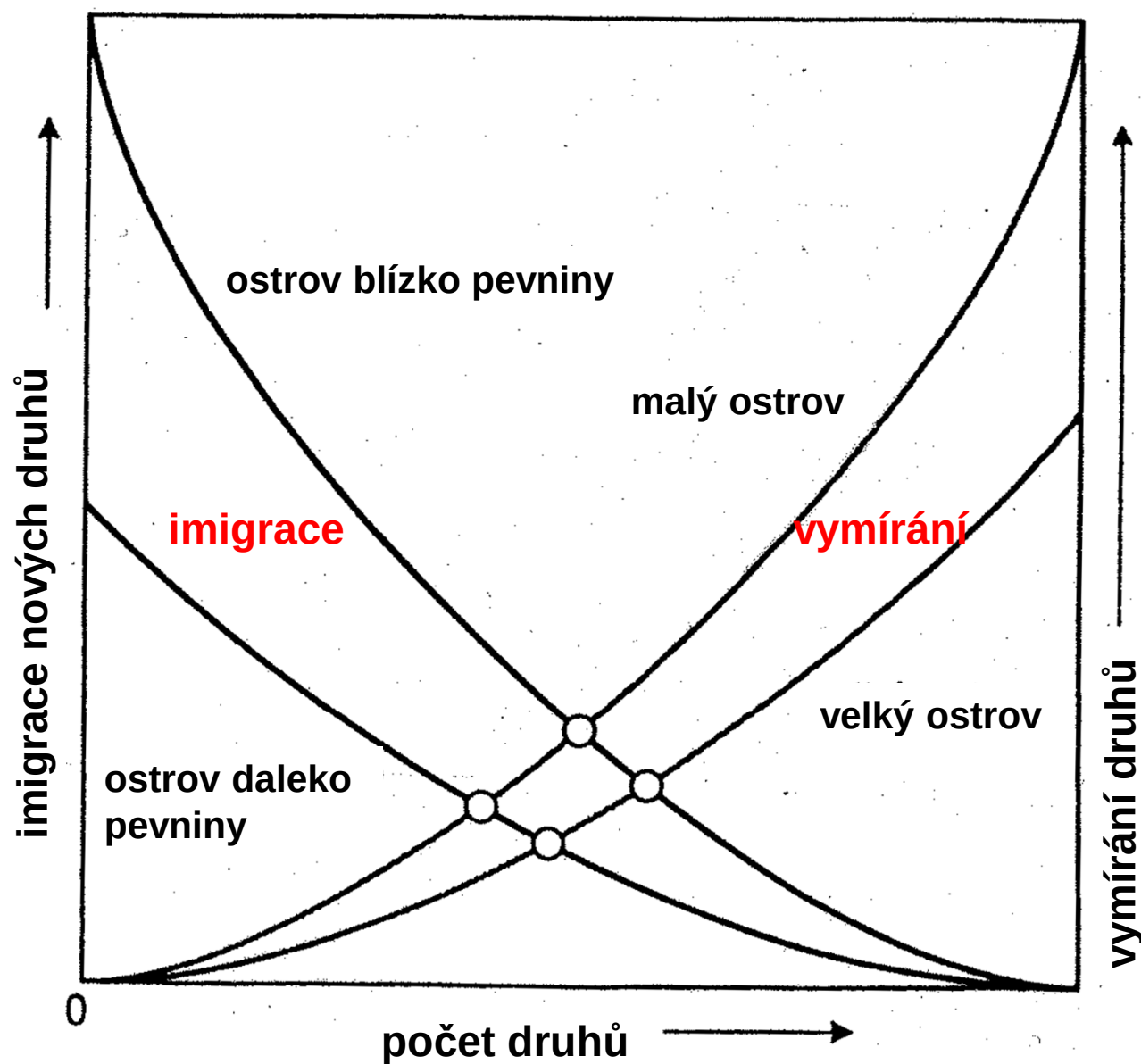


Edward O. Wilson



Zdroj: Primack, Kindlmann & Jersáková: Biologické principy ochrany přírody, Portál, Praha, 2001, 1. vydání

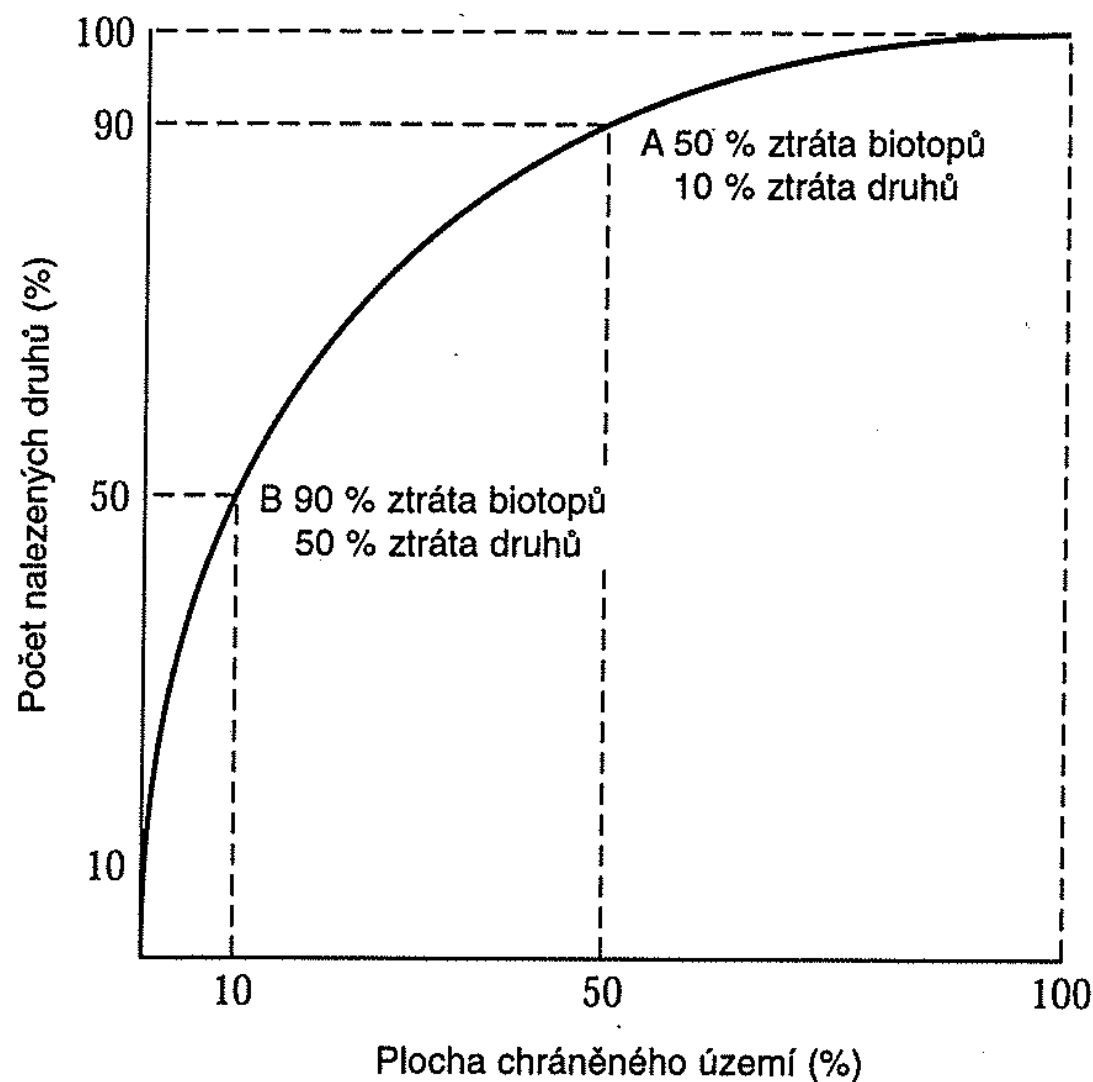
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Vliv velikosti ostrova a jeho vzdálenosti od pevniny (zdrojových populací potenciálních imigrantů) na míru imigrace a vymírání a na počet druhů žijících na ostrově; kolečka = rovnovážné stavy

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Podle modelu ostrovní biogeografie roste počet druhů na ostrově s růstem jeho plochy. To znamená, že pokud je plocha ostrova redukována na 50 %, očekávané snížení počtu druhů bude asi o 10 % (A); při redukci původní plochy na 10 % bude ztráta počtu druhů činit 50 % (B). Tvar této závislosti se liší oblast od oblasti a závisí na zkoumané živočišné skupině, ale tento model poskytuje obecný pohled na vliv destrukce stanovišť na vymírání druhů a přežívání druhů ve zbylém prostředí.



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Pokusy k ostrovní zoogeografii – D. S. Simberloff a E. O. Wilson (1969)



FIG. 1. The southern tip of Florida and the Florida Keys. The rectangles enclose the experimental areas shown in detail in Figures 3–5.

Jižní výběžek Floridy s ostrůvky Florida Keys: Umístění experimentálních ploch (obdelníky)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

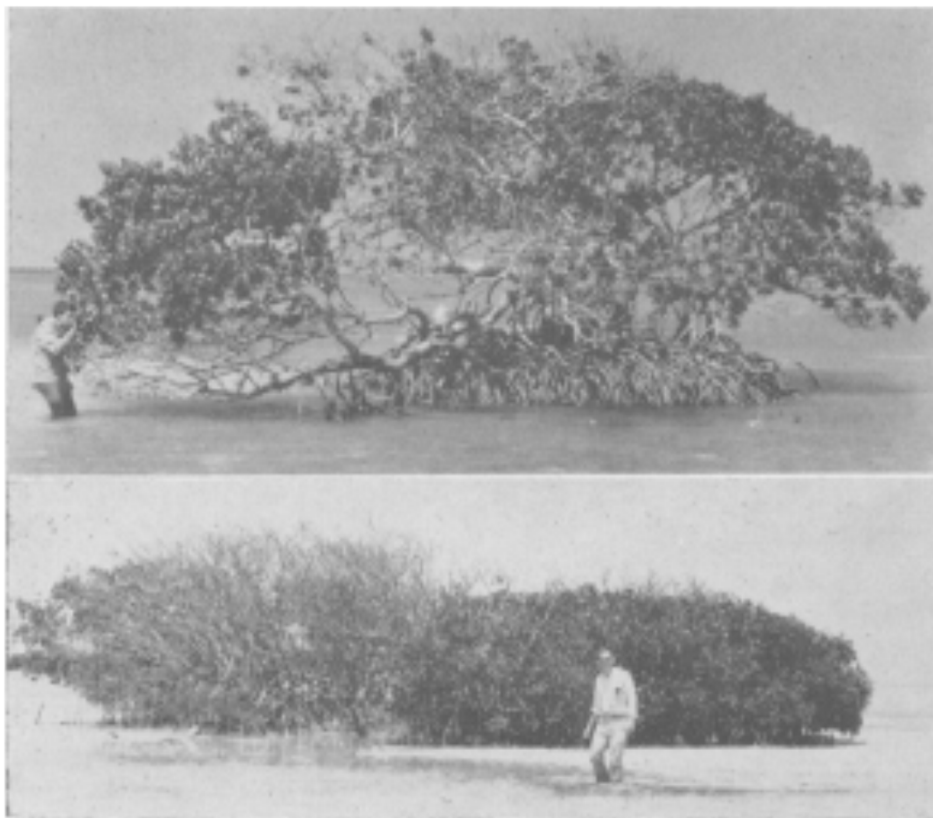


FIG. 2. *Upper*: Island E1, the second smallest island in the experimental series. *Lower*: Island E9, the largest island in the experimental series; note also the presence of supratidal mud.

**Mangrovové ostrůvky zařazené do pokusu:
nahore druhý nejmenší, dole největší**

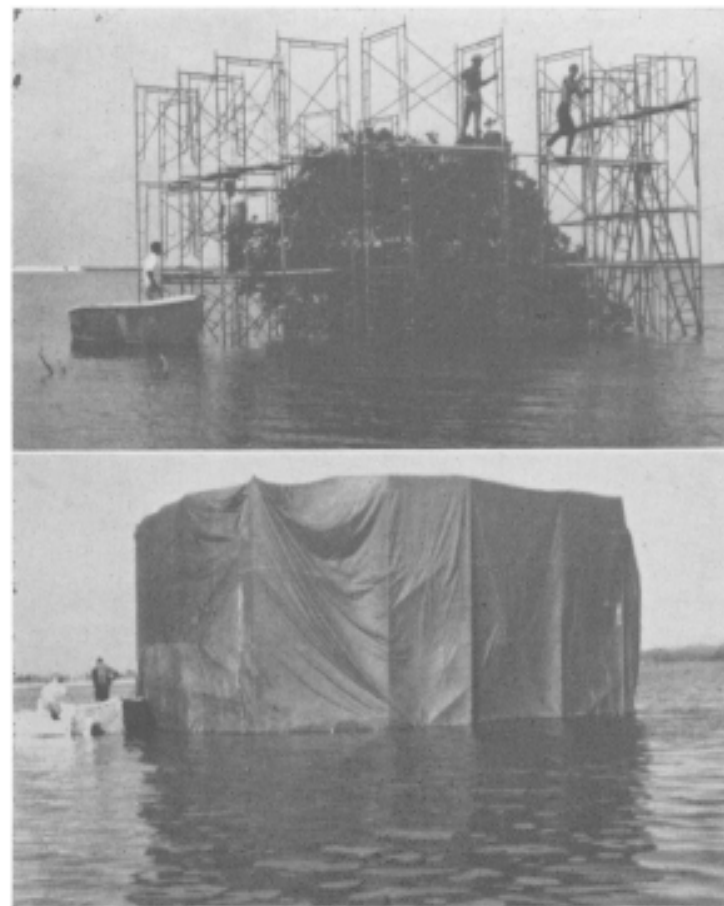
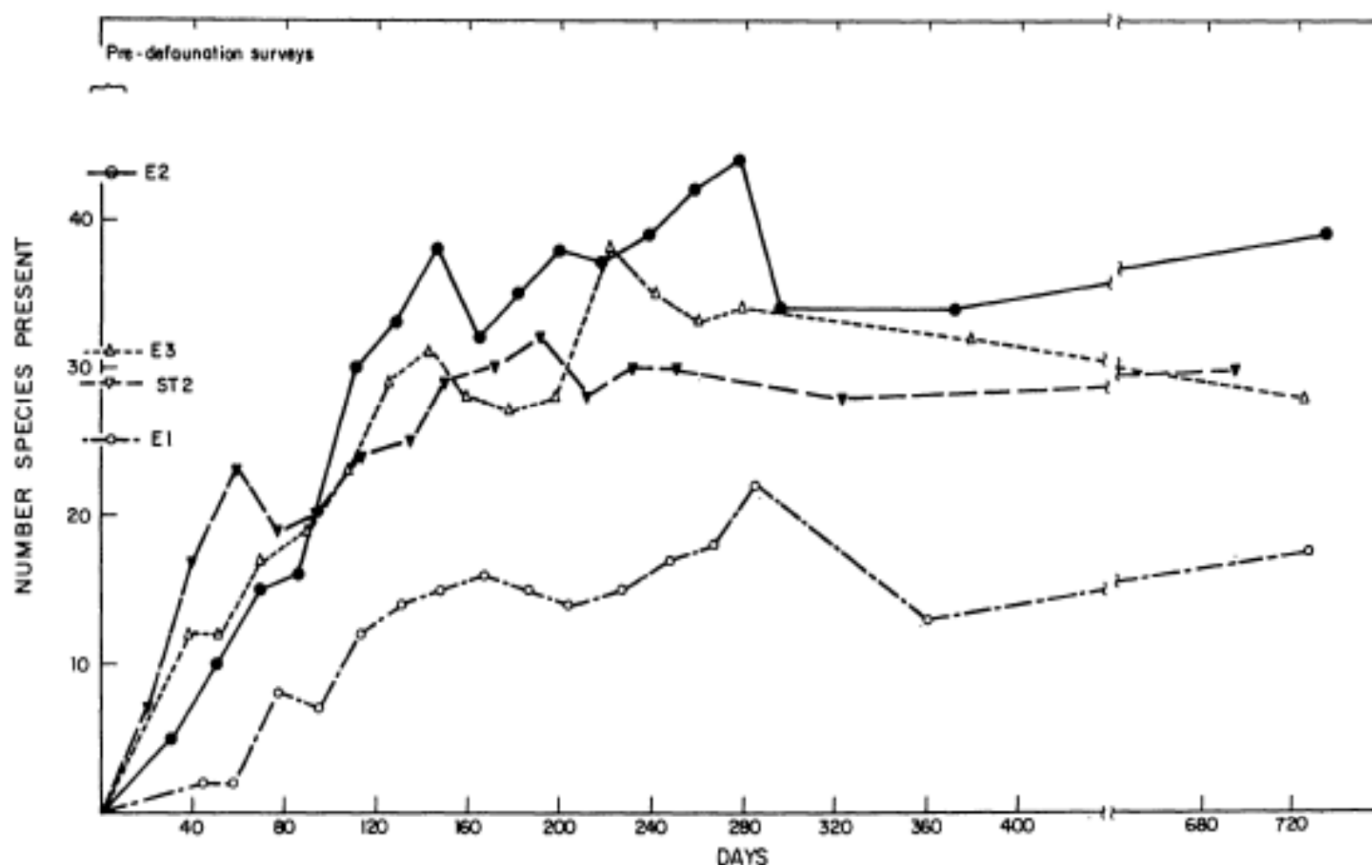


FIG. 8. *Upper*: The scaffolding constructed around E7, complete except for the top walkway. *Lower*: the fumigation tent over E7.

**Nahore: Stavba lešení kolem mangrovového
ostrůvku. Dole: ostrůvek zakrytý stanem
pro fumigaci**

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



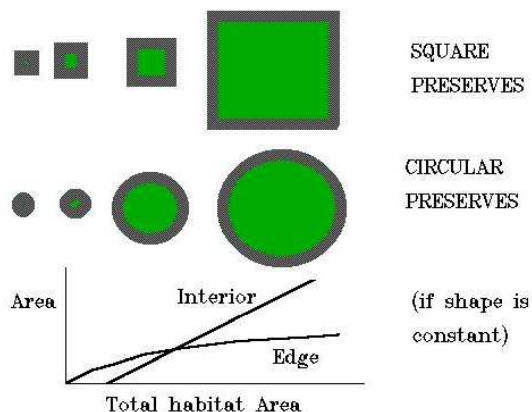
Křivky osídlování (kolonizace) čtyř malých mangrovových ostrůvků v dolních Florida Keys, jejichž kompletní fauna, sestávající takřka celá z členovců, byla zahubena fumigací metylbromidem. Vynesené hodnoty představují odhady počtu přítomných druhů, které odpovídají počtu skutečně pozorovaných druhů a malému podílu druhů nepozorovaných, jejichž přítomnost byla předpokládána na základě kritérií použitých Simberloffem a Wilsonem (1969) a Simberloffem (1969). Počet druhů je inverzní funkcí vzdálenosti ostrova od nejbližšího zdroje imigrantů. Tento efekt byl patrný z inventarizace před odstraněním fauny a byl zachován poté, co lokální fauny po fumigaci opět dosáhly rovnovážného stavu. Nejbližší ostrov E2 má tedy nejvíce druhů, nejvzdálenější ostrov E1 nejnižší počet druhů a středně velké a vzdálené ostrovy E3 a ST2 mají středně vysoké počty druhů.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Teorie ostrovní biogeografie (ekologie) vyvolala velkou odezvu v ochranářských kruzích a debatu o správné strategii při navrhování a vyhlásování chráněných územích známou pod zkratkou

SLOSS

- single large or several small?



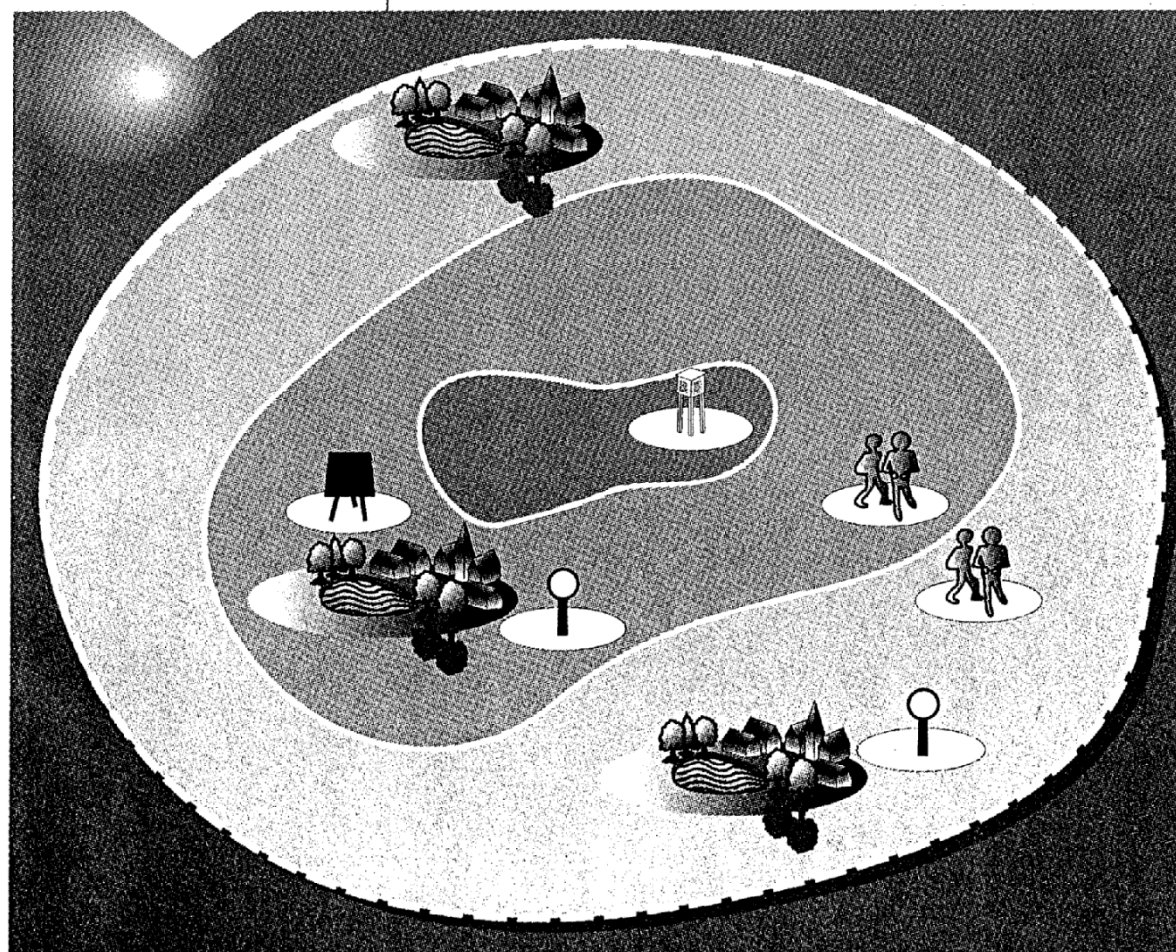
Zdroj: Primack, Kindlmann & Jersáková: Biologické principy ochrany přírody, Portál, Praha, 2001, 1. vydání

Principy navrhování rezervací založené na základě teorie ostrovní biogeografie. Představte si, že rezervace jsou „ostrovy“ původních společenstev obklopených pevninou, která je neobyvatelná vlivem lidské činnosti, jako je zemědělství, pastevectví nebo průmyslová výroba. Aplikace těchto principů v praxi je stále zkoumána a diskutována, ale všeobecně jsou principy zobrazené vpravo považovány za vhodnější než principy zobrazené vlevo. (Shafer, 1997)

	Horší varianta	Lepší varianta
A	částečně chráněný ekosystém	plně chráněný ekosystém
B	menší rezervace	větší rezervace
C	rozdělená rezervace	celistvá rezervace
D	méně rezervací	více rezervací
E	izolované rezervace	rezervace propojené koridory
F	izolované rezervace	„nášlapné kameny“ usnadňující migraci
G	ochrana stejnorodého biotopu	ochrana mozaiky různých biotopů (např. hory, jezera, lesy)
H	nepravidelný tvar	pravidelný tvar rezervace (méně okrajových efektů)
I	pouze velké rezervace	směs velkých a malých rezervací
J	jednotlivě řízené rezervace	oblastně řízené rezervace
K	vyloučení lidí	začlenění lidí; ochranná pásma

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Modelová představa zonace, která má dosáhnout co největšího odclonění vnějších vlivů na jádrovou zónu, zahrnující nejcennější části přírody v daném území – zde u biosférické rezervace, program Člověk a biosféra (MaB) UNESCO:

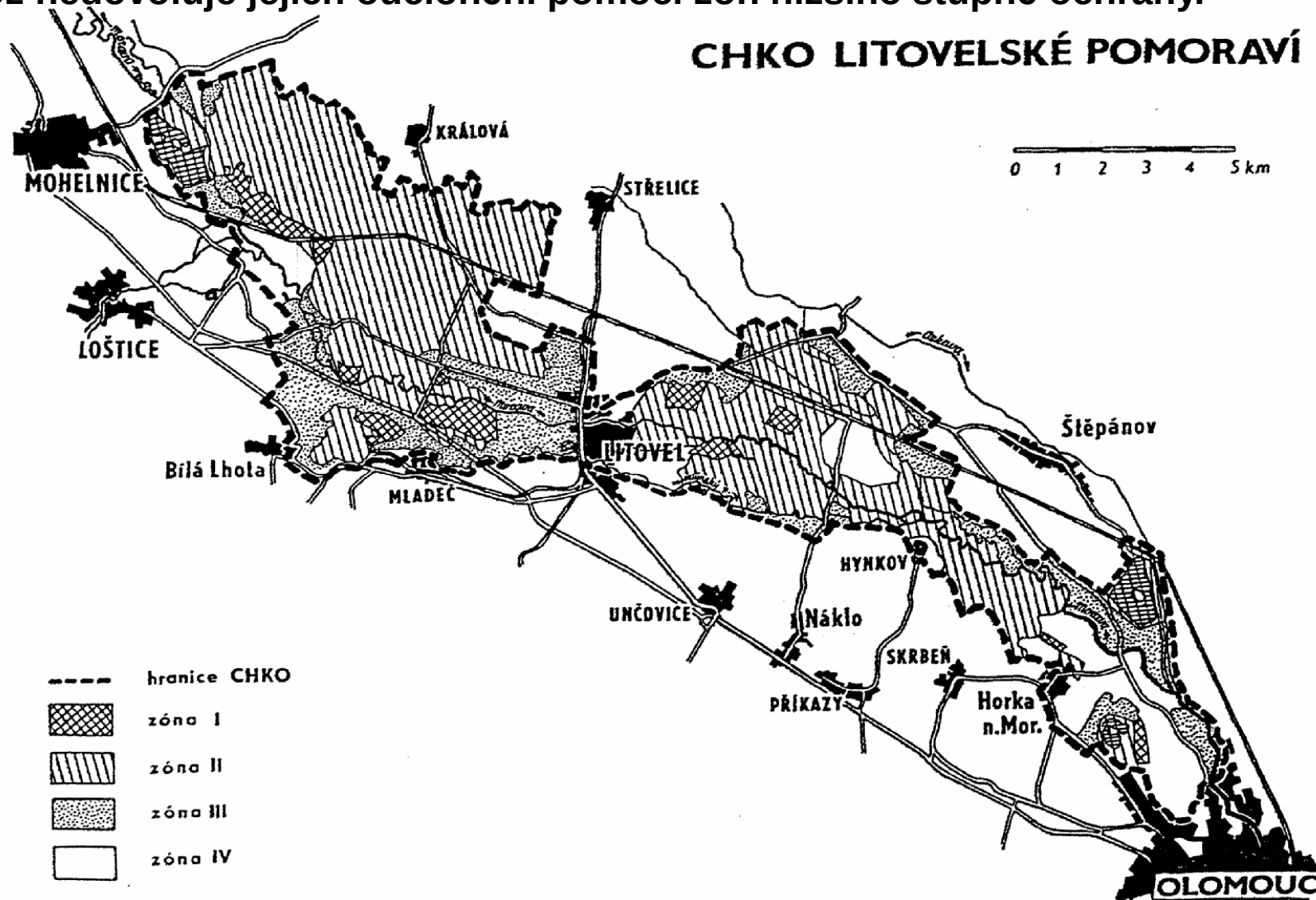


STANDARDNÍ ZONACE V BIOSFÉRICKÉ REZERVACI

-  jádrová zóna
-  nárazníková zóna
-  přechodová zóna
-  sídla
-  monitoring
-  výzkumná stanice
-  turistika a rekreace
-  vzdělávání a výcvik

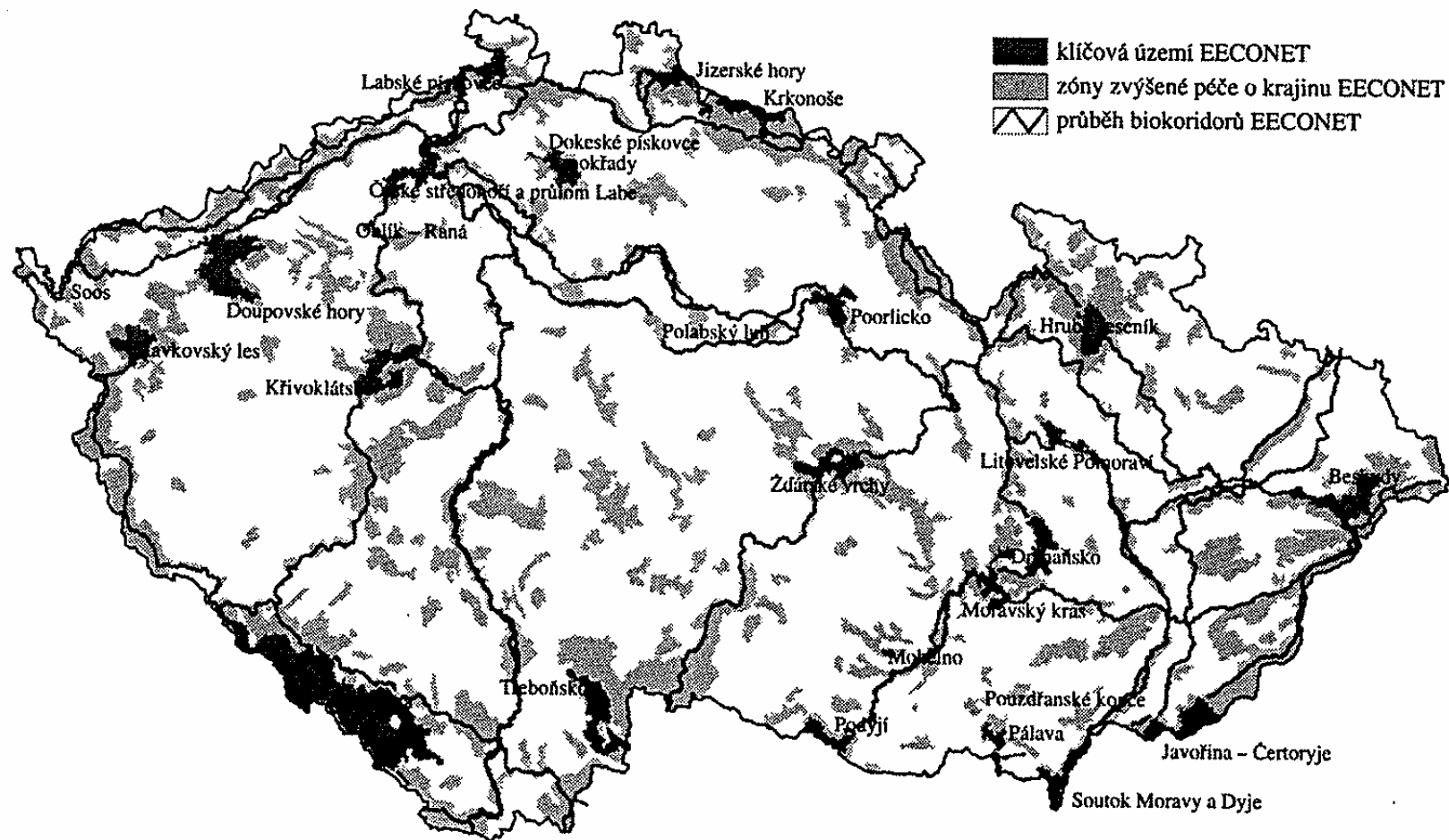
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

**Příklad reálné zonace ve velkoplošném chráněném území:
některé z nejcennějších biotopů leží v bezprostřední blízkosti lidských sídel,
což nedovoluje jejich odclonění pomocí zón nižšího stupně ochrany.**



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

EECONET – panevropská ekologická síť

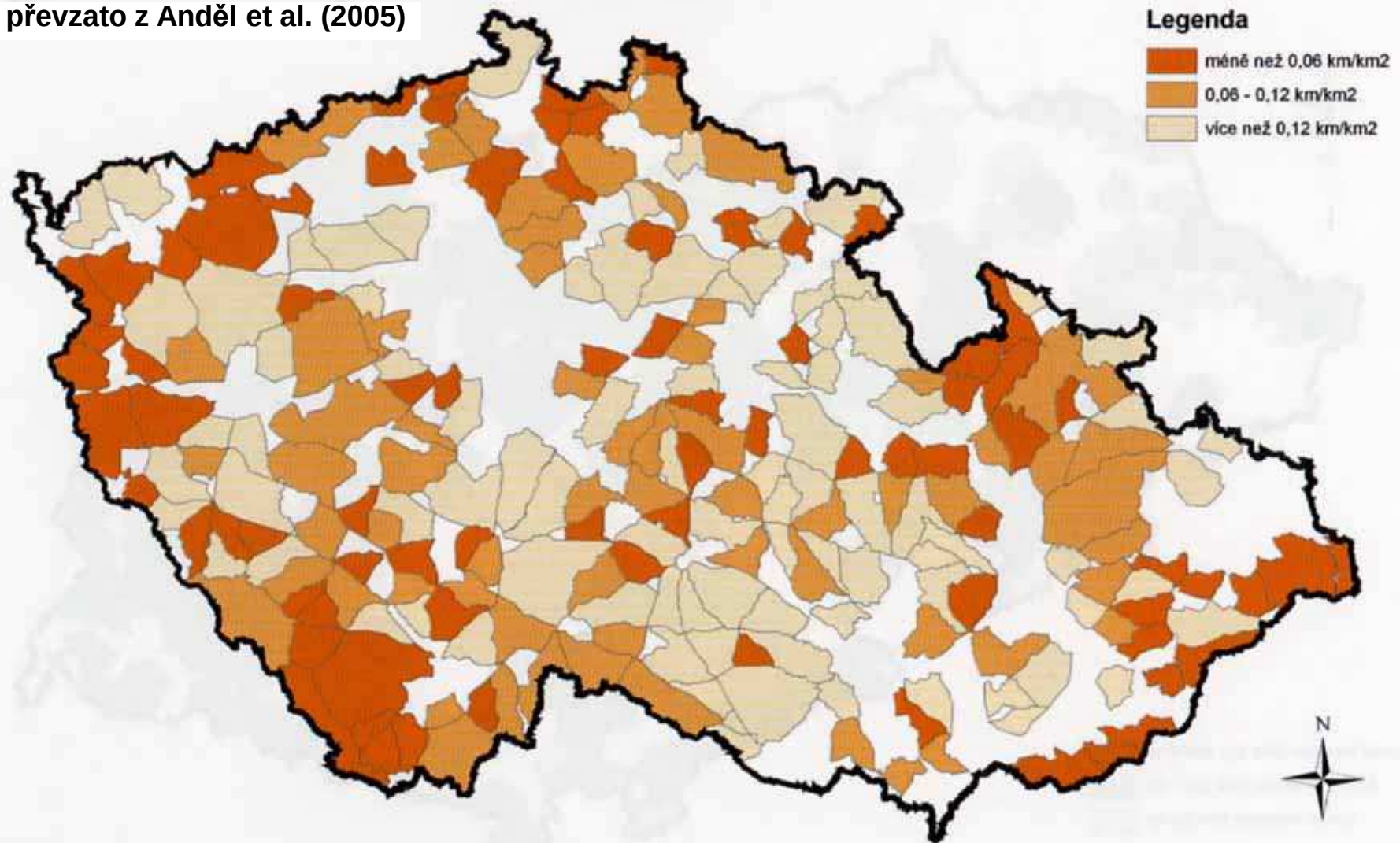


Propojením biotopů jejich uspořádáním ve vzájemné blízkosti, zřizováním „nášlapných kamenů“ (stepstones) a linearáních spojení (biokoridorů) má být usnadněna migrace jedinců, tok genů a rekolonizace stanovišť. Příkladem mohou být EECONET nebo český Územní systém ekologické stability (ÚSES), který představuje českou část EECONETu.

Prostupnost krajiny pro velké savce („ekologická konektivita“)

Kategorizace polygonů UAT podle délky potenciálních bariér

převzato z Anděl et al. (2005)



Ministerstvo životního prostředí



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
kilometry

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Prostupnost krajiny pro velké savce („ekologická konektivita“)

Fragmentace krajiny frekventovanými dopravními cestami představuje velké omezení migrace větších savců (zvěře) a příčinu četných ztrát na životech.



Nadchod pro zvěř na dálnici v Nizozemsku

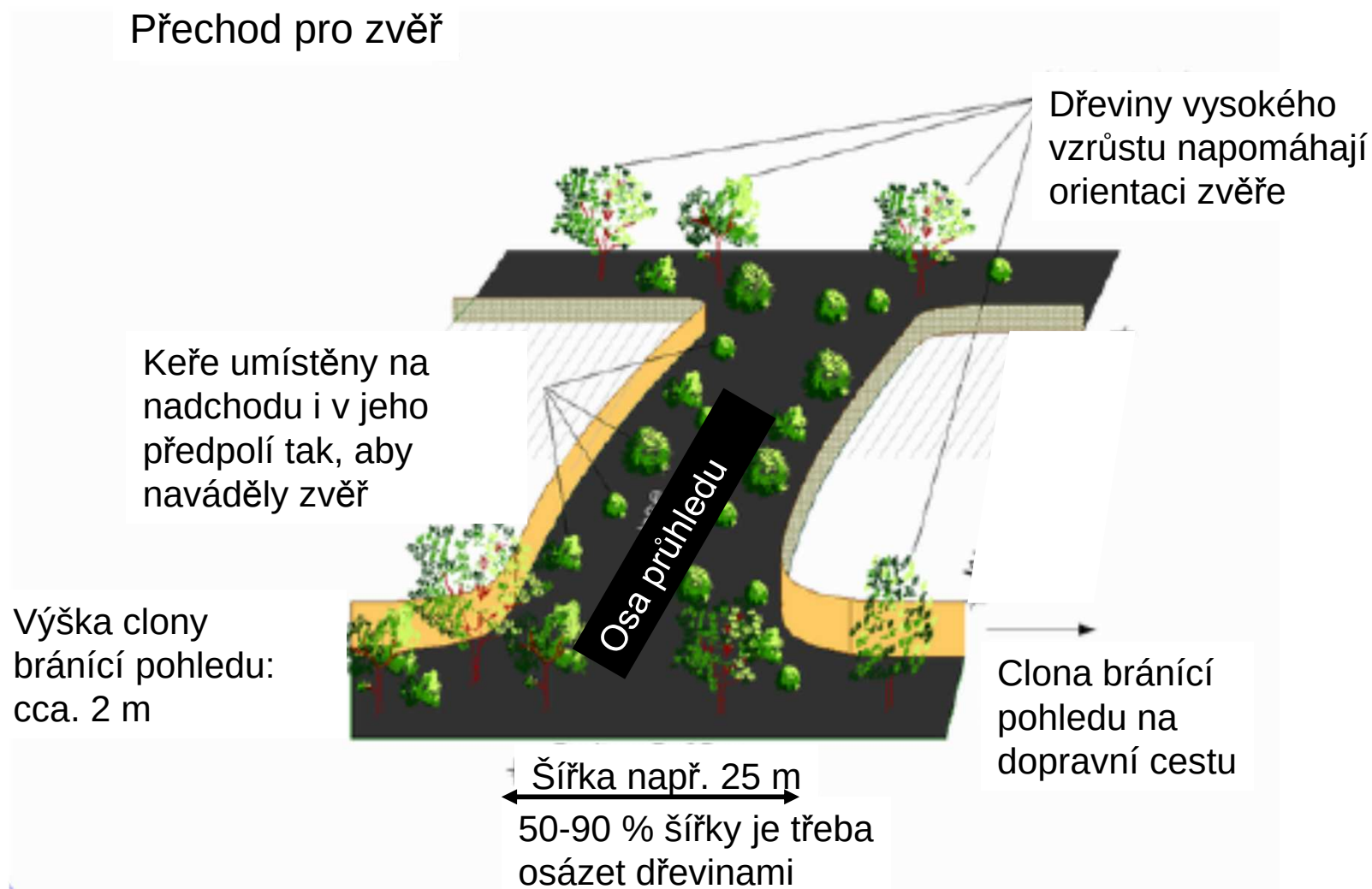


Podchod pro zvěř na trati v Dolním Rakousku

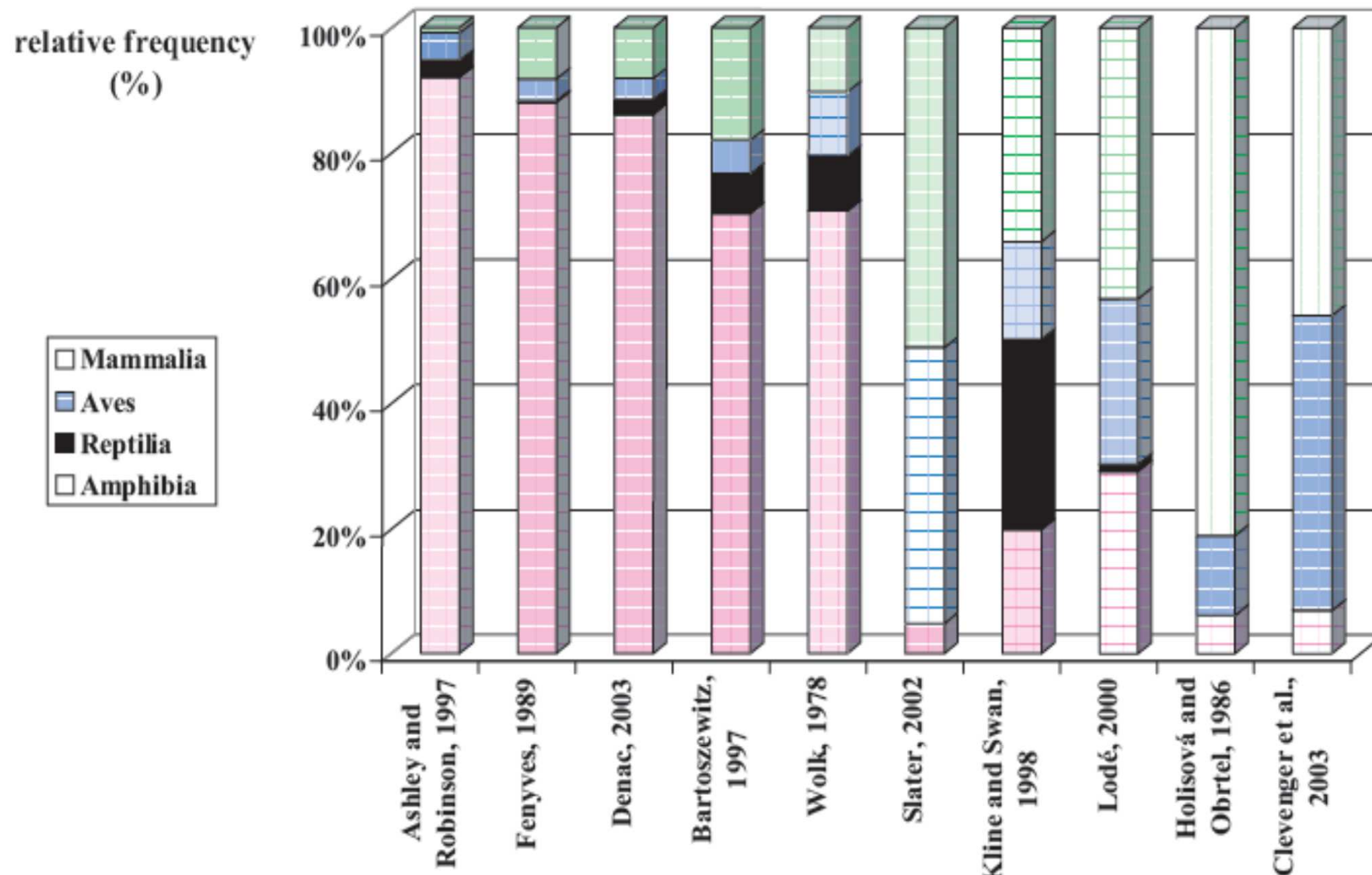


Stavba nadchodu pro zvěř na trati v Dol. Rakousku

Prostupnost krajiny pro velké savce („ekologická konektivita“)

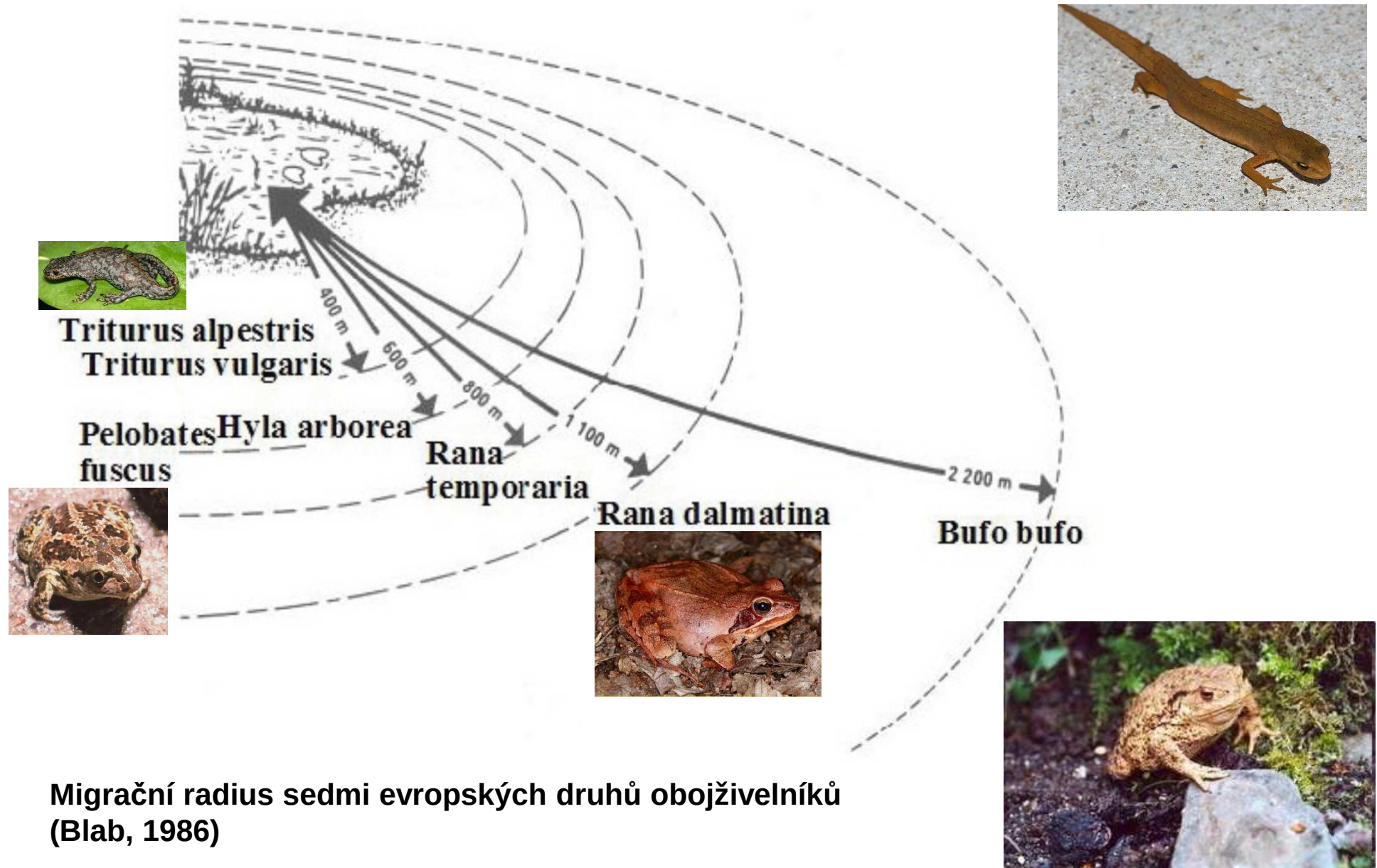


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

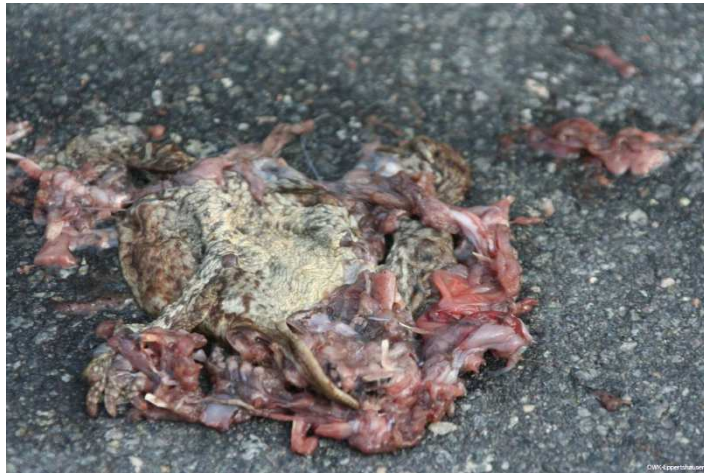


Zastoupení skupin obratlovců mezi oběťmi silniční dopravy v třech evropských a sedmi severoamerických studiích

Prostupnost krajiny pro migrující obojživelníky („ekol. konektivita“)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů
Prostupnost krajiny pro migrující obojživelníky („ekol. konektivita“)



Přejetá ropucha obecná



Dopravní značka varující před tahem obojživelníků (Německo)



Podchod pro obojživelníky pod silnici - trvalé opatření (Rakousko)



Záchytné ploty s padacími pastmi k zachycení táhnoucích obojživelníků a jejich následné přenesení přes silnici, resp. na trdliště (Rakousko) – dočasné opatření (pozor na jednosměrnost zařízení!)



Kombinovaný plot pro zvěř a obojživelníky - trvalé opatření (Rakousko)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Prostupnost krajiny pro létající obratlovce: ptáky a netopýry



Větrná farma v průmysku Altamont v Kalifornii, USA

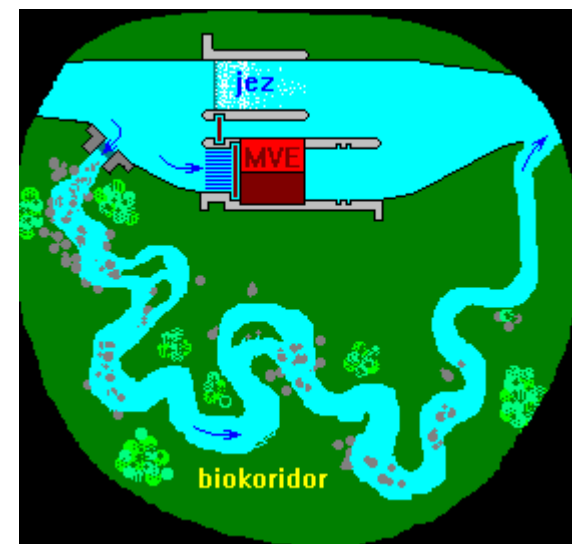
Větrné elektrárny umístěné v místech kde dochází ke koncentraci tažných ptáků mohou usmrtit mnoho těchto ptáků. Snad ještě větší riziko představují v místech se zvýšenou aktivitou netopýrů.

Antropogenní příčina	Usmrcení ptáci za rok (USA)
Domácí a zdivočelé kočky	stovky milionů [zdroj: AWEA]
Vedení vysokého napětí	130-174 milionů [zdroj: AWEA]
Okna (obytných i komerčních budov)	100 milionů -1 miliarda [zdroj: TreeHugger]
Pesticidy	70 milionů [zdroj: AWEA]
Automobily	60-80 milionů [zdroj: AWEA]
Osvětlené věže - vysílače	40-50 milionů [zdroj: AWEA]
Větrné elektrárny	10-40 tisíc [zdroj: ABC]

Počty usmrcené větrnými elektrárnami se jeví ve srovnání jako zanedbatelné, ale kočky zpravidla neuloví čápy, jeřáby či velké dravce!



Prostupnost krajiny – řek pro ryby (ekologická konektivita)



Rybí přechod (obchvat) na Lužické Nise

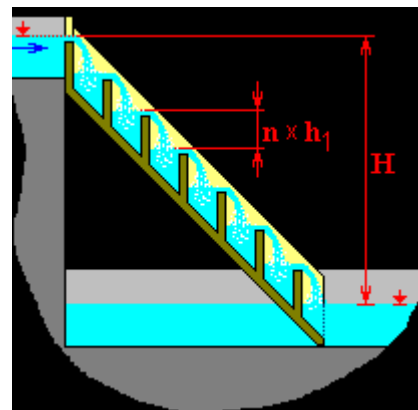


Rybí přechod na Dyji u Bulhar

Prostupnost krajiny – řek pro ryby



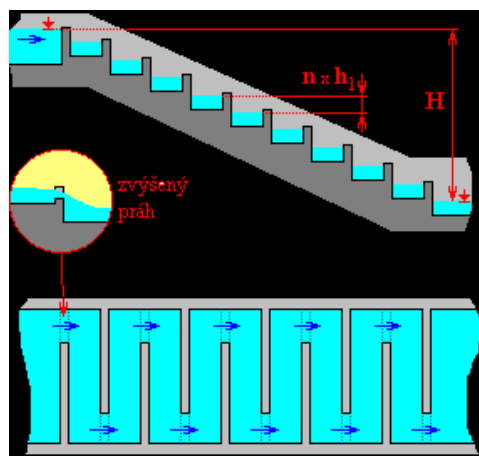
Rybí přechod na řece Isar, Německo



Kaskádový rybovod



Rybí přechod na řece Kamenici, Josefův důl, Česko



Meandrový rybovod



Rybí přechod na řece Columbia, USA (přehrada John Day Dam)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Ekologická kontinuita (trvání v čase)

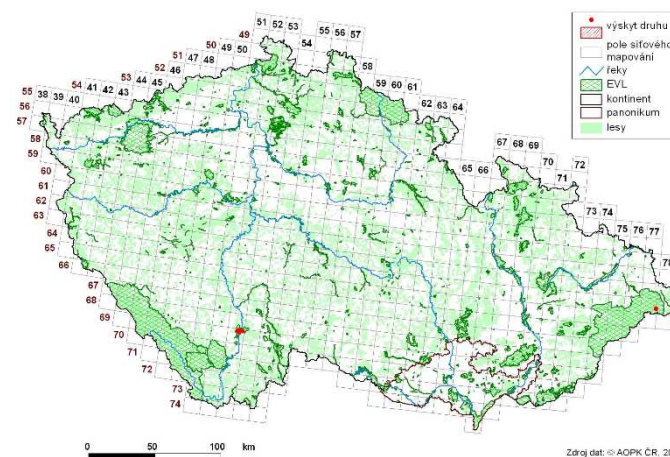
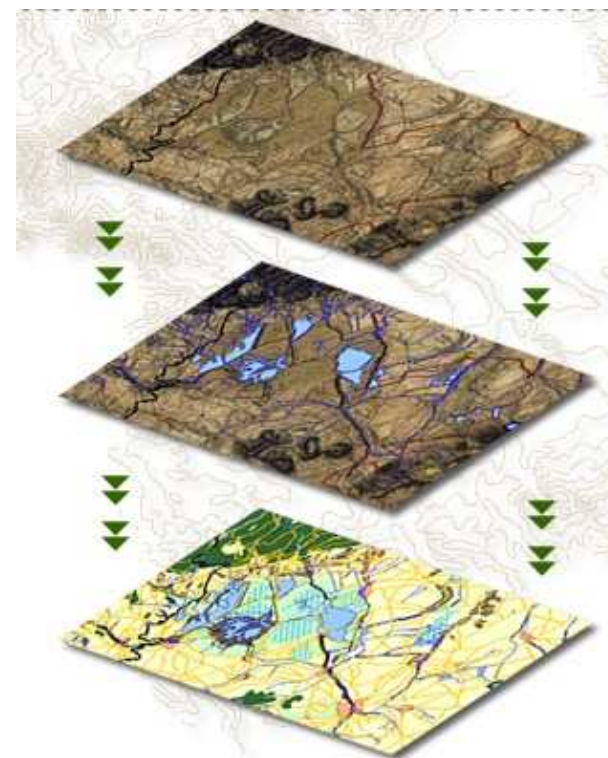
Příklad druhů indikujících kontinuitu zalesnění ($\approx$ pralesní relikty):



***Acalles* sp. (Curculionidae)**



Rýhovec pralesní (Rhysodes sulcatus)



Současný výskyt rýhovce pralesního v ČR

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Změna krajiny (zalesnění) v čase

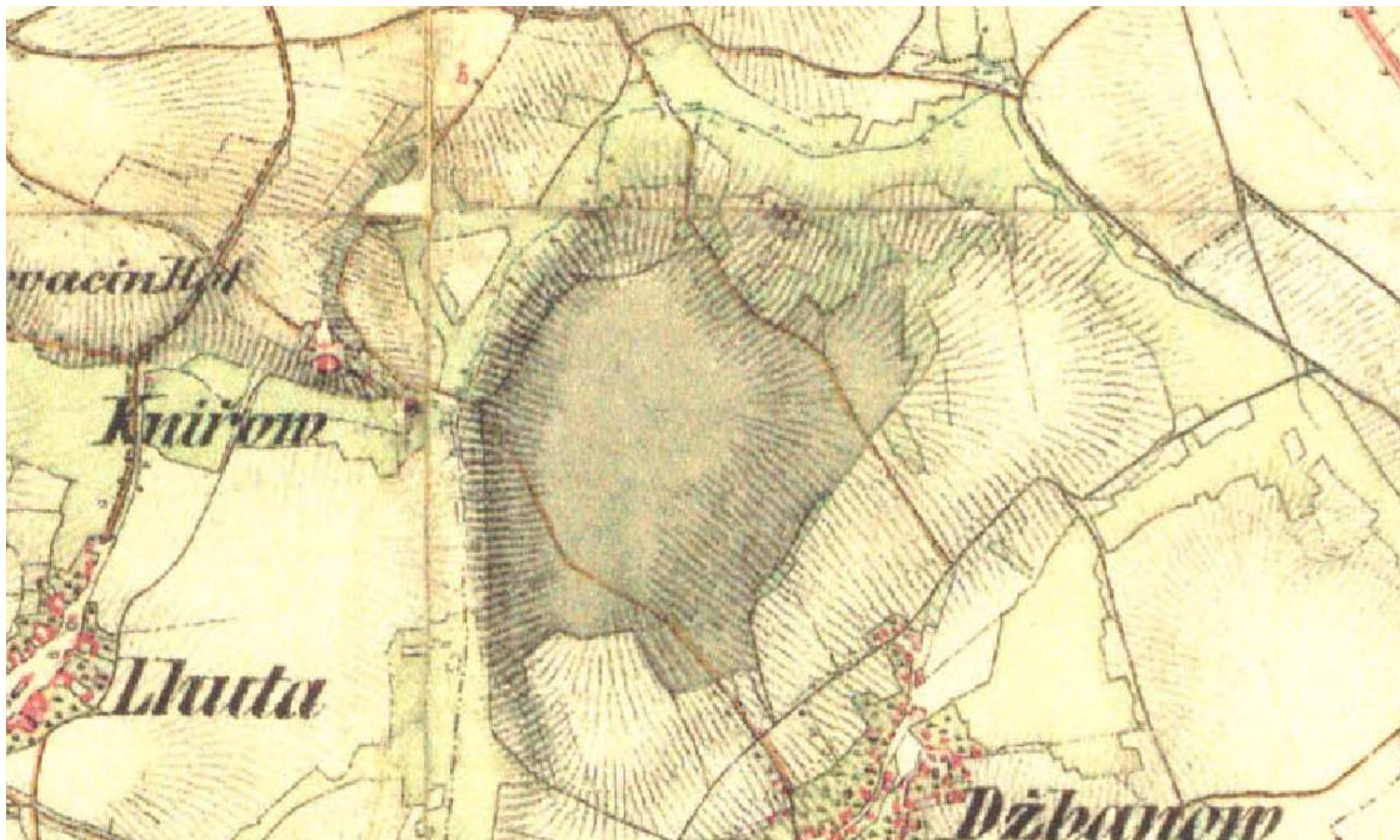
I. vojenské mapování
- 240 let (cca)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Změna krajiny (zalesnění) v čase

II. vojenské mapování
- 190 let (cca)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Změna krajiny (zalesnění) v čase

ortofoto (rok 2006)



zdroj ortofoto: GEODIS

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Změna krajiny (zalesnění) v čase

Převod map na polygony

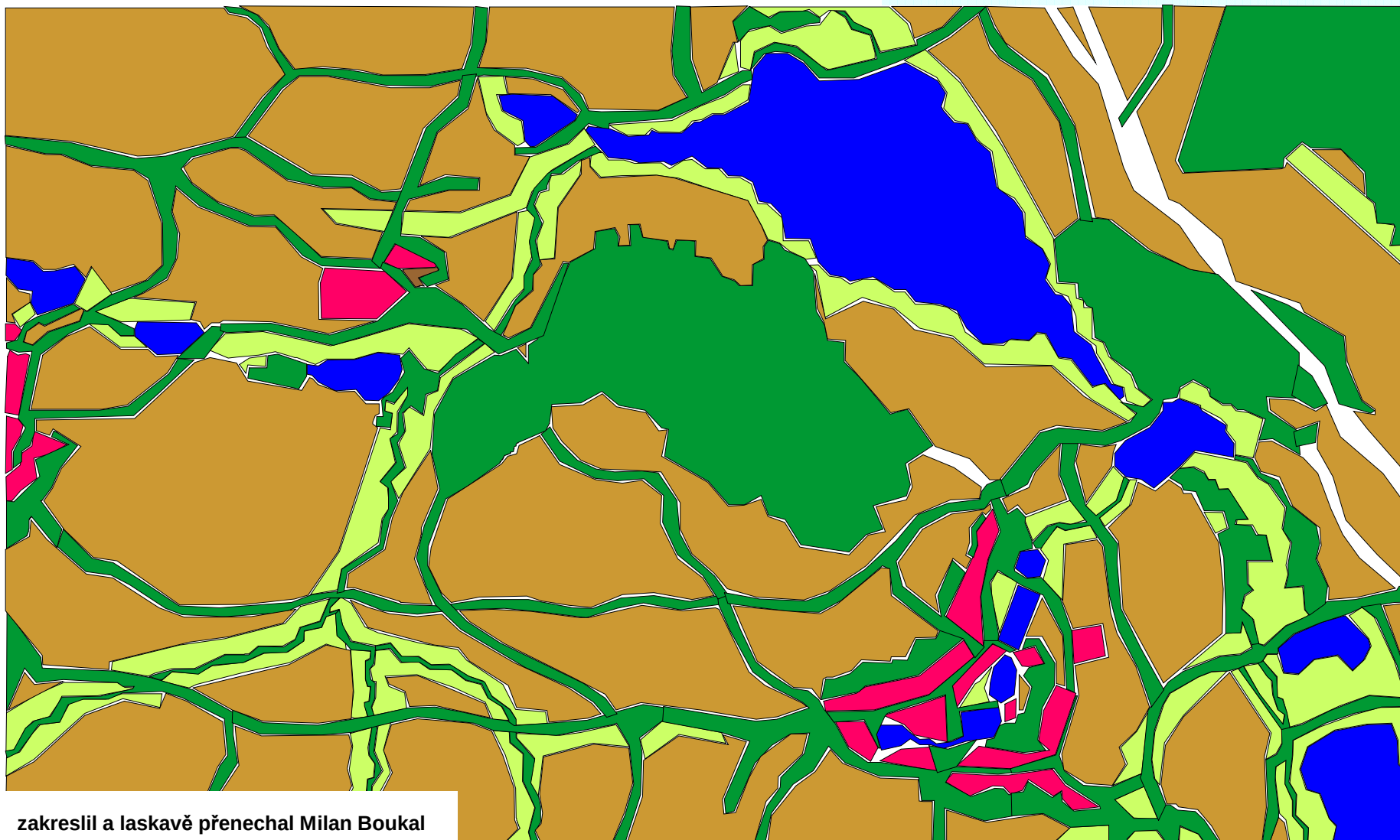
I. vojenské mapování
- 240 let (cca)



Změna krajiny (zalesnění) v čase

Polygony dle biotopů

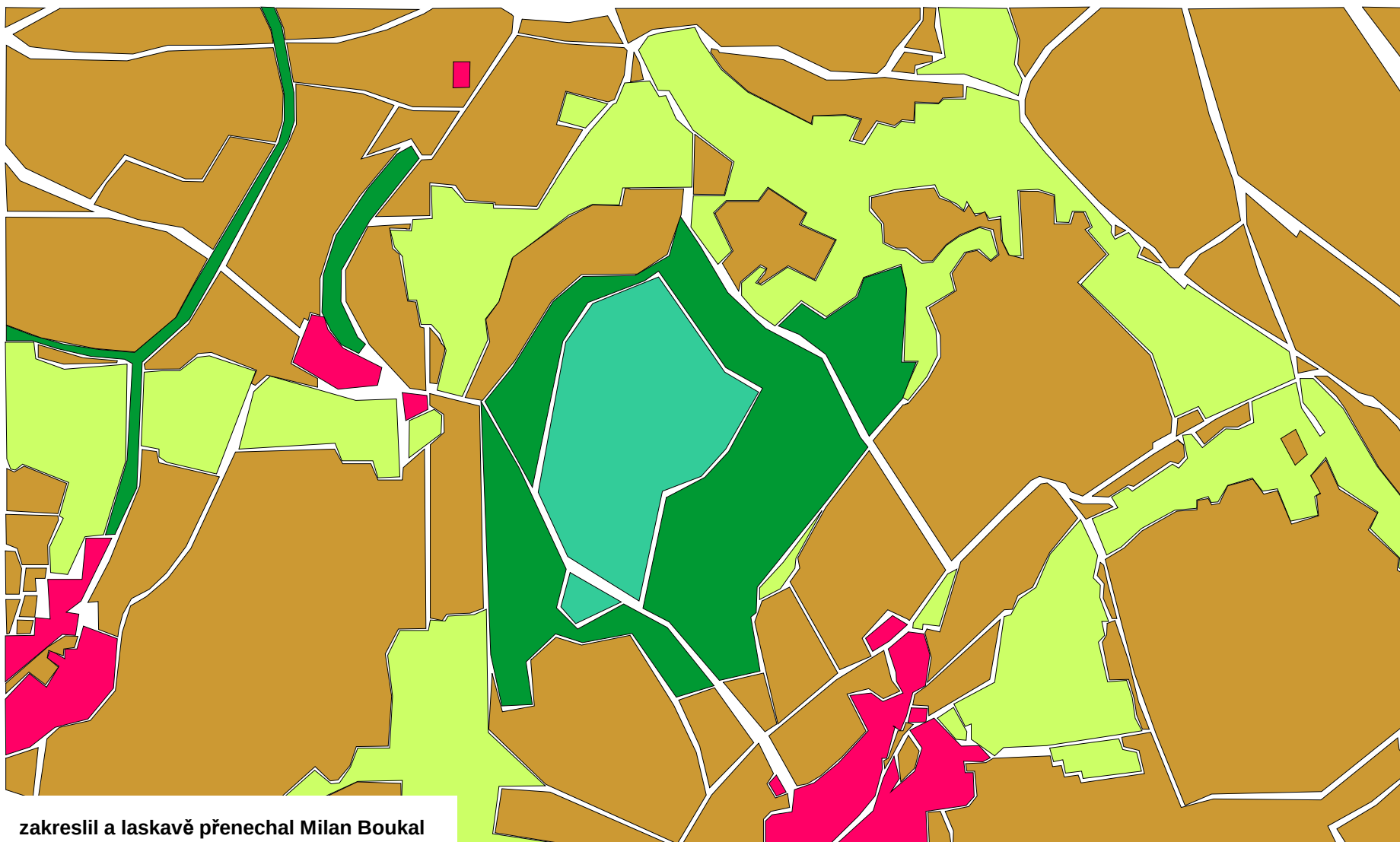
I. vojenské mapování
- 240 let (cca)



Změna krajiny (zalesnění) v čase

Polygony dle biotopů

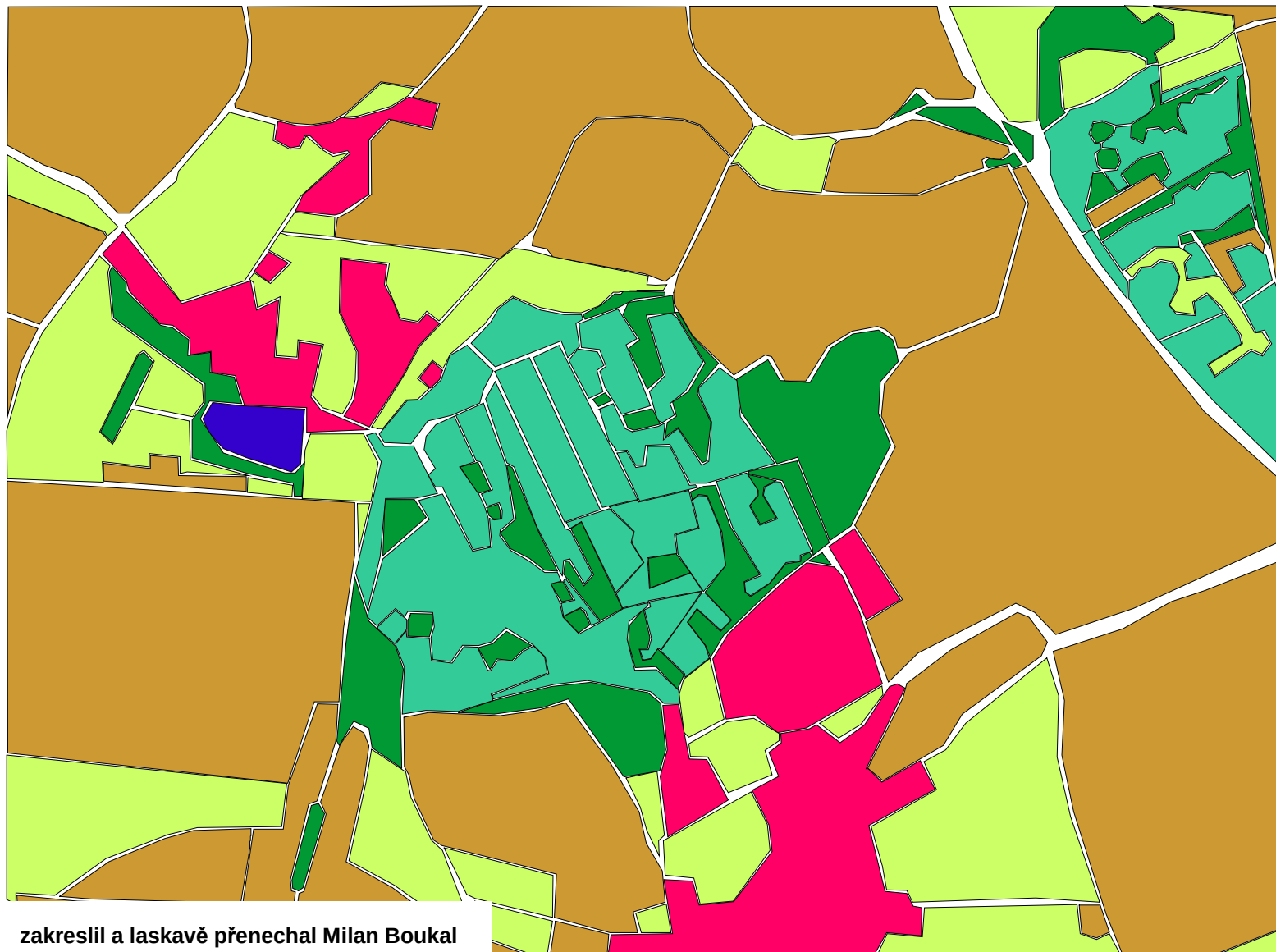
**II. vojenské mapování
- 190 let (cca)**



Změna krajiny (zalesnění) v čase

ortofoto (rok 2006)

Polygony dle biotopů



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Jediná kontinuita v krajině za posledního čtvrt tisíciletí...



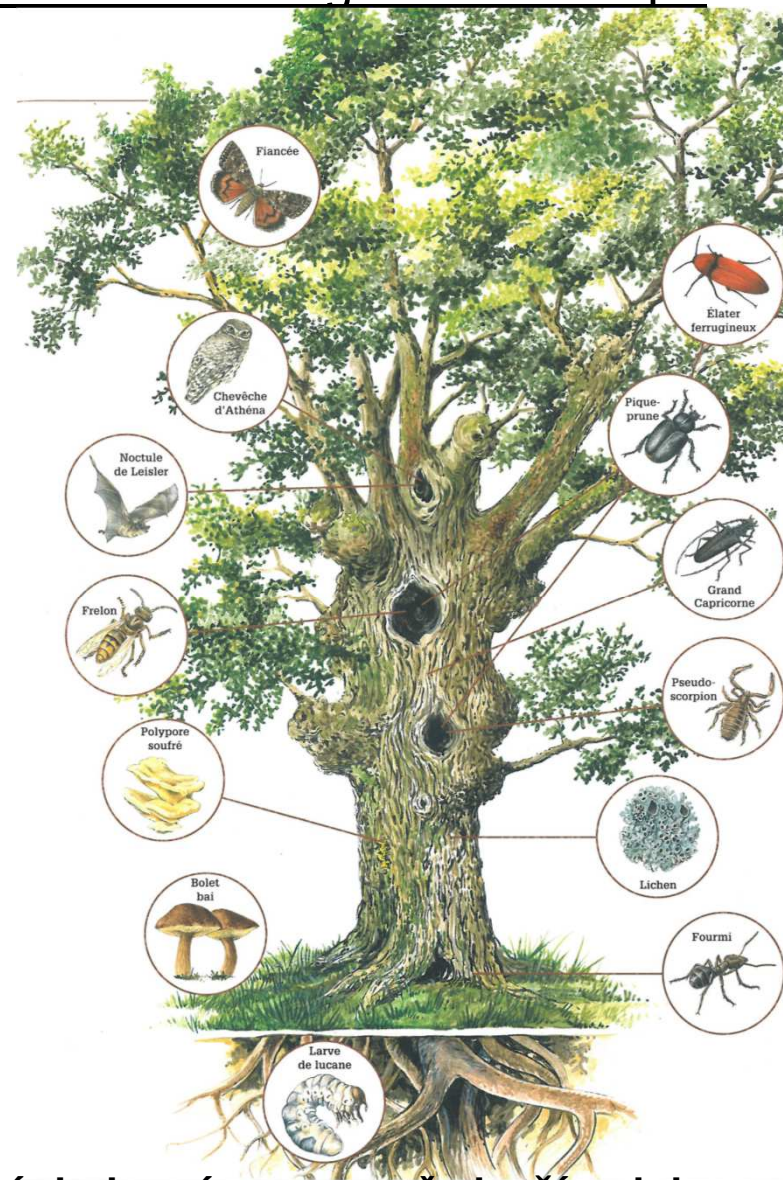
zdroj ortofoto: GEODIS, zakreslil Milan Boukal

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Páchník hnědý (*Osmoderma eremita* s. l.)
- druh závislý na ekologické kontinuitě
v prostoru (= konektivitě) i čase

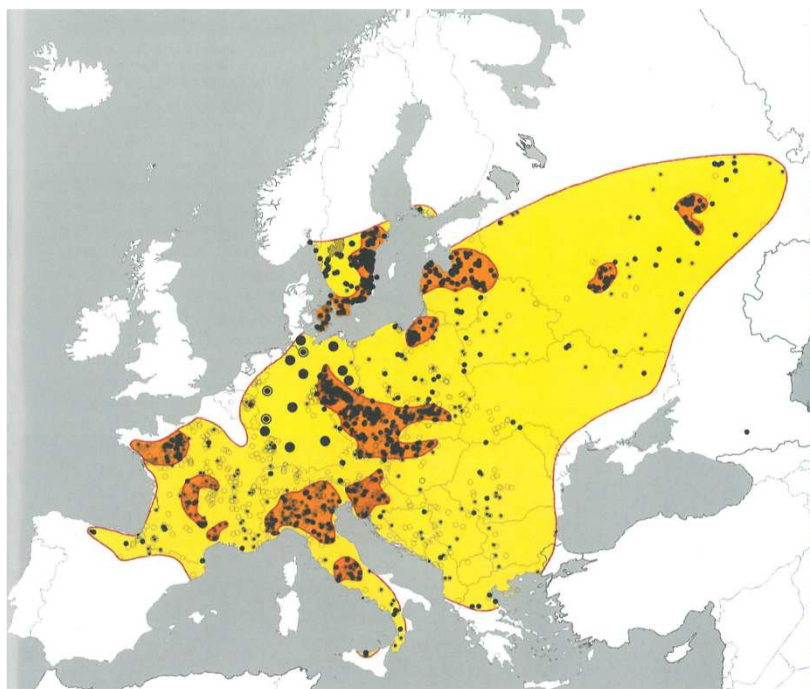


Životní cyklus páchníka se může po mnoho generací odehrávat v jediné dutině stromu



Staré dutinové stromy, především duby, hostí velký počet specializovaných, často ohrožených organismů

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Areál páchníka hnědého (*Osmoderma eremita* s.l.): tmavě oranžová barva značí oblasti s nejhojnějším výskytem. Dnes rozlišujeme cca. čtyři úzce příbuzné druhy: západní *O. eremita* s. str., zhruba od Německa na východ *O. barnabita*, další druhy v Itálii a jihovýchodní Evropě.
Zdroj: Vignon, V.: Le pique-prune – histoire d'une sauvegarde. O.G.E. – Cofiroute, 2006



Foto: Jiří Schlaghamerský

**Dospělec (samec) a larva páchníka
Osmoderma barnabita z jižní Moravy**



Foto: Jiří Schlaghamerský

**Příklad habitatu na jižní Moravě: hlavaté vrby
- relikv historického hospodaření – košíkářství)**

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Změny v krajině v oblasti jedné z nejsilnějších populací páchníka hnědého (Sartre, SZ Francie)



Stopy po bývalých živých plotech, resp. stromořadích, na polích ve severozápadní Francii (nahore)

Změny kulturní krajiny v severozápadní Francii: stav v r. 1949 a 1999 (vpravo)



jedlý kaštan



jabloň



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů

Změny v krajině v oblasti jedné z nejsilnějších populací páchníka hnědého (Sartre, SZ Francie)



Typické pastviny ohraničené živými ploty ze starých, vzrostlých stromů i křovin a se solitéry poskytujícími stín dobytku se zachovaly už jenom někde.



Foto: Jiří Schlaghamerský



Foto: Jiří Schlaghamerský

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - fragmentace a degradace biotopů



Foto: Jiří Schlaghamerský



Foto: Jiří Schlaghamerský

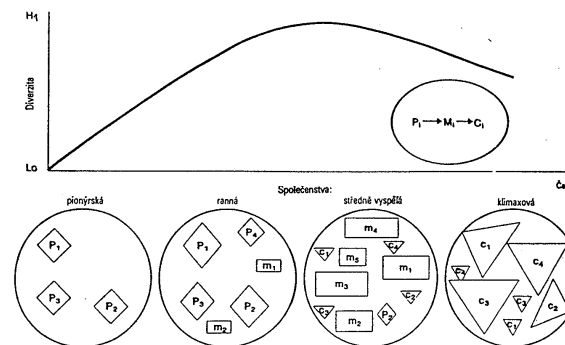
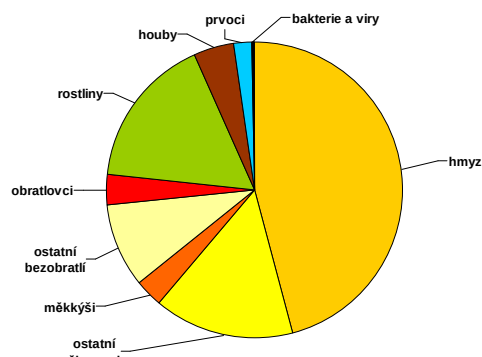
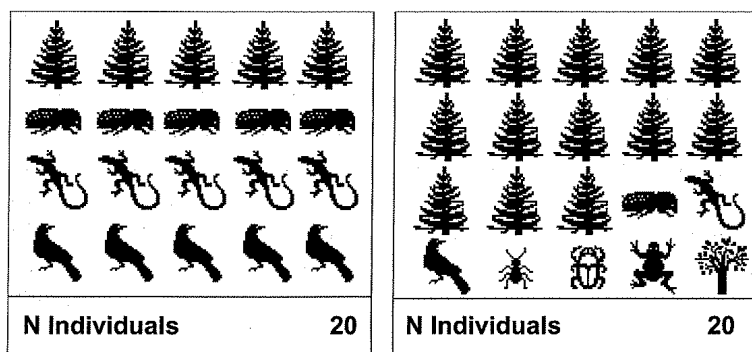
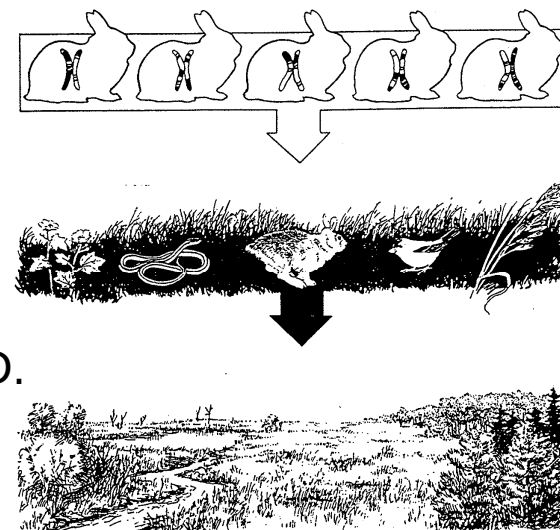
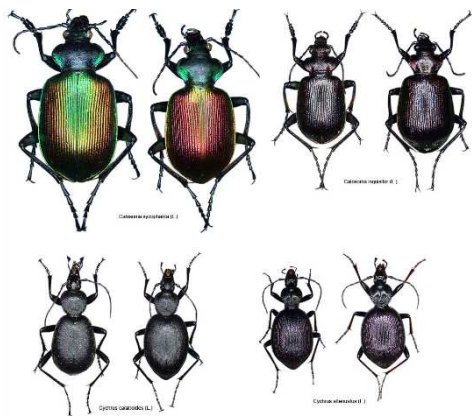
Staré kaštanové sady či háje byly na severu Francie vesměs opuštěny: okolí starých dutinových stromů hostících populaci páchníka hnědého (a řady dalších druhů) postupně zarůstá mlazinou, která páchníkovi brání v osídlování nových dutin

Ochrana přírody

(semestrální přednáška)

Co je biodiversita?

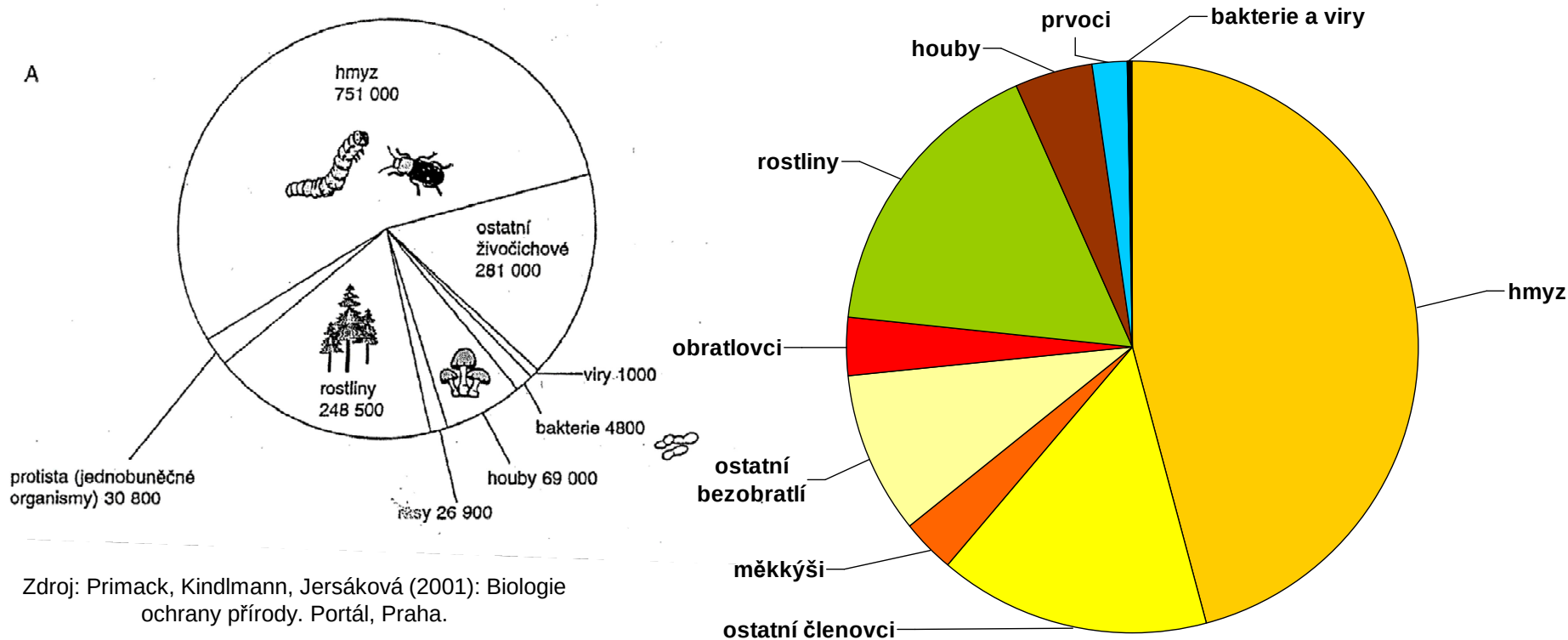
doc. Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

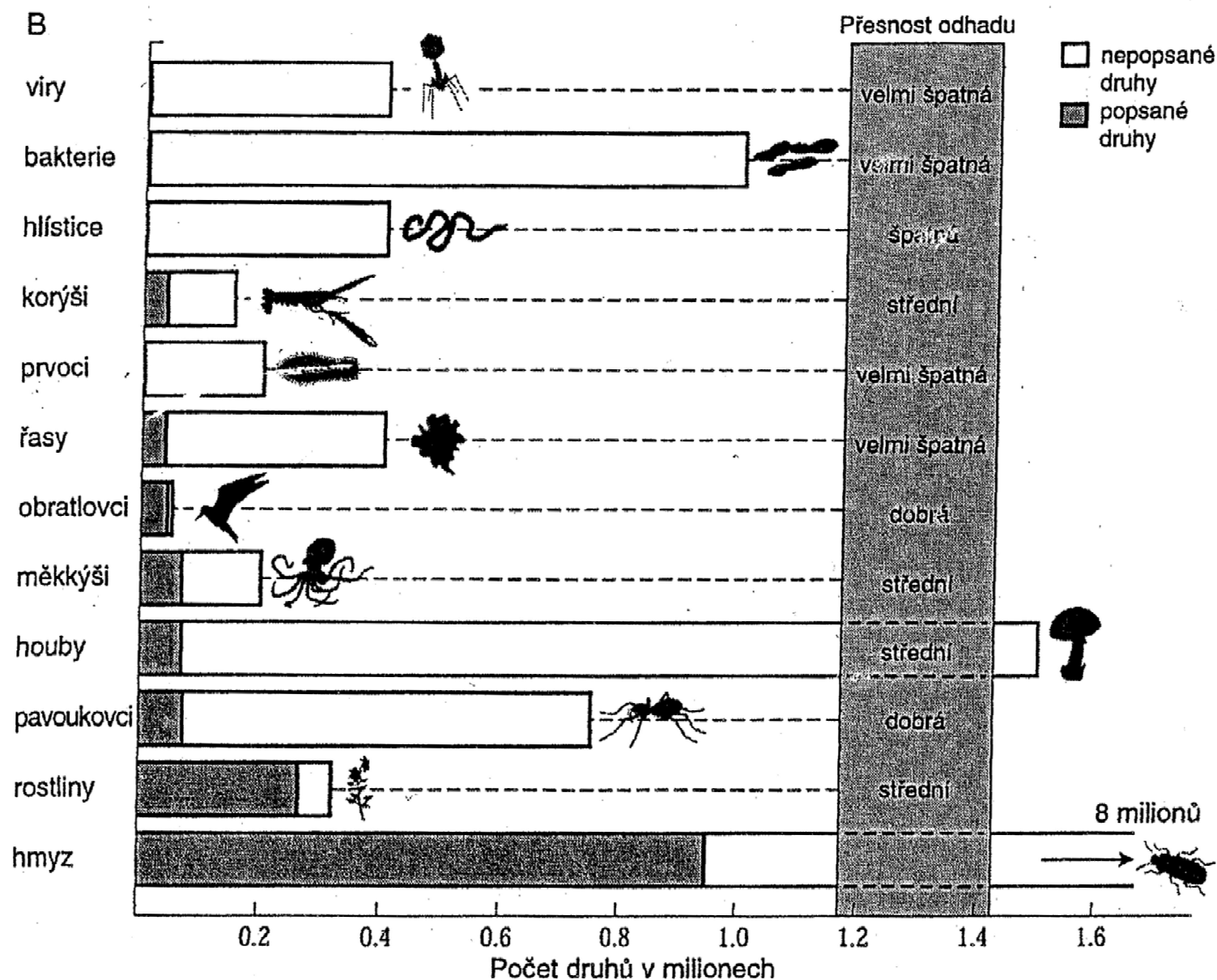
1.10 A. Vědci identifikovali a popsali asi 1 413 000 druhů; většinu z nich tvoří hmyz a rostliny. (Wilson, 1992)

B. Odhadované množství druhů u skupin organismů s očekávaným počtem více než 100 000 druhů (obratlovci jsou zahrnuti pro srovnání); množství popsanych druhů je naznačeno šedou částí sloupců, přesnost odhadu je uvedena v šedém sloupci vpravo. Množství nepopsaných druhů může dosahovat až 10 milionů, nebo dokonce 30–150 milionů. (Hammond, 1992) - viz další stránka



Podíl jednotlivých skupin organismů na celkovém počtu cca 1,9 milionů popsanych (!) druhů (novější data oproti grafu vlevo nahoře z knihy Primack et al. 2001)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?



Zdroj: Primack, Kindlmann, Jersáková (2001): Biologie ochrany přírody. Portál, Praha.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Terry L. Erwin:

odhad 30 milionů recentních druhů – na základě těchto úvah:

- 1200 druhů brouků zjištěno na dřevině *Luehea seemanii* v Panamě
- z toho 163 druhů jen na tomto druhu stromu
- v tropech existuje cca 50 000 druhů stromů
- brouci tvoří 40 % členovců
- v stromových korunách se nachází odhadem 2x tolik druhů jako při zemi
- extrapolace

Střízlivější odhad: 6-9 milionů (hmyz!)



canopy fogging

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Pojem biodiversita (biologická diversita, rozmanitost, pestrost)

- První použití termínu „biological diversity“ (publikované v populárně-odborné knize): Raymond F. Dasmann, biolog a ochranář „A different kind of country“ (1968)
- První použití termínu „biological diversity“ v odborné publikaci: Thomas Lovejoy, tropický ekolog a ochranář, v předmluvě ke knize M. E. Soulého a B. A. Wilcoxe „Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective“ (1980)
- První použití termínu „biodiversity“ snad W. G. Rosenem v r. 1985 v materiálech k připravované konferenci *National Forum on Biological Diversity* pořádané v r. 1986 v USA národní radou pro výzkum (National Research Council).
- První použití termínu „biodiversity“ v publikaci v r. 1988 sociobiologem Edwardem O. Wilsonem ve sborníku (s názvem „Biodiversity“) z výše uvedené konference.
- Další rozšíření termínu např. zásluhou knihy E. O. Wilsona (1992): *The diversity of Life* (česky vydáno pod názvem „Rozmanitost života“ v r. 1995).
- Průnik do širšího povědomí veřejnosti, politiky apod. Úmluvou o biologické rozmanitosti (Convention on Biological Diversity) z United Nations Earth Summit v r. 1992 (Rio de Janeiro).

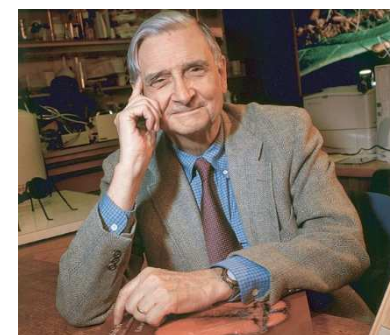


Foto: Jennifer McNulty

Raymond F. Dasmann



Thomas Lovejoy

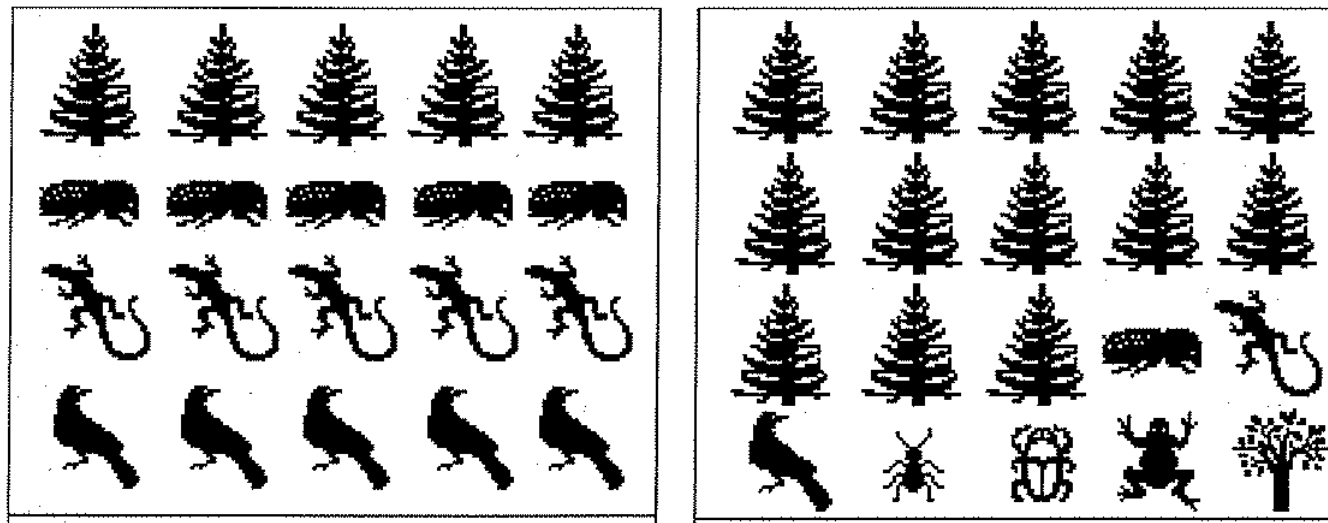


Edward O. Wilson

Obdobné pojmy: Natural Diversity (používán od 70. let, dnes prakticky vytlačen pojmem Bio(logical) Diversity; Natural Heritage – přírodní dědictví (širší, zahrnuje i neživou přírodu!)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

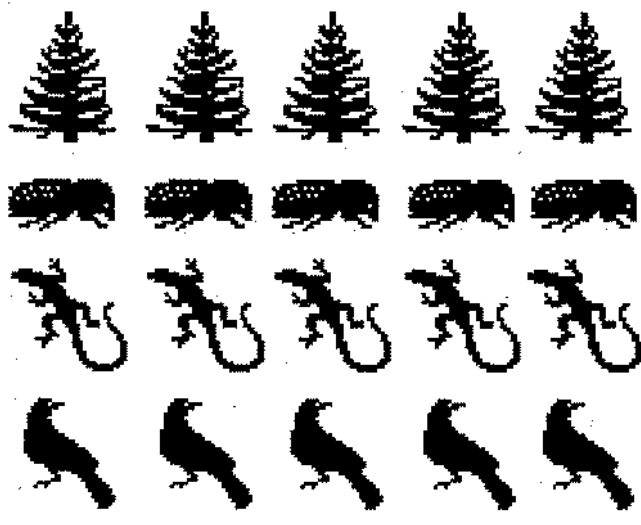
Které společenstvo je rozmanitější? Druhová diversita!

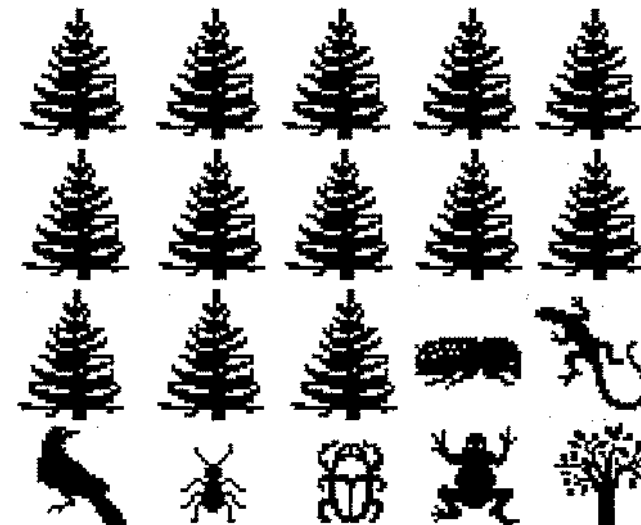


Viz další snímek

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Které společenstvo je rozmanitější? Druhová diversita!

				
N Individuals		20		
N Species		4		
Shannon Index		1.39		

				
N Individuals		20		
N Species		8		
Shannon Index		1.33		

Shannonův (= Shannonův-Wienerův) index diversity H'

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Příklad indexu **druhové diversity** (je jich daleko víc!):

Shannonův(-Wienerův) index (často, avšak chybně Shannonův-Weaverův)

Nejvíce užívaný index diversity v ekologii, původ v informační teorii.

Předpoklad (často opomíjený!): data získána náhodným sběrem (ve statistickém významu, tj. „random sampling“).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad p_i = n_i / N \quad \sum_{i=1}^S p_i = 1$$

Vyrovnanost (ekvitabilita, evenness): $E' = H' / H'_{\max}$

$$H'_{\max} = - \sum 1/S \ln 1/S = \ln S$$

H' = druhová diversity

S = celkový počet druhů

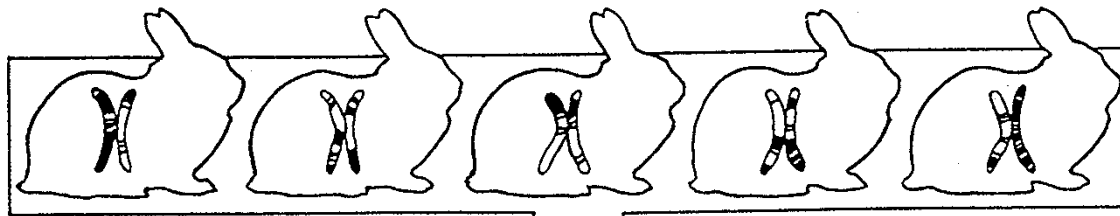
p_i = pravděpodobnost výskytu druhu i , tj. relativní podíl i -tého druhu na celkové počtu všech jedinců ve společenstvu, hodnoty od 0,0 do 1,0

N = celkový počet jedinců

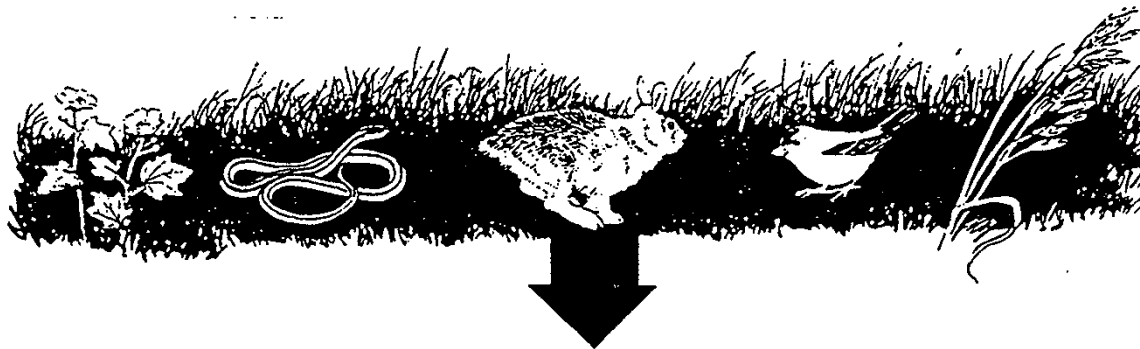
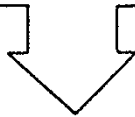
n_i = počet jedinců druhu i

Součástí druhové diversity je jak druhové bohatství, tak vyrovnanost společenstva!

Biodiversita



genetická a fenetická
diversita (úroveň jedince
a populace)



úroveň společenstva



diversita ekosystémů
(diversita krajiny –
zahrnující vícero
biotopů)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Úmluva o biologické rozmanitosti /Úmluva o biodiverzitě/
(Convention on Biological Diversity) <http://www.biodiv.org>

Úmluva byla vystavena k podpisu v rámci UNEP na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru v červnu 1992.

ČR úmluvu podepsala v červnu 1993, v platnost pro ni vstoupila dnem 3. 3. 1994.

Cílem úmluvy je ochrana biodiversity, tj. rozmanitosti rostlinných a živočišných druhů, jejich genetického základu a různorodosti ekosystémů. Státy mají suverénní právo využívat své vlastní zdroje v souladu se svou ekologickou politikou, jsou však i odpovědné zajistit, aby svými aktivitami nepůsobily škody životnímu prostředí jiných států nebo území za hranicemi národní působnosti.

Cíle této úmluvy, které mají být sledovány v souladu s jejími příslušnými ustanoveními, jsou ochrana biodiversity, trvale udržitelný způsob využívání jejích složek, a spravedlivé a rovnocenné rozdělení přínosů, plynoucích z využívání genetických zdrojů, včetně odpovídajícího přístupu ke genetickým zdrojům a odpovídajícího předávání příslušných technologií při zohlednění všech práv na tyto zdroje a technologie, a včetně odpovídajících způsobů financování.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Úmluva o biologické rozmanitosti (Úmluva o biodiverzitě)
(Convention on Biological Diversity) <http://www.biodiv.org>

„For the purposes of this Convention:

"Biological diversity" means the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems."

„Pro účely této úmluvy:

"Biodiversita" znamená variabilitu všech žijících organismů včetně, mezi jinými, suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů, jejichž jsou součástí; zahrnuje různorodost v rámci druhů, mezi druhy a ekosystémů."

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

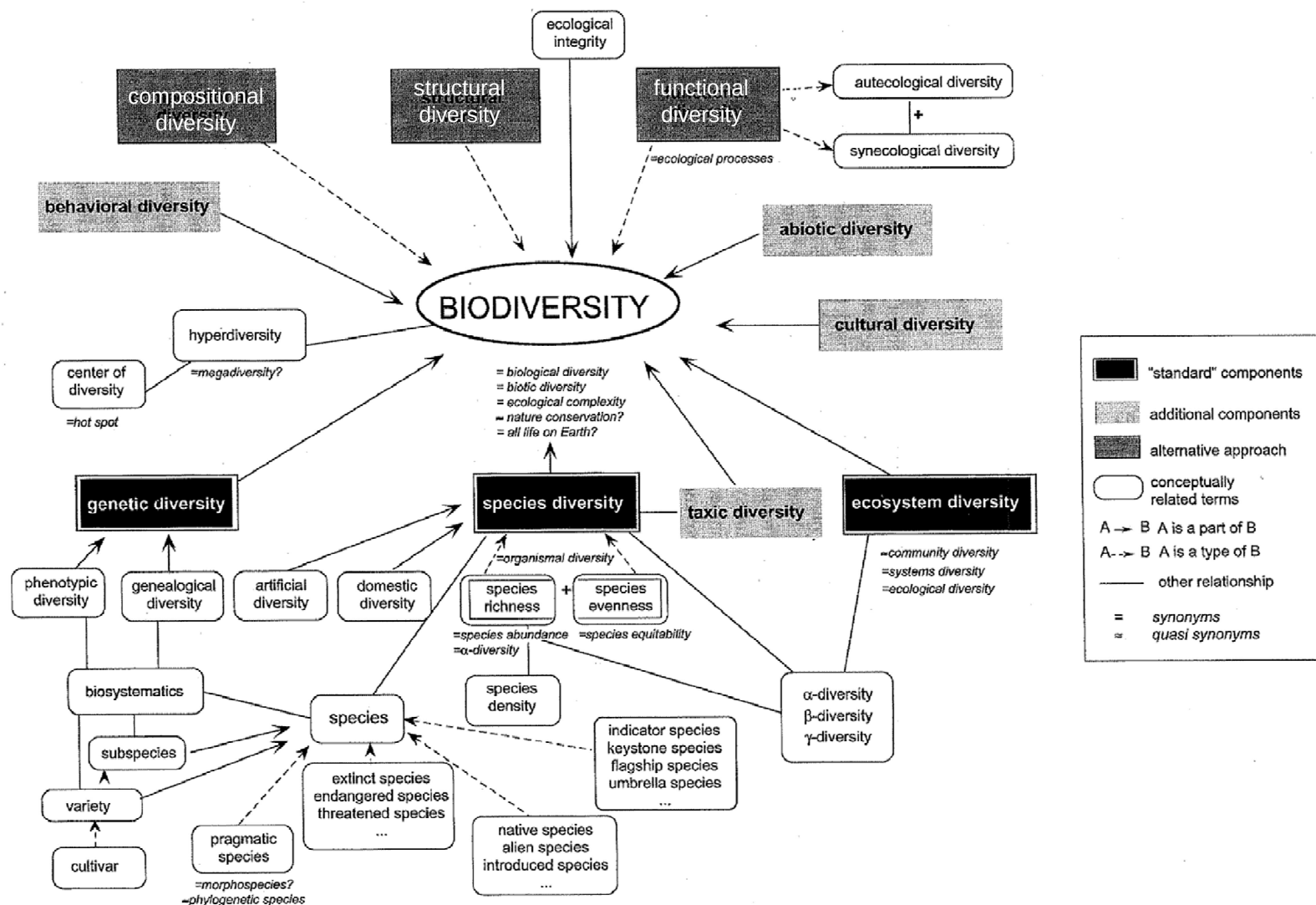


Fig. 1. Provisional domain tree of biodiversity based on the survey of 125 text documents in English (Kaennel, 1998). Concepts used by various authors to define biodiversity are in square boxes, related concepts in rounded boxes. Type and direction of conceptual relationships are indicated by arrows. Synonyms and quasi-synonyms are in italics.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

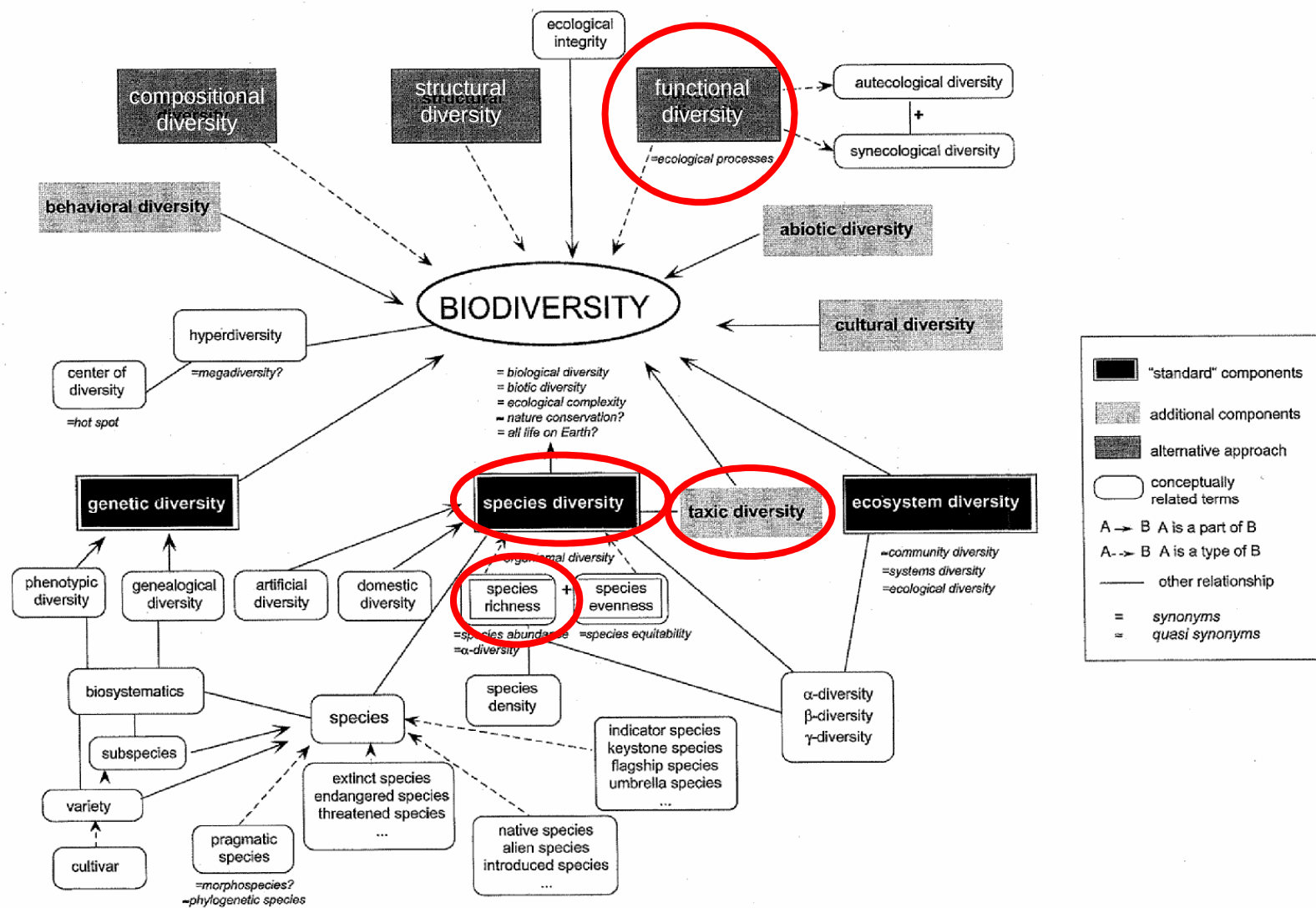
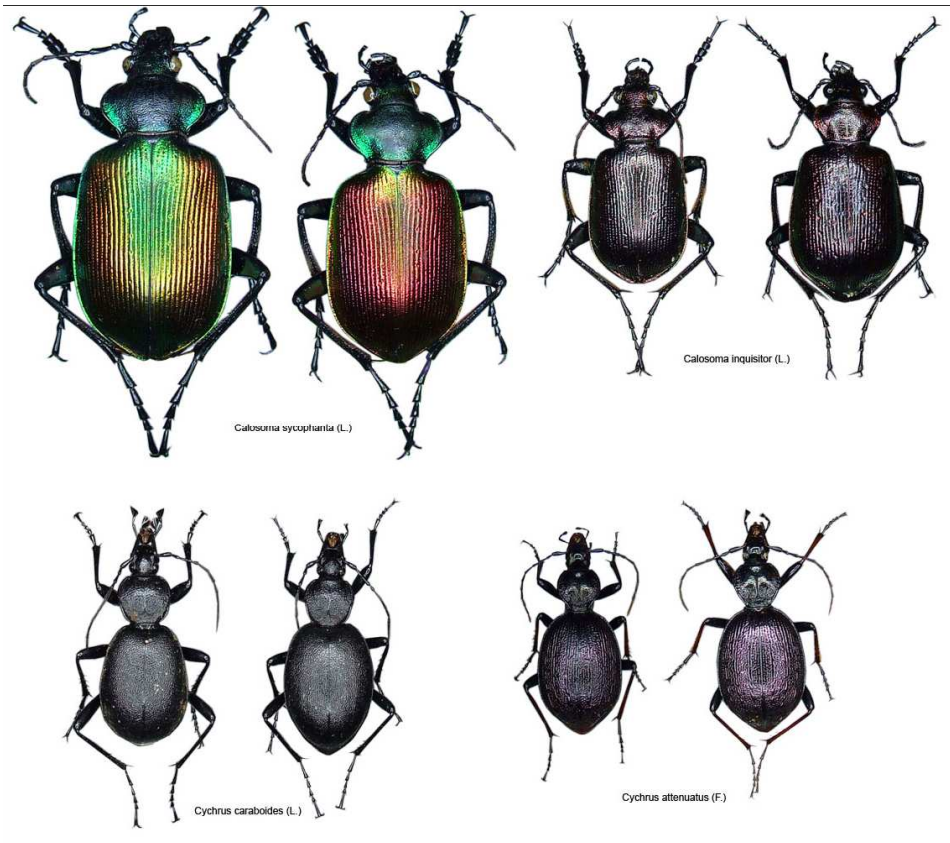


Fig. 1. Provisional domain tree of biodiversity based on the survey of 125 text documents in English (Kaennel, 1998). Concepts used by various authors to define biodiversity are in square boxes, related concepts in rounded boxes. Type and direction of conceptual relationships are indicated by arrows. Synonyms and quasi-synonyms are in italics.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

V kterém souboru druhů je biodiversita vyšší?!



Čtyři druhy brouků z čeledi střevlíkovitých (Carabidae)

Fylogenetická diversita („taxic diversity“)



Tři druhy živočichů – zástupci zcela odlišných vývojových linií

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Funkční biodiversita

Příklad: ekologické skupiny žížal

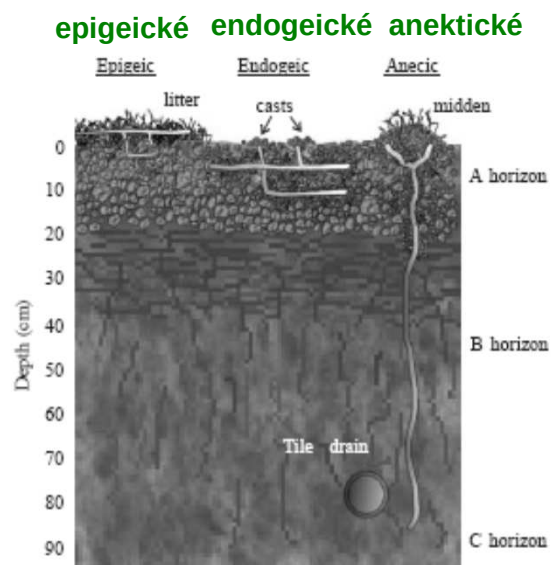


Fig. 1 Diagrammatic representation of the burrows made by the three ecological groups of earthworms as defined by Bouché.

Schéma rozmístění a tvaru chodeb ekologických skupin žížal jak je definoval Bouché.

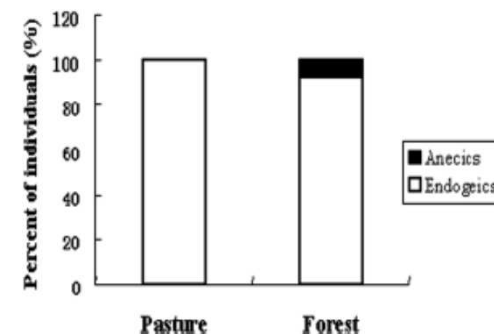
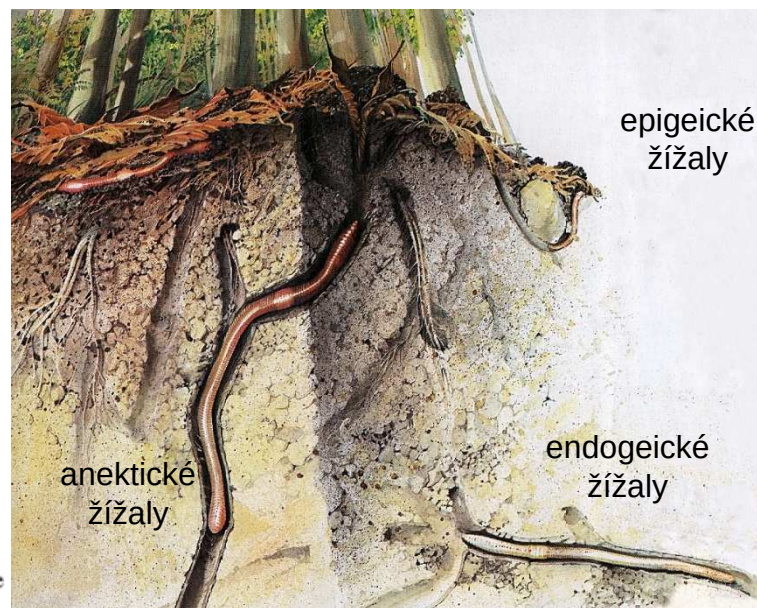


FIG. 1. Earthworm community structure in an active pasture and its adjacent tropical wet forest on an alluvial Inceptisol in Puerto Rico.

Struktura společenstva žížal na aktivní pastvině a přilehlém vlhkém tropickém lese nivní půdě (aluviálním inceptisolu) v Portoriku.

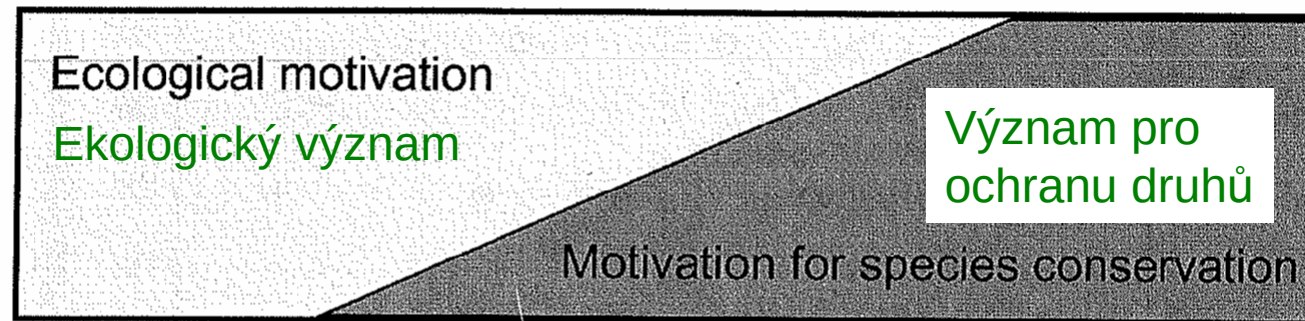
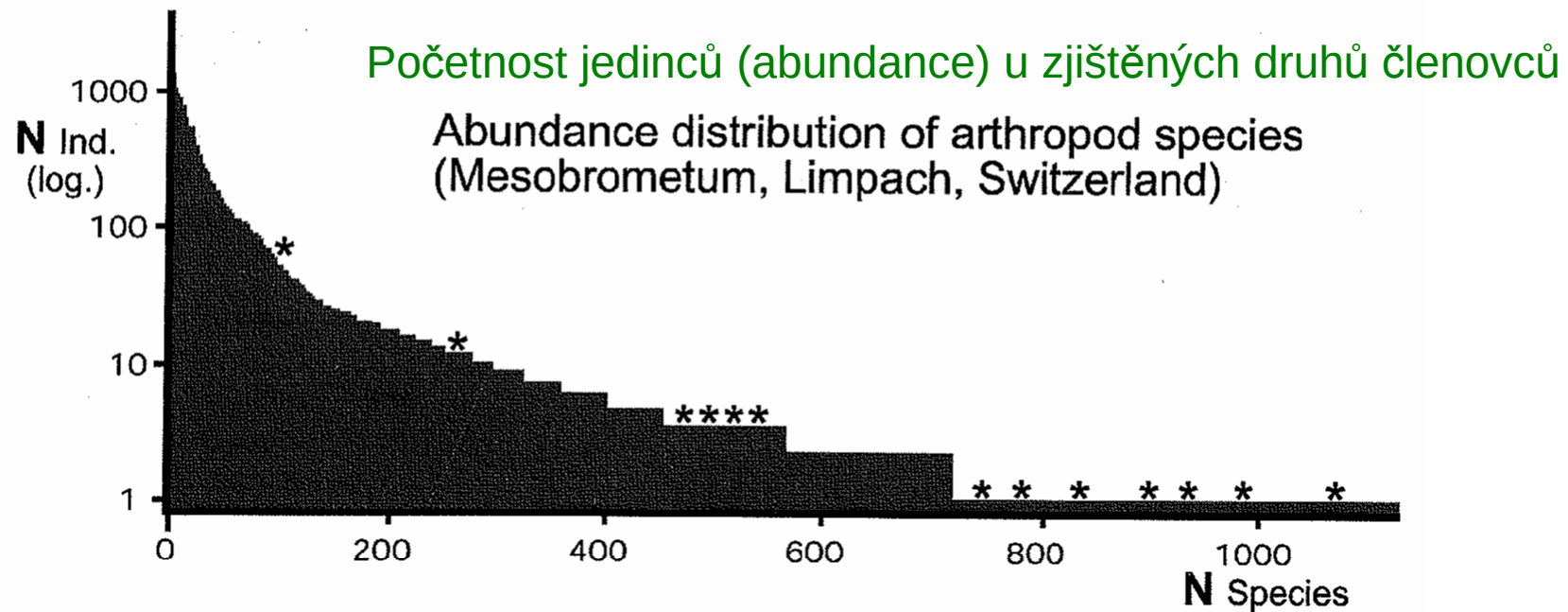
Vztah mezi populacemi žížal a půdní erozí.

populace žížal jedinců.m ⁻²	roční povrchová eroze t.ha ⁻¹	roční odtok mm
0	75	45
23	13	10
76	0	7
200	0	5

(podle Hopp, 1973)

Zdroj: Pižl (2002): Žížaly České republiky. Sborník Přírodovědného klubu v Uherském Hradišti, Suppl. 9.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?



low conservation
value?

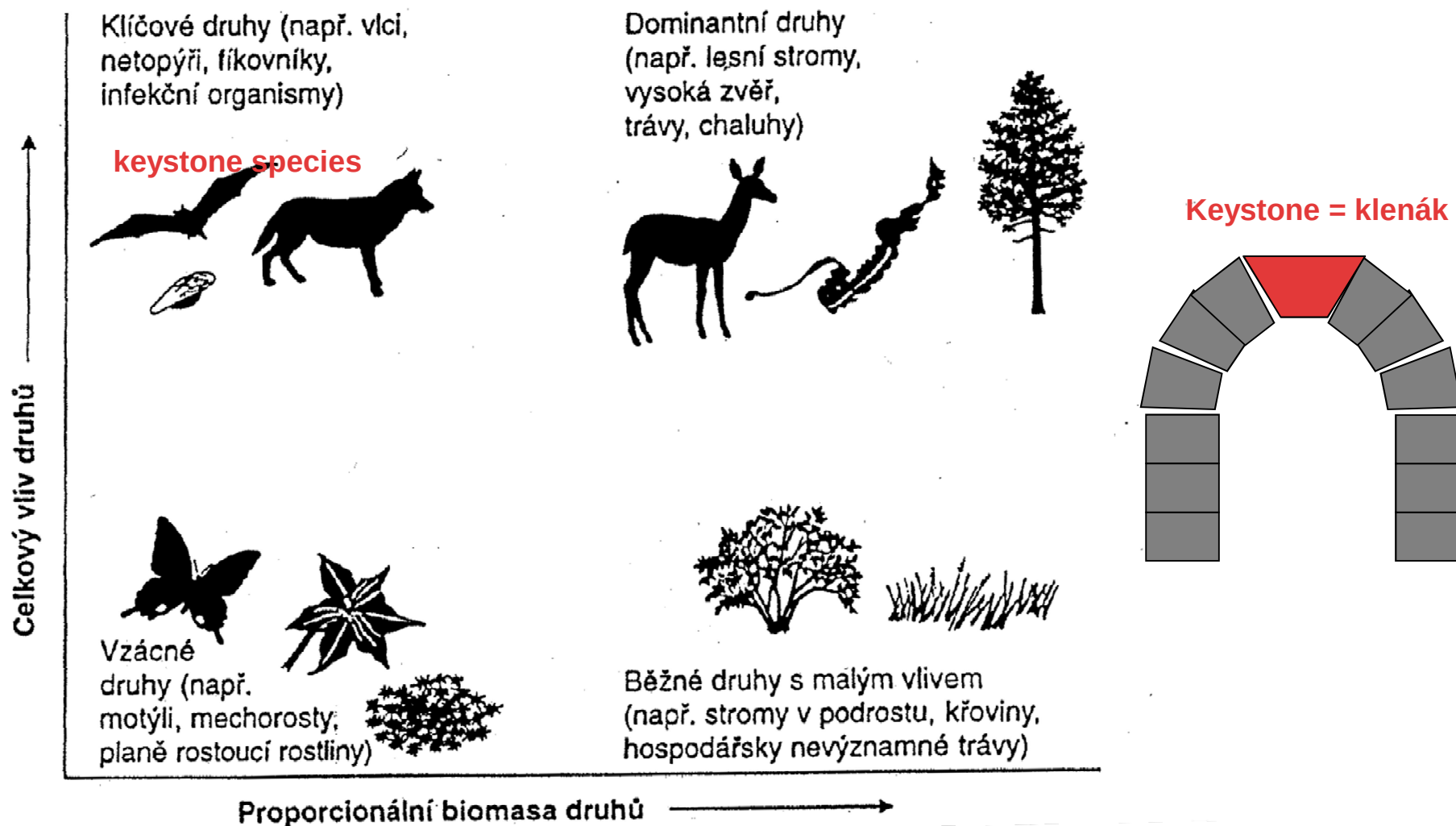
Nízká ochrannářská hodnota?

ecologically
redundant?

Ekologická redundantnost?

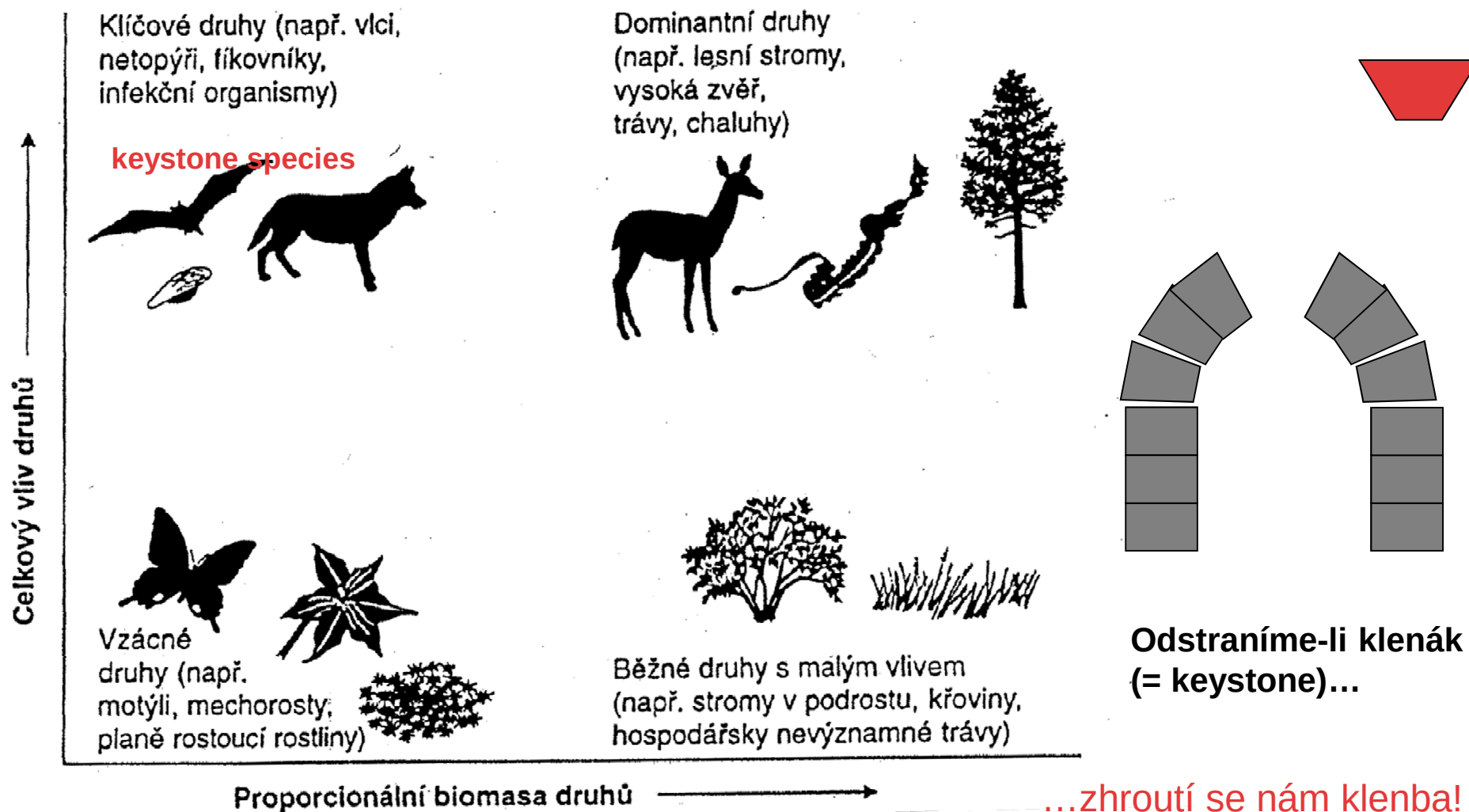
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiverzita?

Klíčové druhy, jako jsou vlci, fíkovníky, netopýři a choroboplodné organismy, tvoří jen malou část celkové biomasy přírodního společenstva, a přesto mají velký vliv na jeho organizaci a přežití. (Power et al., 1996)



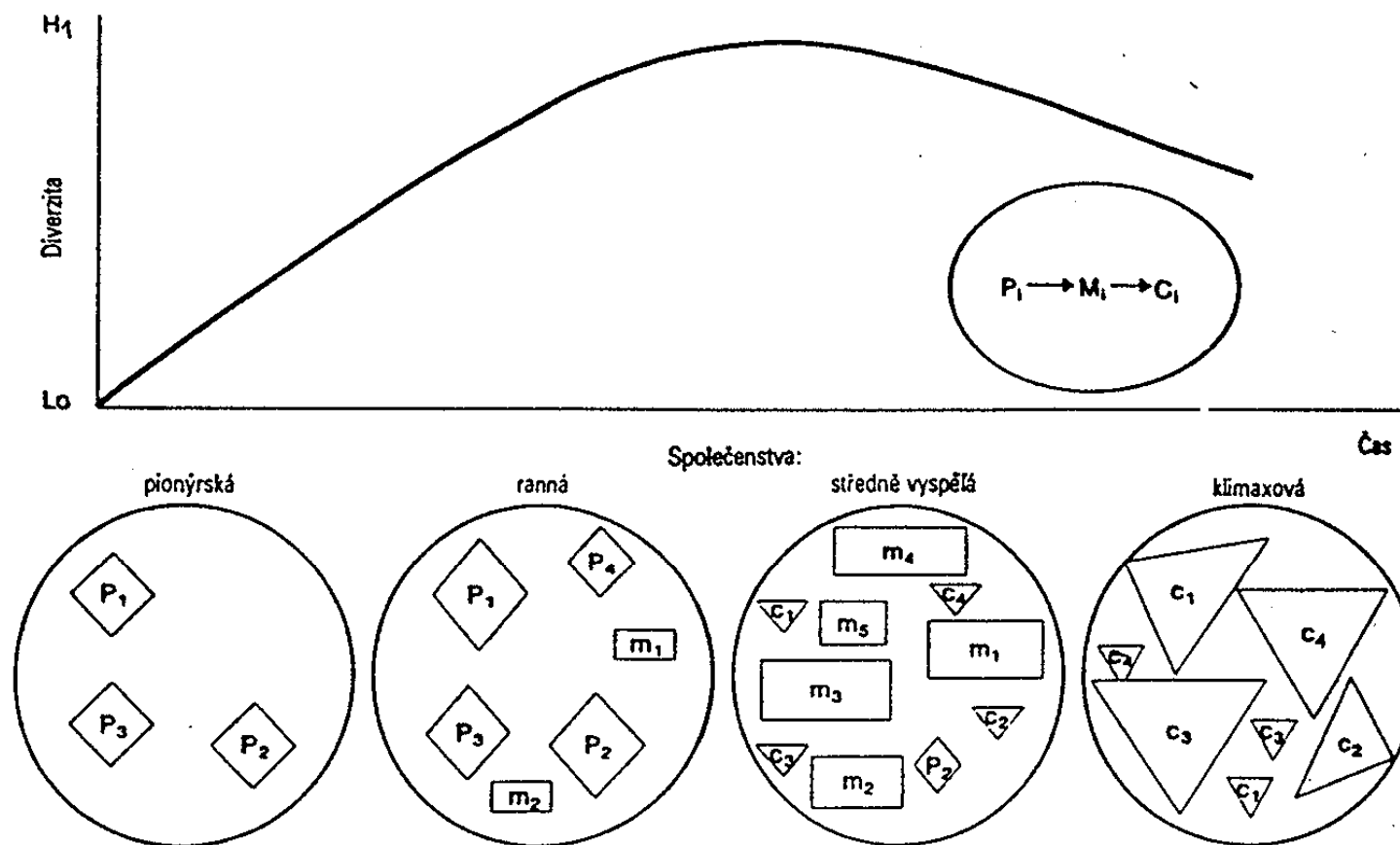
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Klíčové druhy, jako jsou vlci, fíkovníky, netopýři a choroboplodné organismy, tvoří jen malou část celkové biomasy přírodního společenstva, a přesto mají velký vliv na jeho organizaci a přežití. (Power et al., 1996)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

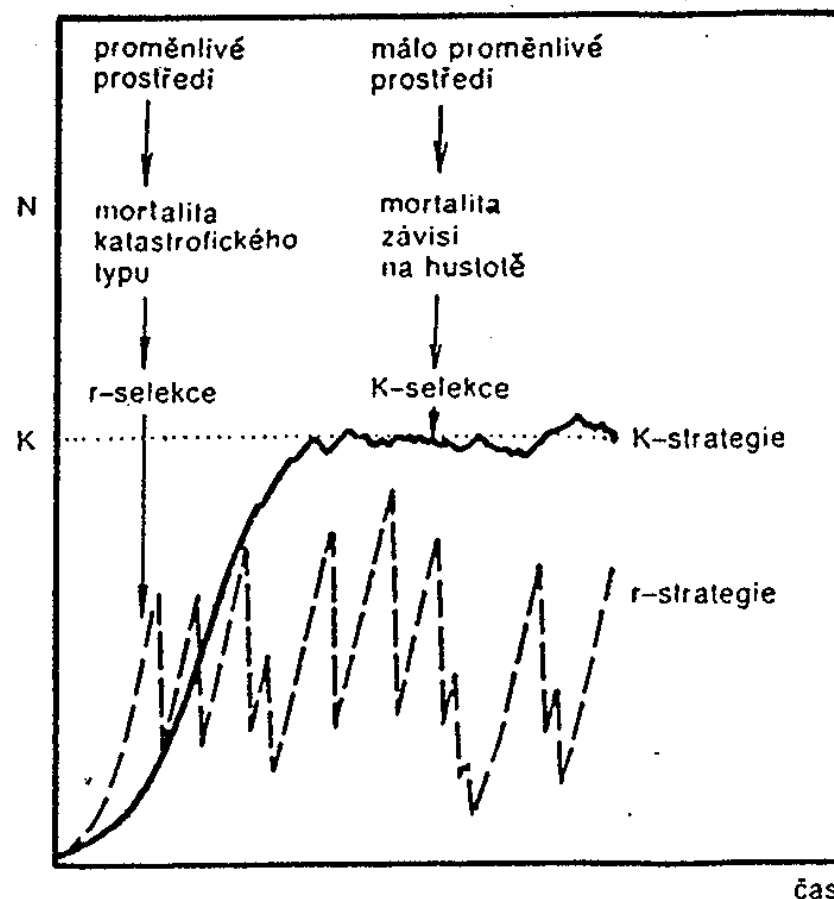
Druhová diverzita bývá nejvyšší ve středních fázích sukcese



Hypotetický průběh sukcese (Begon, Harper et Townsend 1987): Začíná několika pionýrskými druhy „p“ a malou diverzitou společenstva. Ta kulminuje ve středních fázích sukcese, kdy se vyskytují společně druhy pionýrské „p“, střední sukcesní fáze „m“ i klimaxové druhy „c“. Pak diverzita opět klesá, jak klimaxové druhy vylučují ostatní a stávají se výlučnými dominantami.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Mezi ohroženými druhy mohou být jak K-stratégové (např. dlouhověké druhy klimaxového stádia), tak r-strategové (např. pionýrské druhy využívající přechodná stanoviště, jako např. „plevele“ či druhy dočasných nivních tůní či štěrkových lavic).



Schematické znázornění vlivu r-selekce a K-selekce na populační dynamiku (Lepš et Spitzer 1988).

K – nosná kapacita prostředí

N – počet jedinců

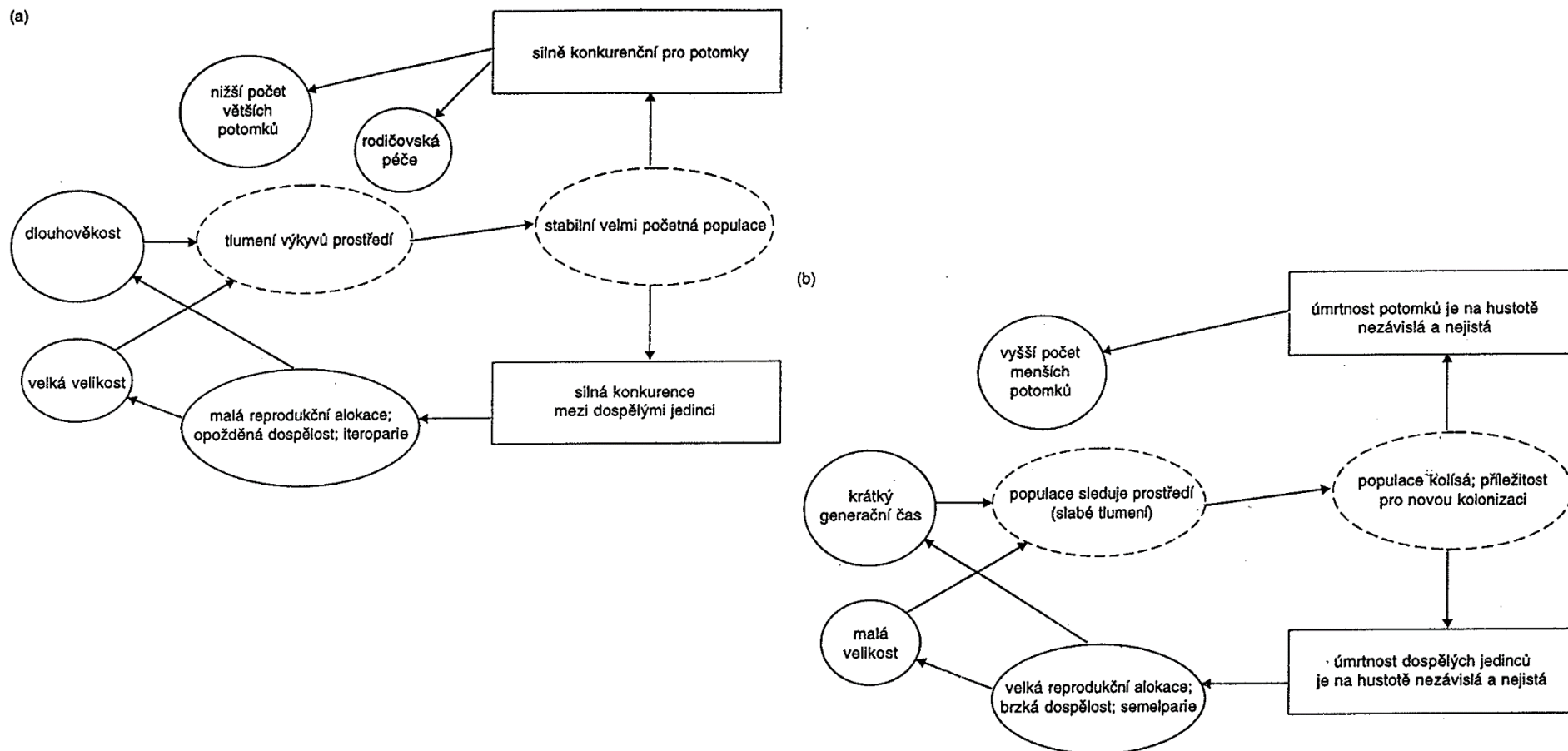
Zdroj: Míchal (1992): Ekologická stabilita, Veronica pro Ministerstvo životního prostředí ČR, Brno

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Vlastnosti r- a K-strategů a jejich prostředí:

	r-selekce/strategie	K-selekce/strategie
relevantní abiotické faktory	proměnlivější a/nebo hůře předvídatelné	přibližně konstantní a/nebo lépe předvídatelné
velikost populace	proměnlivější v čase, většinou daleko pod nosnou kapacitou prostředí	relativně konstantní v čase, blíže k nosné kapacitě prostředí
vnitro- a mezidruhová konkurence	různě silná, často slabá	většinou intenzivnější
konkurenceschopnost	nižší	vyšší
životní cyklus	tendence k rychlému vývoji, k vysokému $r_{\max}$, k časně a jednorázové reprodukci (semelparii), k nízké tělesné hmotnosti, ke krátkověkosti	tendence k pomalému vývoji, k nízkému $r_{\max}$, k pozdní a opakované reprodukci (iteroparii), k vysoké tělesné hmotnosti, ke vysokověkosti
mortalita	méně ovlivněna populační hustotou	více ovlivněna populační hustotou

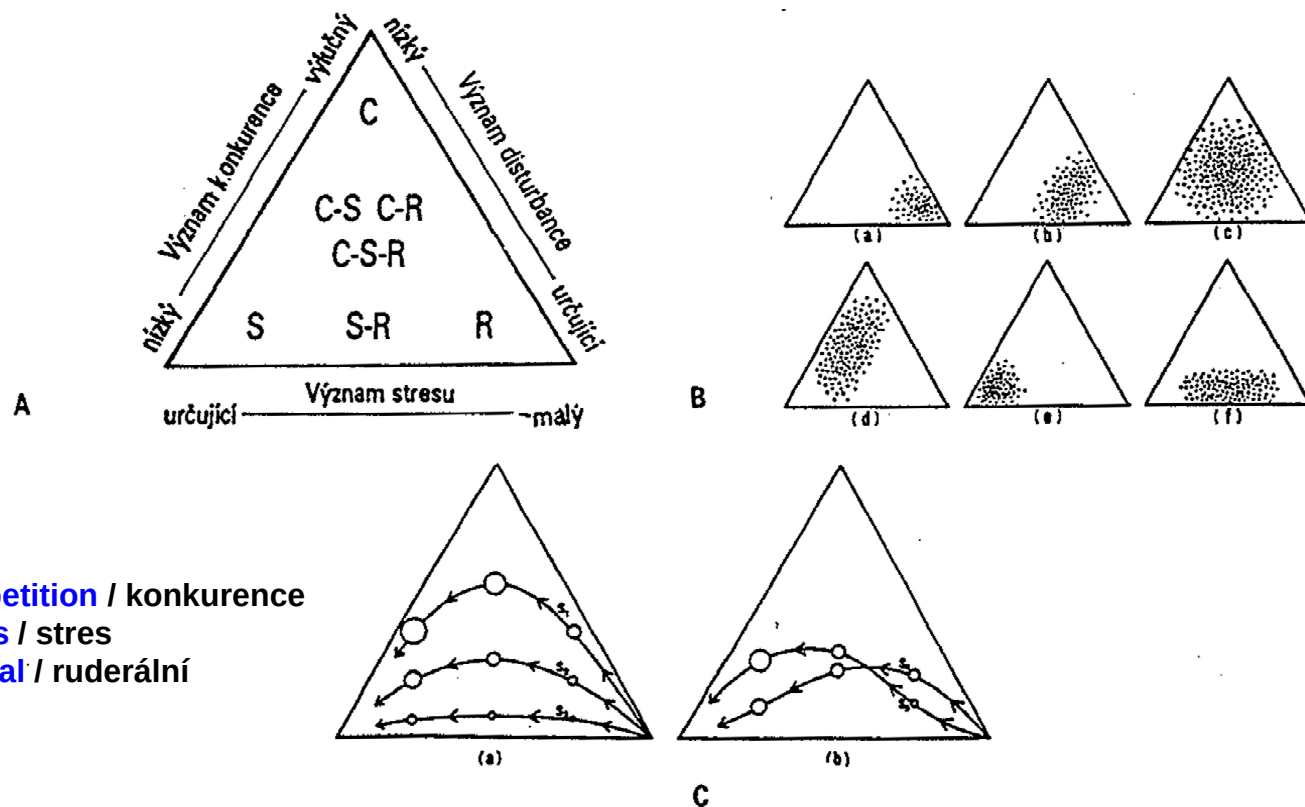
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?



Obrázek 14.12. Kauzální řetězce, které jsou pravděpodobně příčinou vzniku (a) jedinců vybraných K-selekci v prostředích s K-selekci, (b) jedinců vybraných r-selekci v prostředích s r-selekci. Ovály s nepřerušovaným obvodem označují rysy životních historií, ovály s čárkovaným obvodem vlastnosti populace, obdélníky pak faktory mortality, které na jedince působí. Typ dynamiky populace (uprostřed vpravo) vede ke konkrétnímu vzoru mortality, který zároveň působí na výběr konkrétních rysů životních historií. Dlouhý život a značná velikost jedinců vybraných K-selekci způsobuje, že jim prostředí dokonce „připadá“ méně proměnlivé. Naopak malá velikost a krátké generace jedinců vybraných r-selekci vedou k rychlé reakci na změny prostředí. Kauzální řetězce vytvářejí uzavřený kruh; původní vlivy jsou posilovány a jsou vybírány kontrastní r- a K-strategie. (Horn, 1978)

Zdroj: Begon, Harper, Townsend (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?



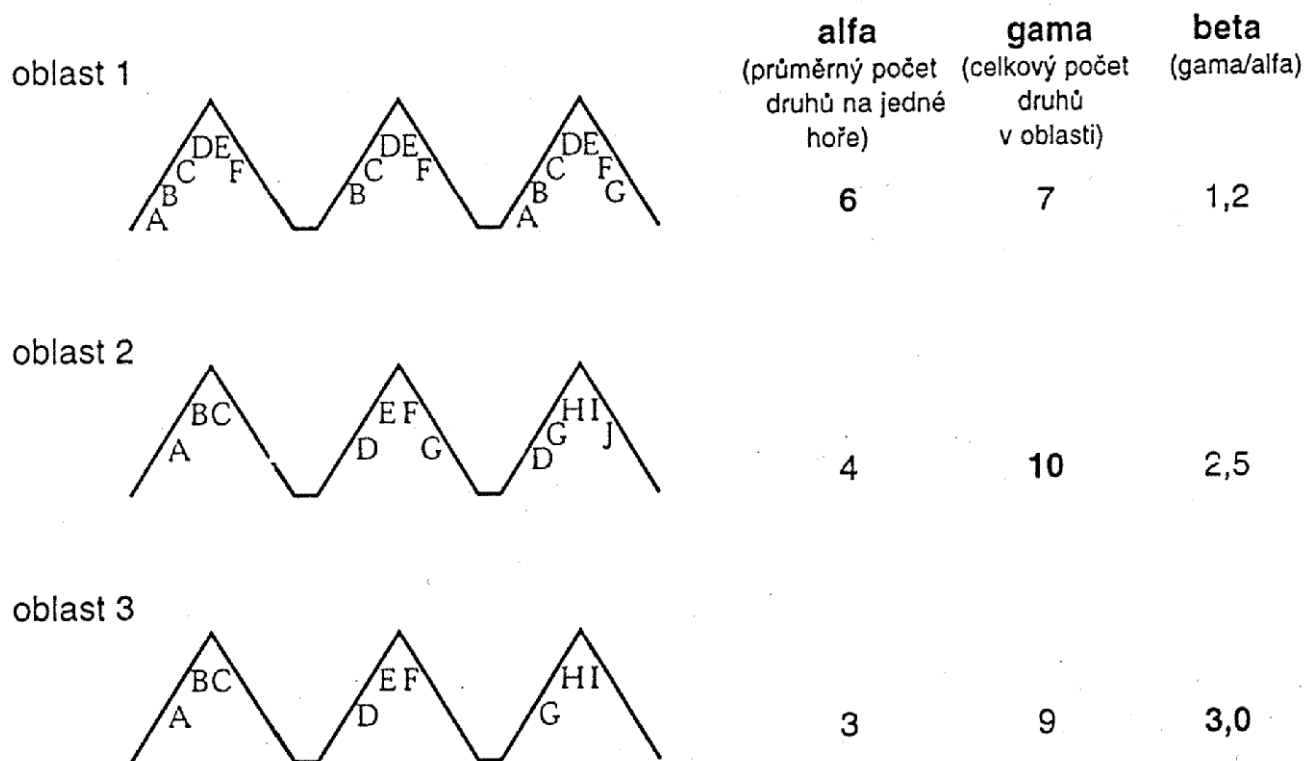
C – **competition** / konkurence
 S – **stress** / stres
 R – **ruderal** / ruderální

- Schéma simulující vztahy mezi schopností vegetace odolávat konkurenci, stresu a disturbance (Grime 1981)
- A** Strany rovnoramenného trojúhelníku odpovídají relativnímu významu konkurence (levá strana), disturbance (pravá strana) a stresu (základna trojúhelníku). V těchto třech souřadnicích jsou umístěny základní bionomické strategie rostlin (C, R, S), a strategie přechodné (C-S, C-R, C-S-R, S-R).
- B** Předpokládaný rozsah bionomických strategií vlastních: a – jednoletkám, b – dvouletkám, c – vytrvalým bylinám a kapradinám, d – stromům a keřům, e – lišejníkům, f – mechům (vše podle terénních výzkumů v severní Anglii).
- C** Předpokládaný průběh sukcese:
- a – v prostředí s podmínkami vysoké (S_1), průměrné (S_2) a nízké (S_3) potenciální produktivity;
 - b – v prostředí se stoupající (S_4) a klesající (S_5) potenciální produktivitou.
- Velikost biomasy v každém sukcesním stadiu je naznačena velikostí koleček. Zastoupení druhů a životních forem v jednotlivých sukcesních stadiích odpovídá schémátům A, B.

Zdroj: Míchal (1992): Ekologická stabilita, Veronica pro Ministerstvo životního prostředí ČR, Brno

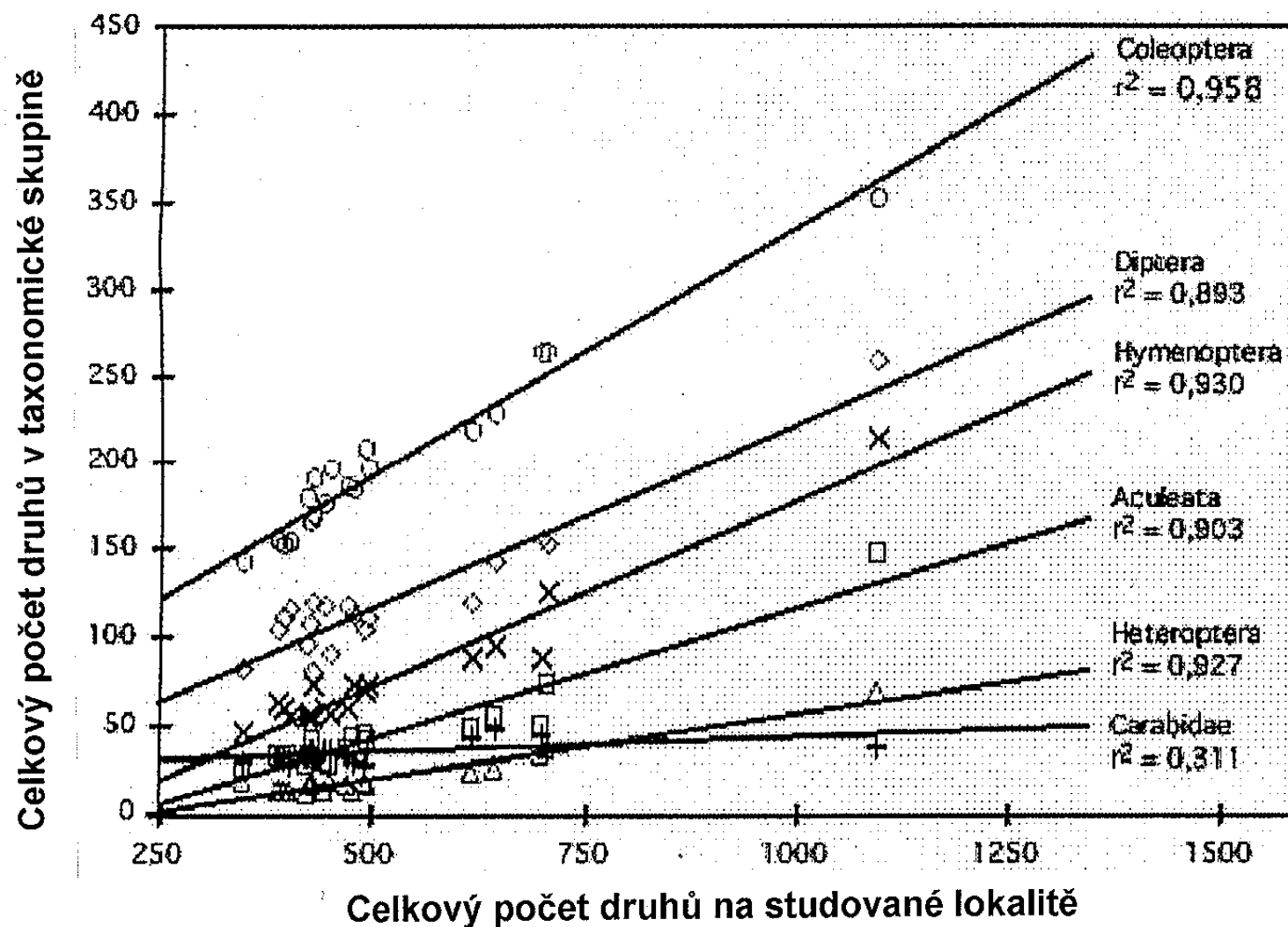
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Obr. 1.8 Indexy biodiverzity pro tři oblasti, v každé jsou tři hory. Každé písmeno představuje populaci jednoho druhu. Některé druhy se nacházejí jen na jedné hoře, zatímco jiné druhy se nacházejí na dvou nebo třech horách. Obrázek ukazuje alfa-, beta- a gama-diverzitu pro každou z oblastí. Kdyby existovaly finanční prostředky pro ochranu pouze jedné z oblastí, měla by být vybrána oblast 2, protože obsahuje největší celkovou diverzitu. Kdyby však mohla být chráněna jen jedna hora, měla by být vybrána hora z oblasti 1, protože obsahuje největší alfa-diverzitu (lokální), tj. největší množství druhů na jednu horu. Každá hora v oblasti 3 hostí specializovanější soubor druhů než hora v jiných oblastech, jak ukazuje vyšší beta-diverzita. Obecně by proto oblast 3 měla nižší ochranářskou prioritu.



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Vhodnost různých taxonomických skupin hmyzu jako indikátorů celkového druhového bohatství (jako míry biodiversity)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

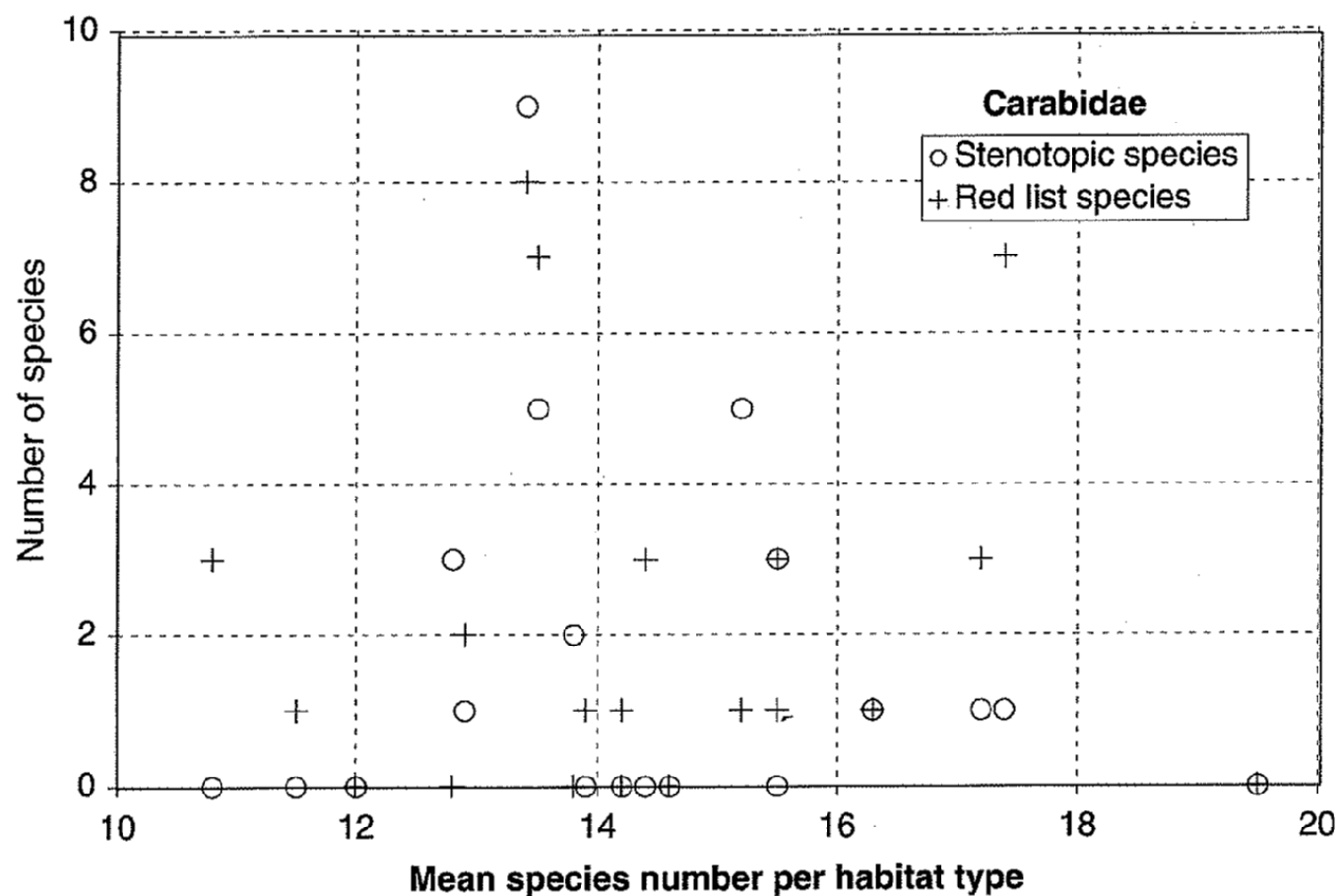


Fig. 4. Neither red list carabid species nor stenotopic carabid species are correlated significantly with the average number of carabid species collected in 18 types of habitats using pitfall traps. Data from Foster et al. (1997).

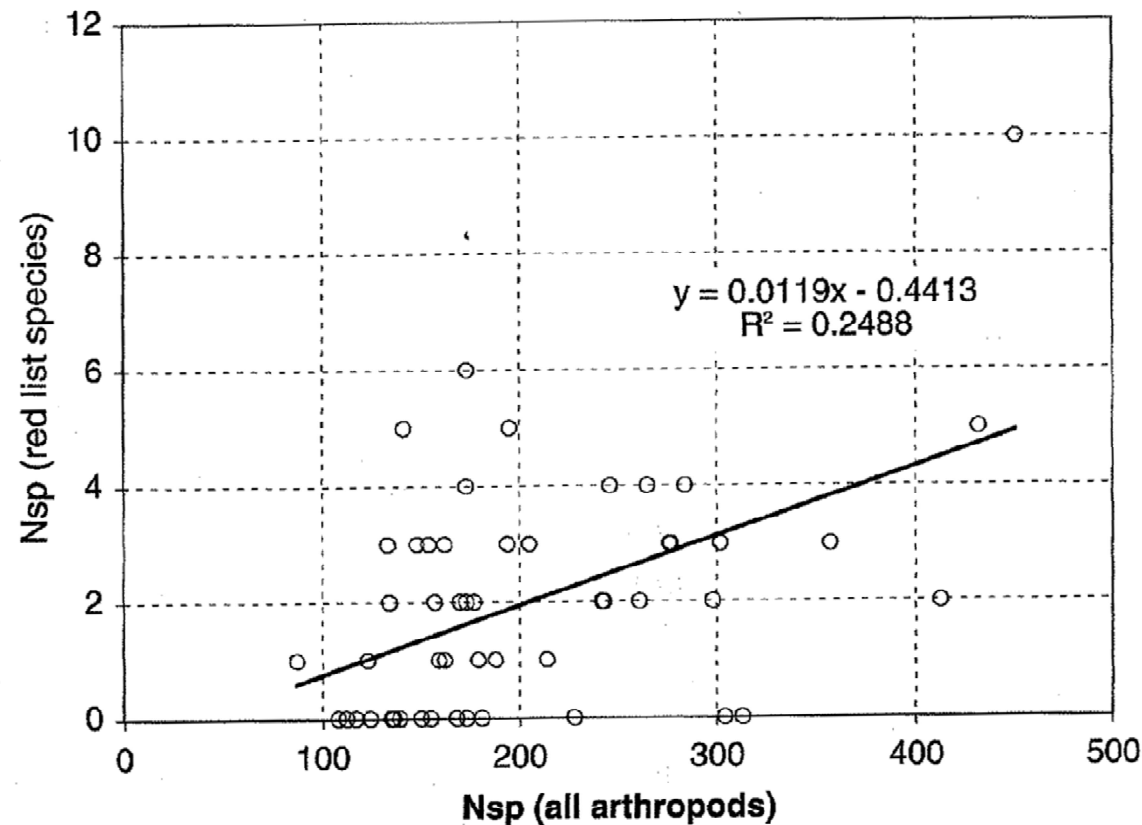


Fig. 5. No significant correlation exists between the number of red list species (from numerous arthropod taxa) and the “overall” number of arthropods collected with flight traps, pitfall traps and yellow water pans at the same 51 locations (Araneae, Coleoptera, Diplopoda, Diptera (Syrphidae only), Heteroptera, Hymenoptera (Aculeata only), Isopoda, Mecoptera, Megaloptera, Neuroptera, Raphidioptera, Thysanoptera). Data from agricultural areas (Duelli and Obrist, 1998) and forest edges (Flückiger, 1999).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

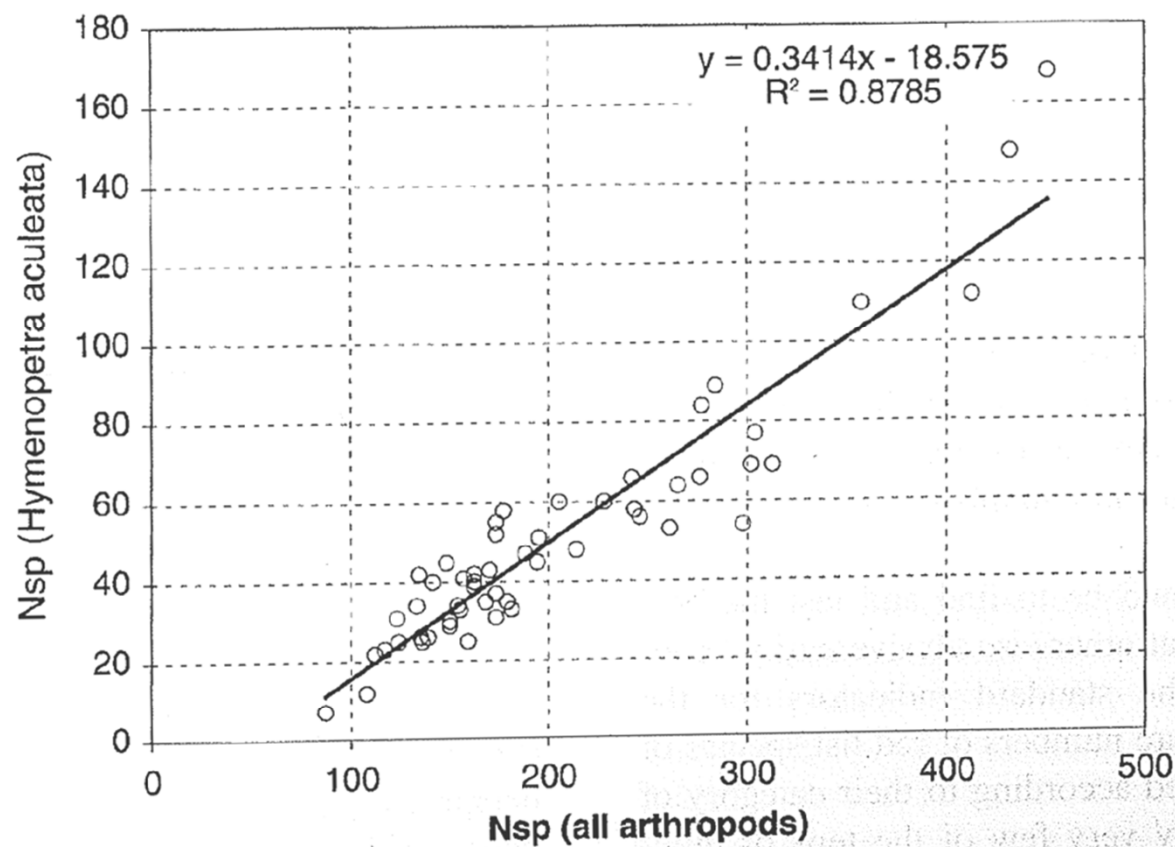


Fig. 6. Species numbers of aculeate Hymenoptera (bees, wasps and ants) show excellent correlation with the overall number of arthropod species at 51 locations (for details of data sources see Fig. 5).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

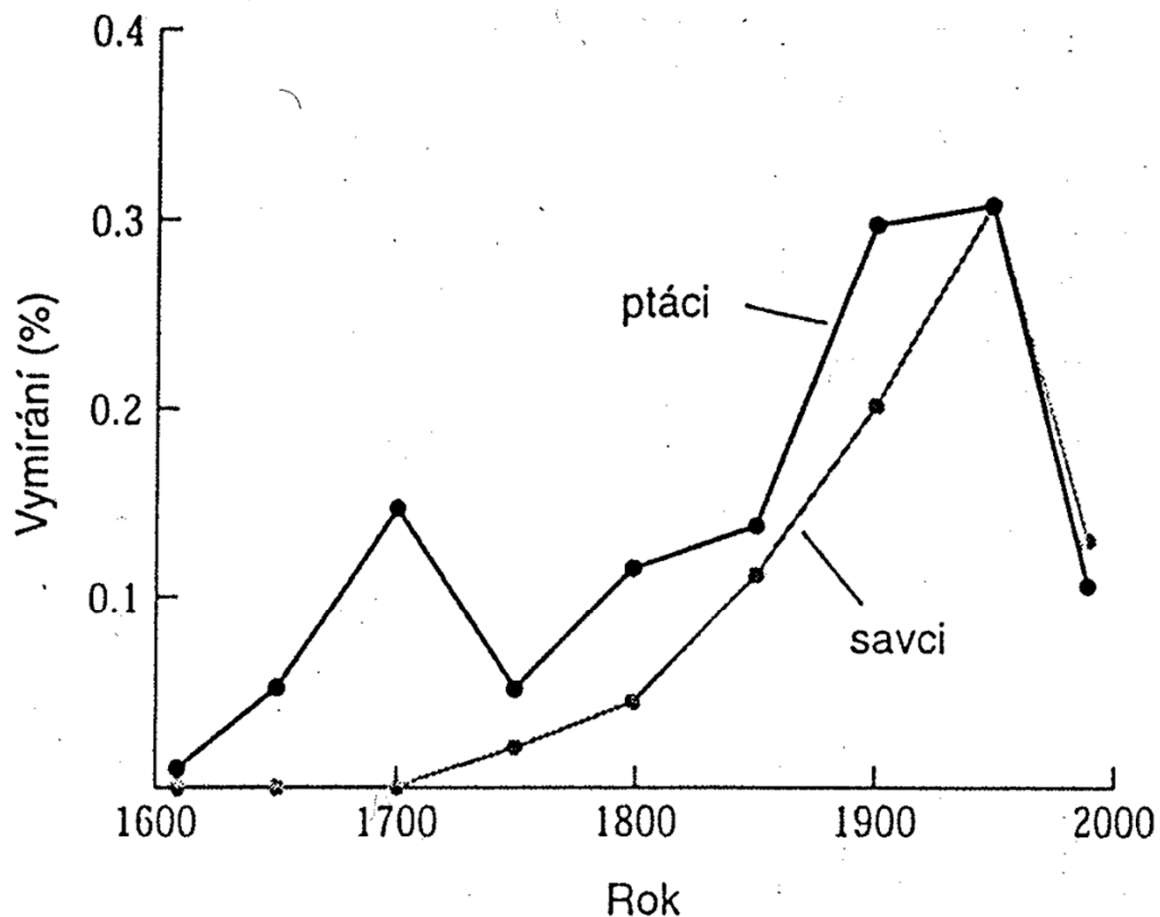
Současný odhad míry vymírání:

- až 50 000 druhů ročně (David Tilman, USA), tj. jeden druh každých 20 min.
- 100-10 000 x vyšší než normální („pozařová“) míra vymírání
- míra vymírání se blíží té během posledního hromadného vymírání před 65 miliony let, kdy vyhynuli např. dinosauři

„6. vymírání“ („the 6th extinction“)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Rychlost vymírání ptáků a savců v padesátiletých intervalech od roku 1600. Osa y znázorňuje procento vyhynulých druhů z celkového počtu druhů známých v daných intervalech. Rychlost vymírání rostla v letech 1800 až 1950 a zdá se, že poněkud poklesla v posledních 50 letech. (Smith et al., 1993)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Tab. 2.2 Zaznamenané extinkce druhů od roku 1600 do roku 1995

Taxon	Počet vyhynulých druhů ^a				Průměrný počet druhů	Procento vyhynulých druhů
	Pevnina ^b	Ostrov ^b	Oceán	Celkem		
Savci	30	51	4	85	4 000	2,1
Ptáci	21	92	0	113	9 000	1,3
Plazi	1	20	0	21	6 300	0,3
Obojživelníci ^c	2	0	0	2	4 200	0,05
Ryby ^d	22	1	0	23	19 100	0,1
Bezobratlí ^d	49	48	1	98	1 000 000+	0,01
Cévnaté rostliny ^e	245	139	0	384	250 000	0,2

Zdroj: Reid & Miller, 1989; data z různých zdrojů

^a Mnoho dalších druhů pravděpodobně vyhynulo, aniž byly zaznamenány.

^b Pevnina je chápána jako oblast, jejíž plocha je větší než 1 milion km²; ostrov má naopak plochu menší.

^c V posledních 20 letech došlo k rapidnímu poklesu populací obojživelníků; někteří vědci se domnívají, že mnoho druhů obojživelníků je na pokraji vyhynutí nebo již vyhynulých.

^d Uvedené počty zastupují zejména Severní Ameriku a Havajské souostroví.

^e Počty pro cévnaté rostliny zahrnují jak vyhynulé druhy, tak i poddruhy a odrůdy.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Co jsou "vzácné" druhy ?

Rozšíření

- Druhy s malým areálem
- Druhy omezené na malý počet izolovaných stanovišť (přinejmenším v regionálním kontextu)

Vazba na určité prostředí

- Druhy s výskytem na jednom nebo málo typech stanovišť (přinejmenším v regionálním kontextu)

Abundance (početnost jedinců, velikost populací)

- Druhy, které mají pouze malé populace

Neznalost biologie, ekologických nároků druhu - domnělá vzácnost !

- Chybná hlášení (historická) výskytu
- Nevhodná metodika sběru/pozorování/inventarizace

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - co je biodiversita?

Zastoupení kategorií vzácnosti při vyhodnocení 160 druhů rostlin na Britských ostrovech
(na základě geografického rozšíření, vazby na stanoviště, velikosti jednotlivých populací)

velikost populace

areál

velký

malý

malá vazba na typ stanoviště

existují velké populace

58 spp.

6 spp.

pouze malé populace

2 spp.

0 spp.

výrazná vazba na typ stanoviště

existují velké populace

71 spp.

14 spp.

pouze malé populace

6 spp.

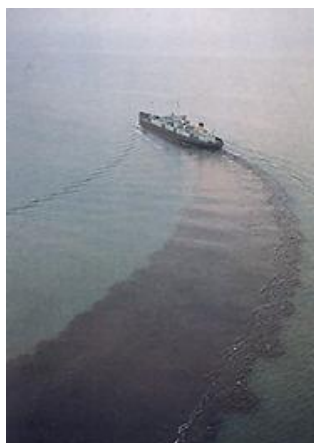
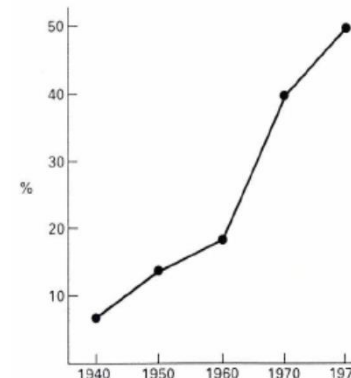
3 spp.

Ochrana přírody

(semestrální přednáška)

Degradace biotopů znečištěním životního prostředí

doc. Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.
Ústav botaniky a zoologie PŠ MU

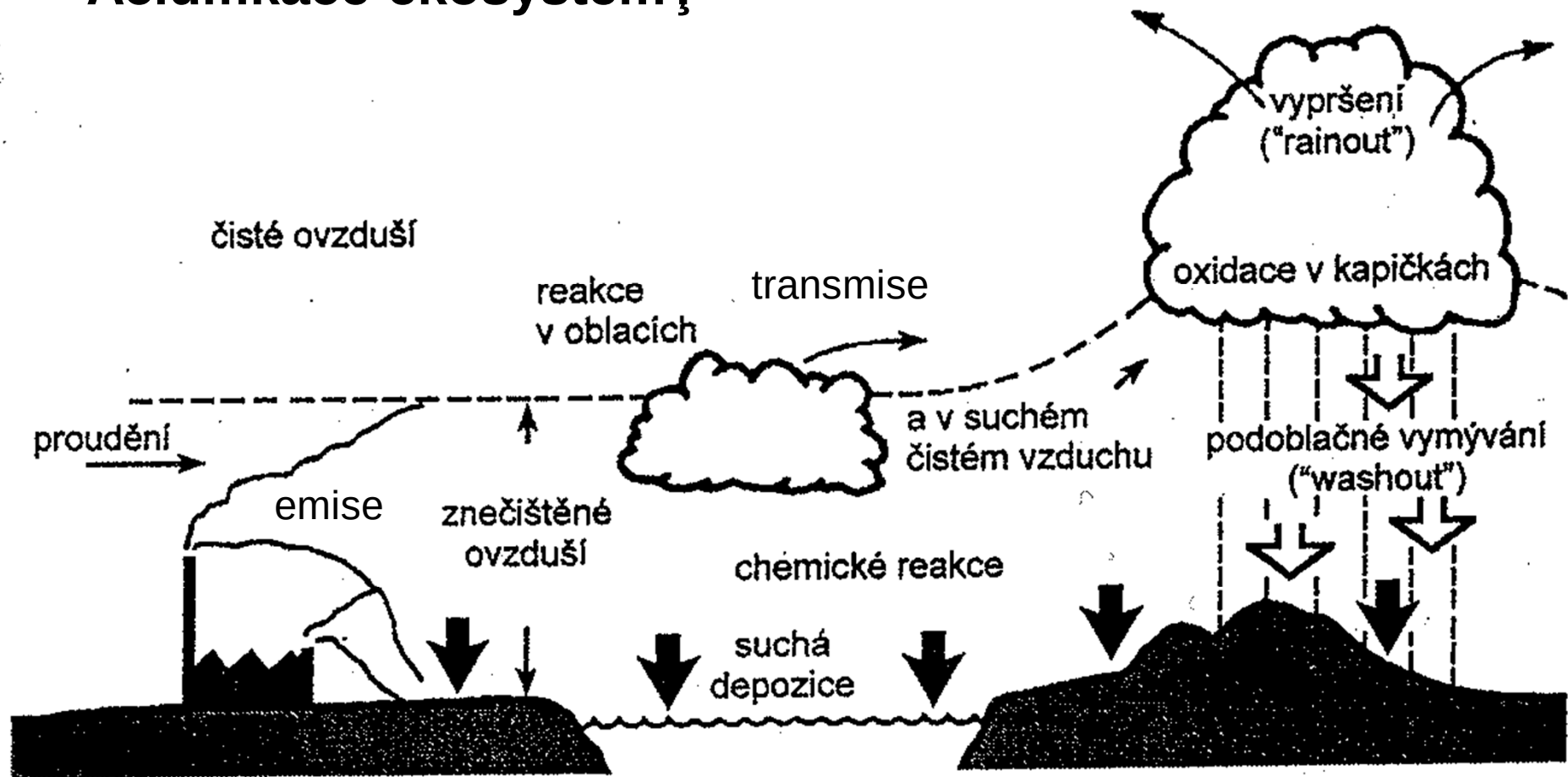


Acidifikace ekosystémů



Odumřelý smrkový les v Jizerských horách

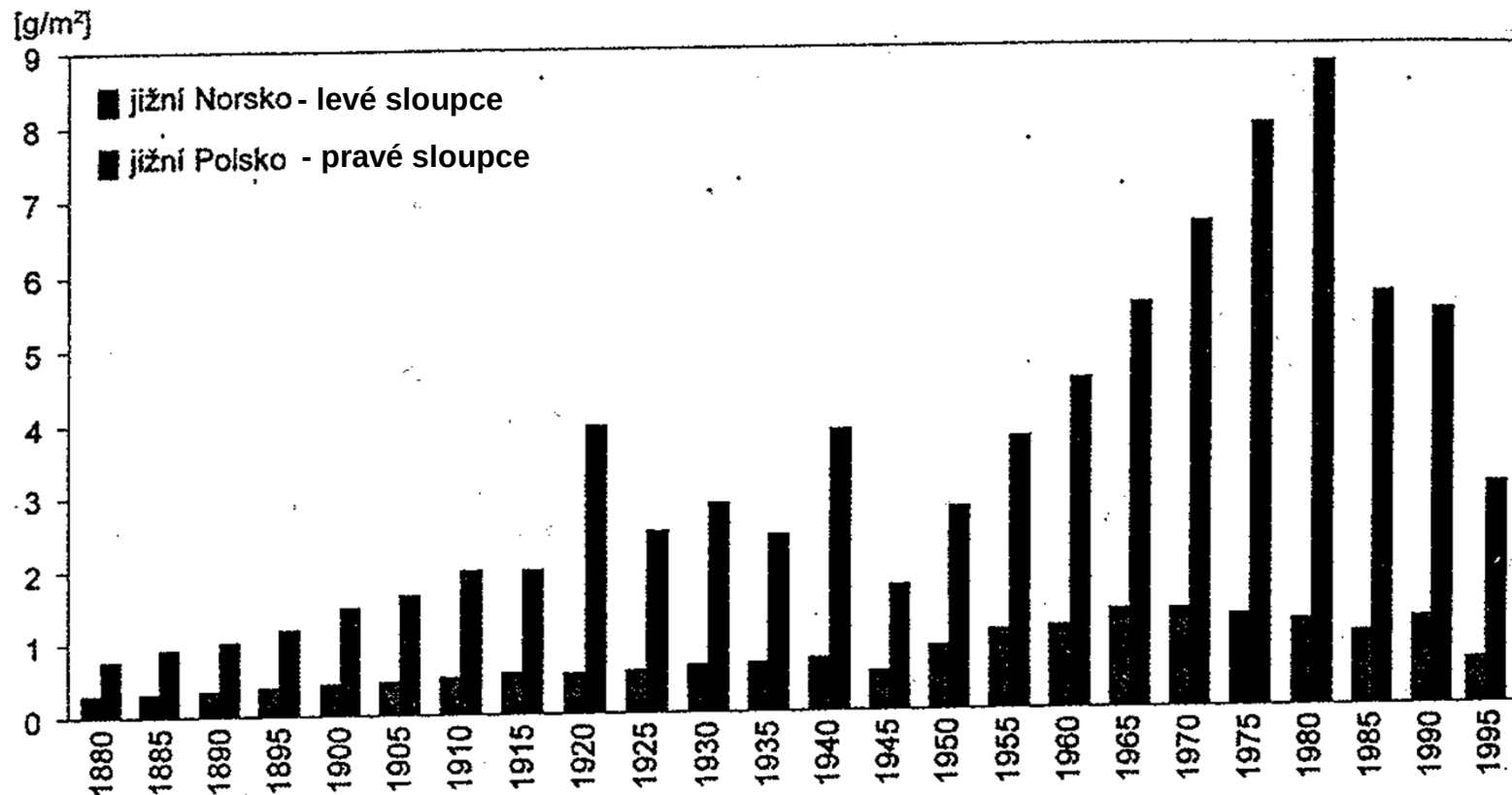
Acidifikace ekosystémů



Obr. 11.1 Procesy vedoucí k atmosférické depozici (Porteous, 2000)

Acidifikace ekosystémů

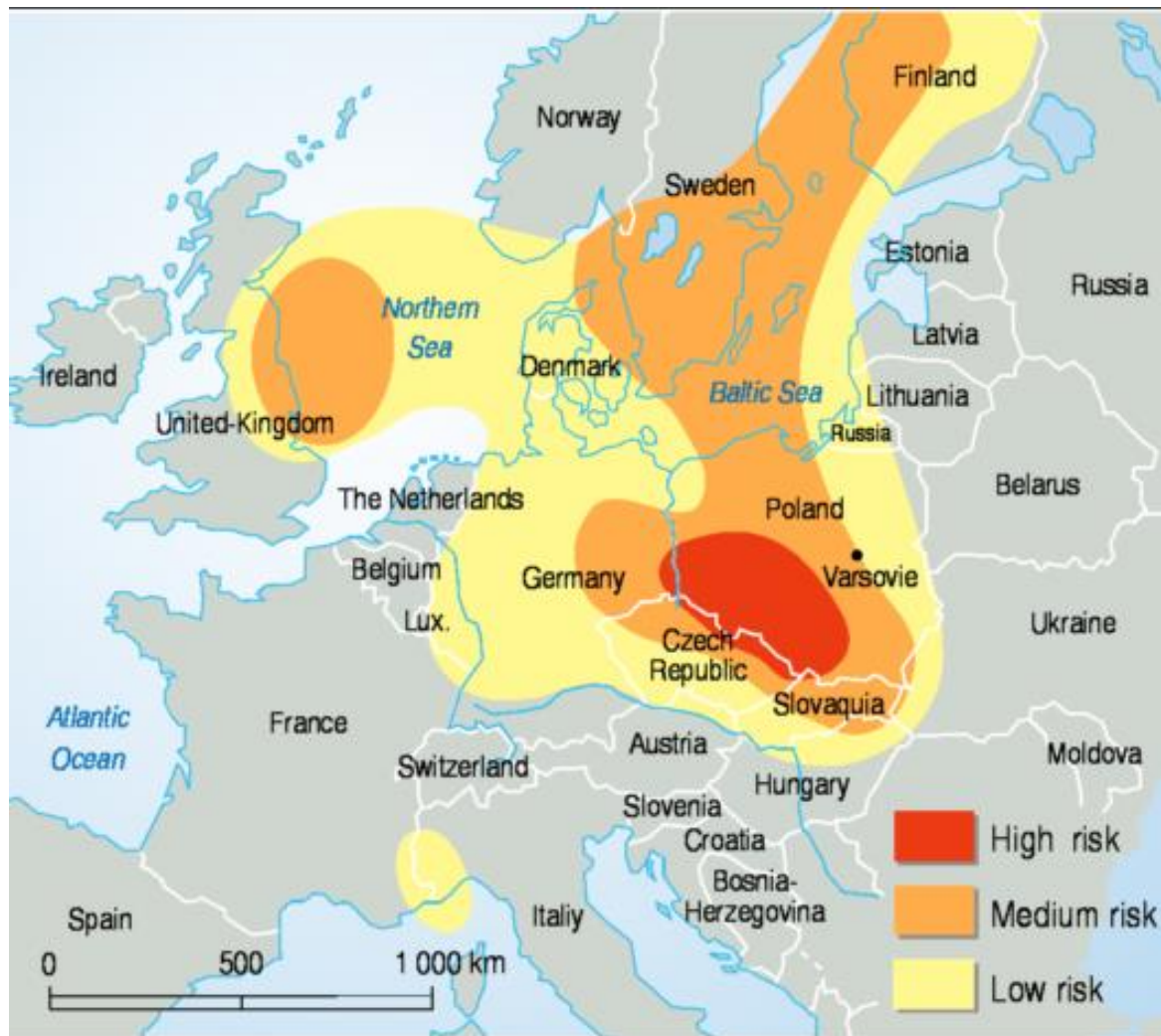
Depozice (spad) síry vlivem kyselých dešťů v blízkosti emisních zdrojů (již. Polsko: Āerný trojuhelník) a ve velké vzdálenosti od nich (již. Norsko; vliv transmise i dálkového přenosu); důležitý pokles v Norsku vlivem důležitější redukce emisí v západ. Evropě



Obr. 11.3 Depozice síry v jižním Norsku a jižním Polsku, 1880–1995 (EEA, 1998)

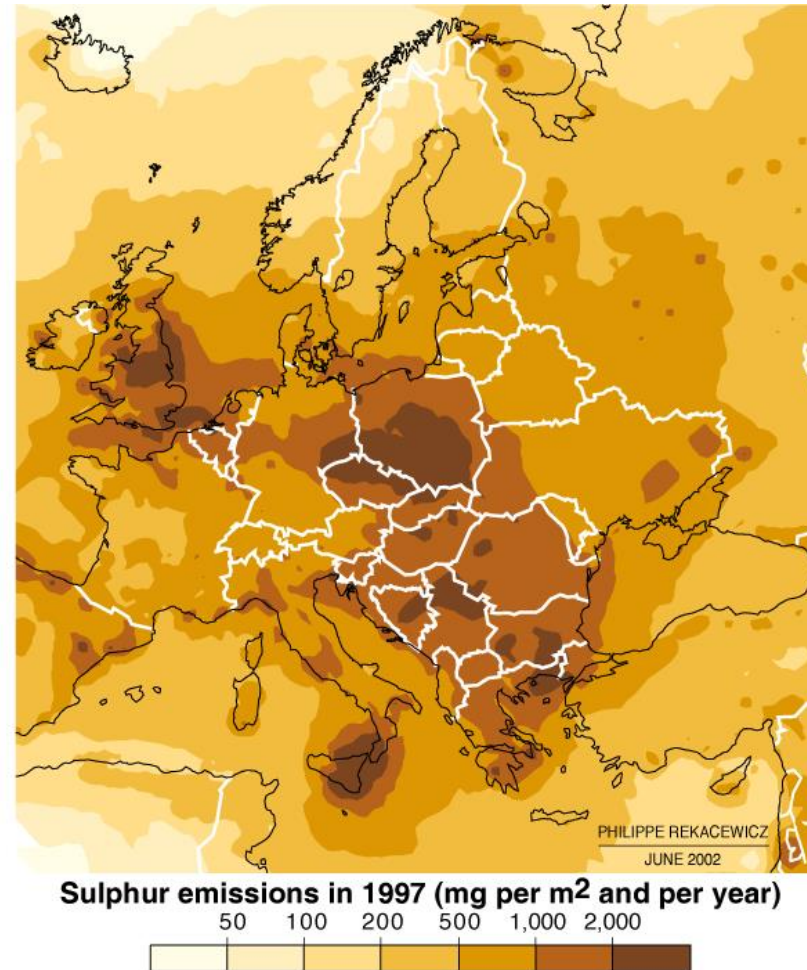
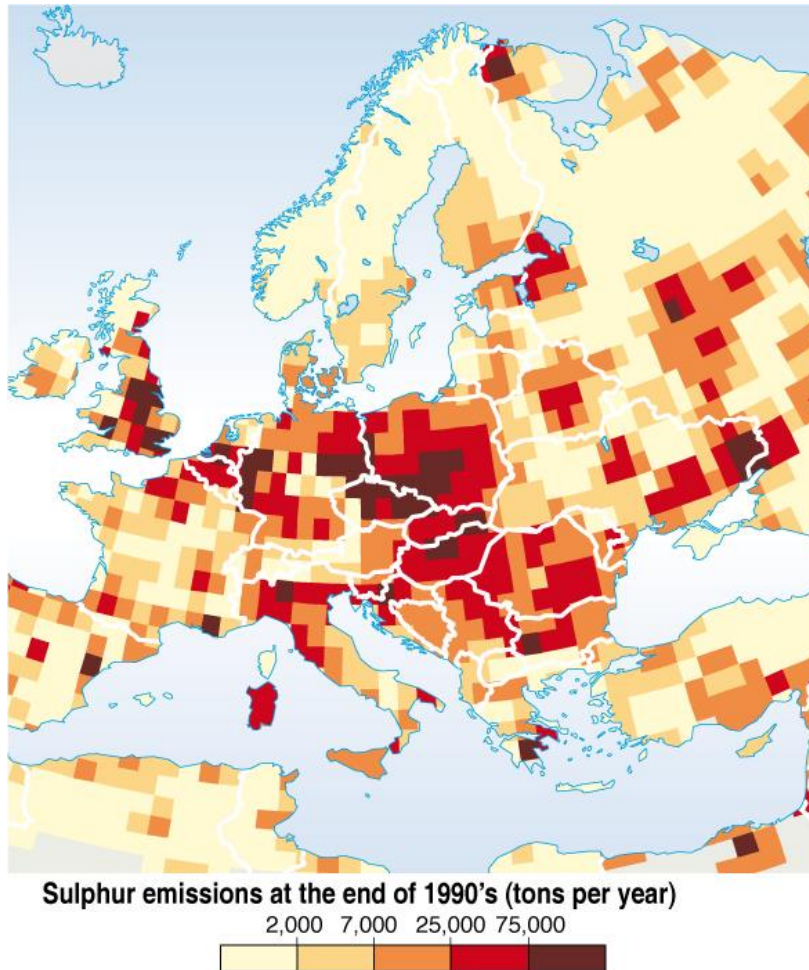
Zdroj: Hřnová a Janoušková (2004): Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší, nakladatelství Karolinum, Praha.

Acidifikace ekosystémů



Riziko kyselých srážek v Evropě v 80. letech 20. století

Acidifikace ekosystémů



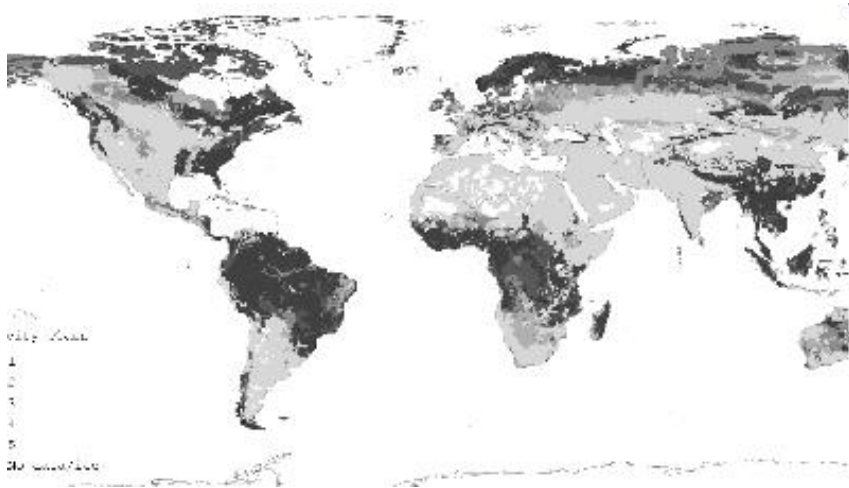
Sources: UNEP/GRID-Arendal, European Environment Agency; AMAP Assessment Report : Arctic Pollution Issues, Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), 1998, Oslo; European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP); Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long range transmission of air pollutants in Europe, 1999. Adapted from *Le Monde Diplomatique*, July 2000.

Pozor, popis k obrázku vpravo je patrně chybný, v hmotnosti na plochu a rok se uvádí depozice (spad) ne emise! Emise se uvádí jako látkový tok (hmotnost látky na časovou jednotku).

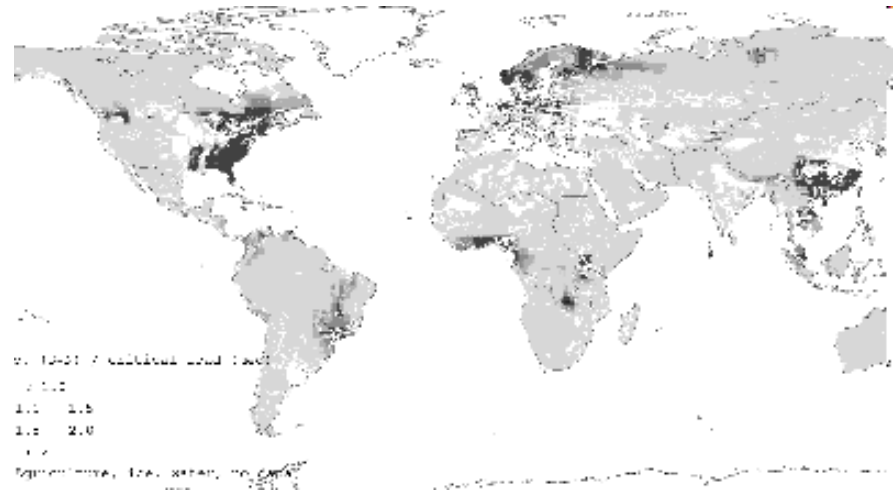
Zdroj: UNEP/GRID-Arendal. Sulphur emissions. UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. 2002. Dostupné na: <http://maps.grida.no/go/graphic/sulphur-emissions>. (staženo 8. 11. 2011)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Acidifikace ekosystémů

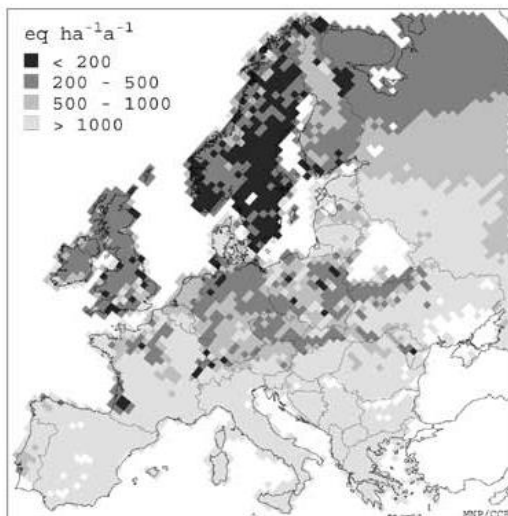


Citlivost vůči kyselé depozici (čím tmavší odstín na mapě, tím vyšší).



Oblasti kde byla překročena kritická mez acidifikace půdy (stav v r. 1992)

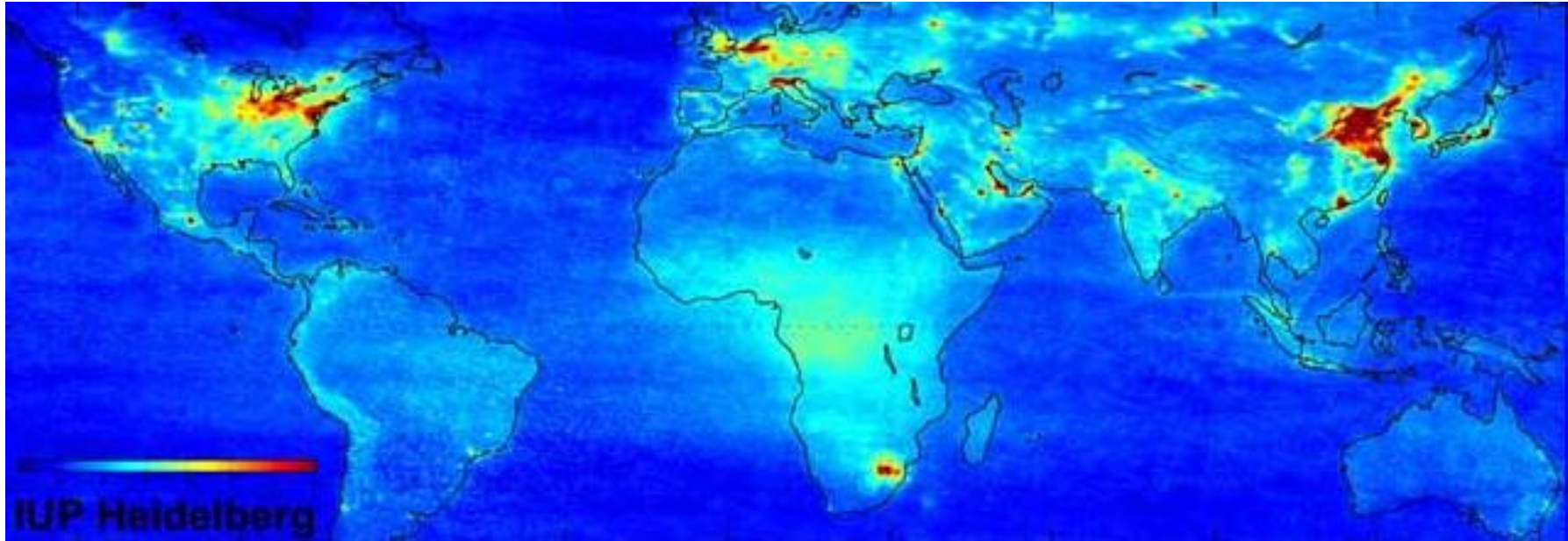
Zdroj: A. F. Bouwman and D. P. van Vuuren (1999) Global assessment of acidification and eutrophication of natural ecosystems. Report UNEP/DEIA&EW/TR.99-6 and RIVM 402001012.)



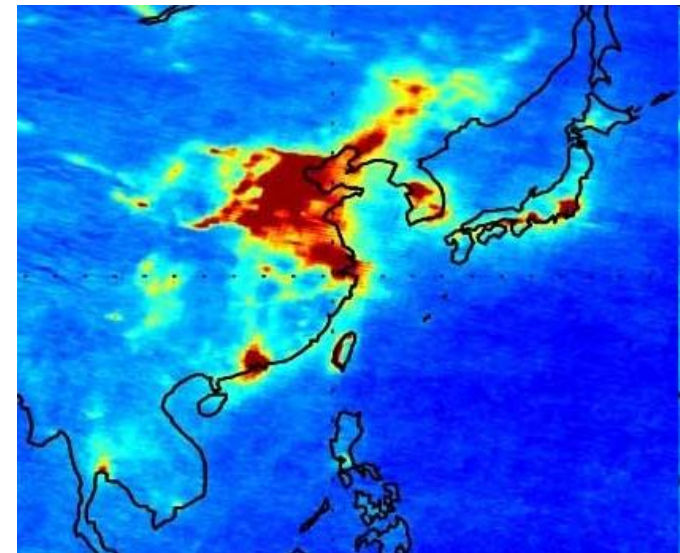
Citlivost ekosystémů v Evropě na acidifikaci: kritická zátěž (depozice hydrogenových iontů), která danou oblast (95 % její plochy) ještě nepoškodí

Zdroj: Max Posch (2003): Coordination Centre for Effects / RIVM, Nizozemsko

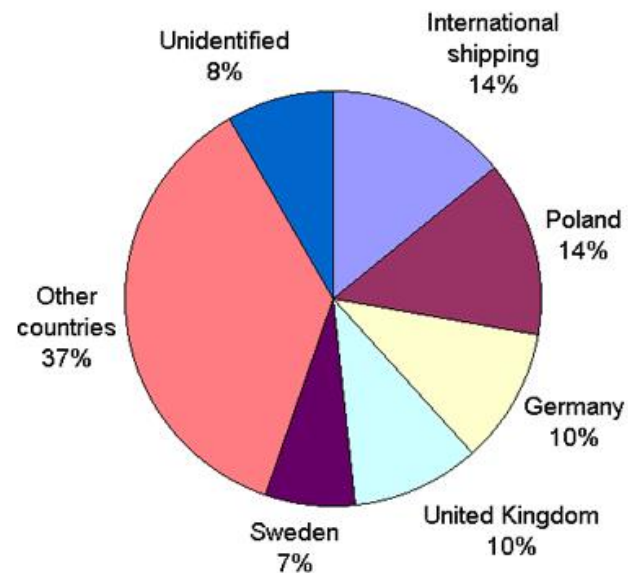
Acidifikace ekosystémů



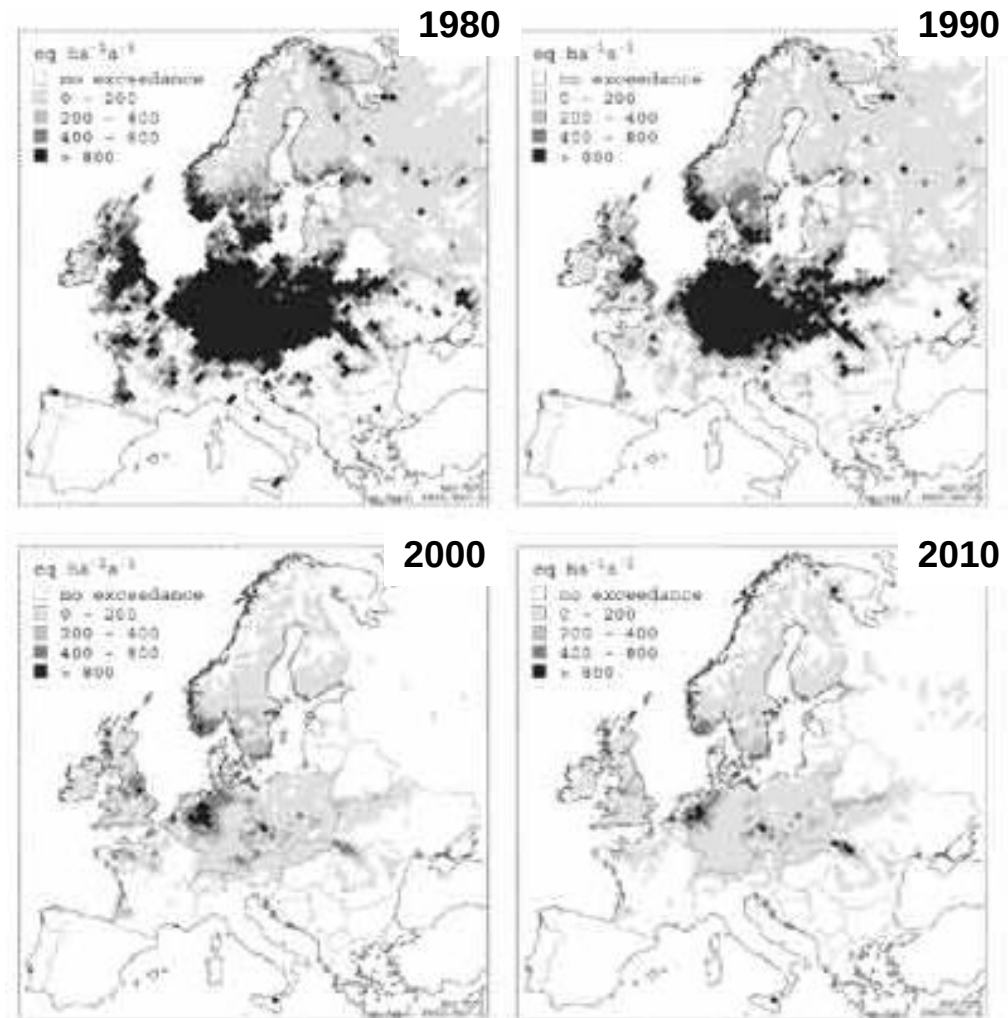
Hlavní oblasti kde dnes dochází k emisím způsobujícím kyselý dešť: hlavním emitentem škodlivin se stává Čína (razantní růst průmyslové výroby, velká spotřeba uhlí s nadprůměrným obsahem síry, nárůst automobilové dopravy z dosud relativně nízké úrovně, nedostatečná protiemisní opatření).



Acidifikace půdy



Přívod kyselých depozic ve Švédsku (Zdroj: EMEP Report 1/2000)



Oblasti Evropy, kde byla překročena kritická mez acidifikace půdy (údaje pro r. 2010 jsou prognózou z r. 2003). Zdroj: Max Posch (2003): Coordination Centre for Effects / RIVM, Nizozemsko

Acidifikace ekosystémů

Srovnání atmosférické depozice v ČR a v evropských státech (cca 1990)

Země, oblast	SO ₄ -S	NO ₃ -N	NH ₄ -N	(NO ₃ + NH ₄)-N
kg ha ⁻¹ rok ⁻¹				
Celková depozice				
SRN	16,0	6,3	7,3	13,6
Rakousko	11,3	5,3	7,1	12,4
Švýcarsko	18,9	5,9	8,1	14,0
Francie	12,6	5,2	3,8	9,8
Belgie	16,8	7,6	14,4	22,0
Holandsko	8,0	5,7	13,1	18,7
Švédsko	7,6	2,5	3,3	5,8
Maďarsko	17,2	4,9	9,7	14,6
Krušné hory	31,7	10,6	14,0	24,6
Jizerské hory	33,4	11,7	11,6	23,3
Krkonoše	13,0	8,8	10,9	19,7
Šumava	10,0	6,3	8,5	14,8
Českomoravská vysočina	12,7	6,1	7,8	13,9
Mokrá depozice				
Praha - Libuš	8,0	3,1	4,9	8,0
Hradec Králové	8,9	3,7	6,2	9,9
Košetice	5,3	3,0	3,3	6,6
Svratouch	6,4	3,2	3,9	7,1
Ústí n. L.	16,2	4,8	9,3	14,1

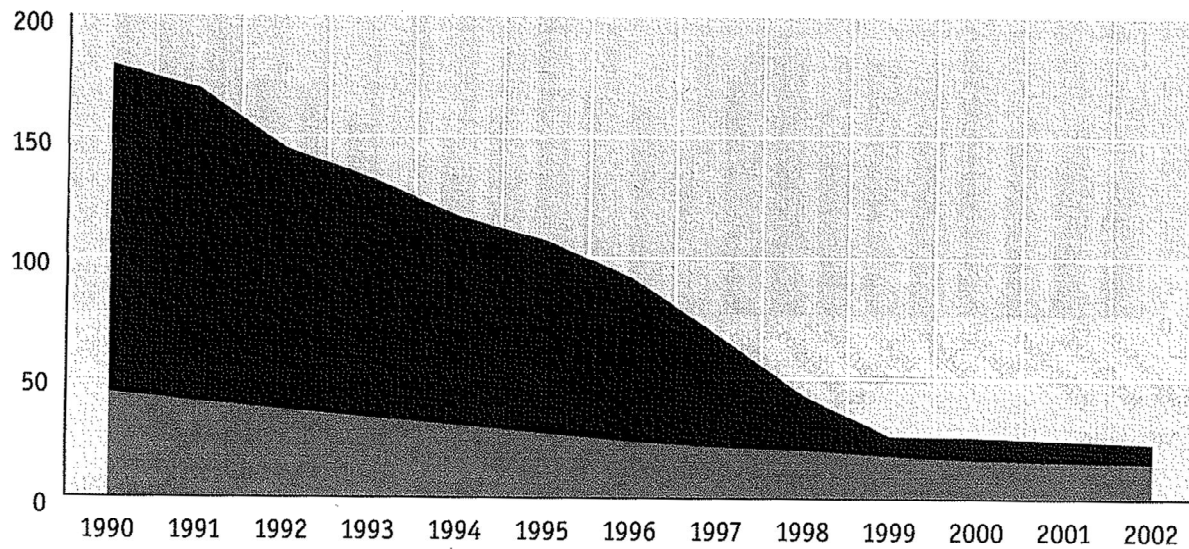
Česká pohoří

Česká města

Zdroj: ČHMÚ (podle Brechlera - 1990, Škody - 1992, Šantrocha - 1993)

Acidifikace ekosystémů

Trend měrných emisí SO_2 (v kg/os.rok) v České republice a v EU 15 v letech 1990–2002



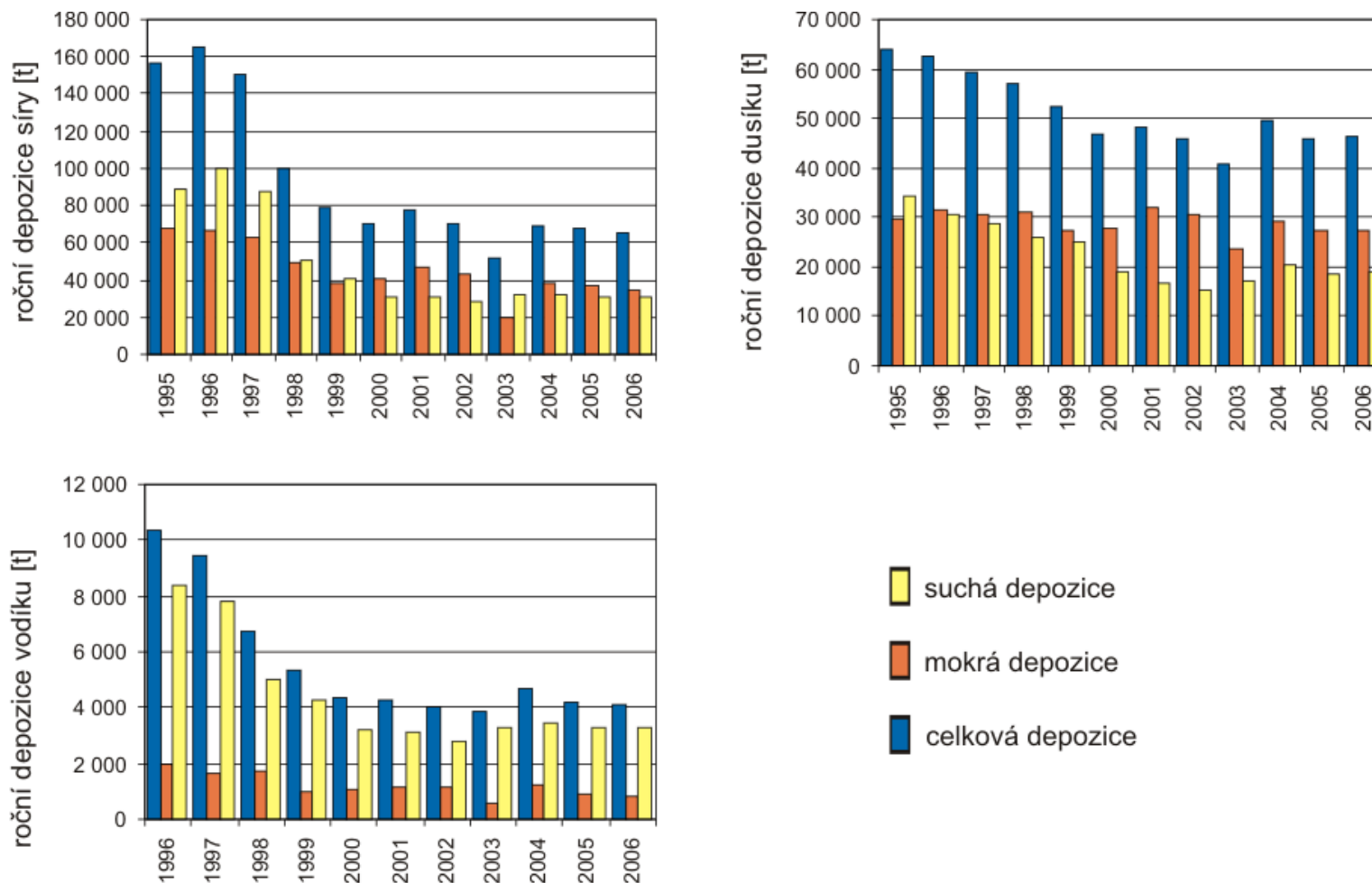
Zdroj: EMEP, EEA

Graf 4.3

■ EU 15
■ Česká republika



Acidifikace ekosystémů



Vývoj roční depozice síry (SO_4^{2-} -S, SO_2 -S), oxidovaných forem dusíku (NO_3^- -N, NO_x -N) a vodíku na plochu České republiky, 1995-2006

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

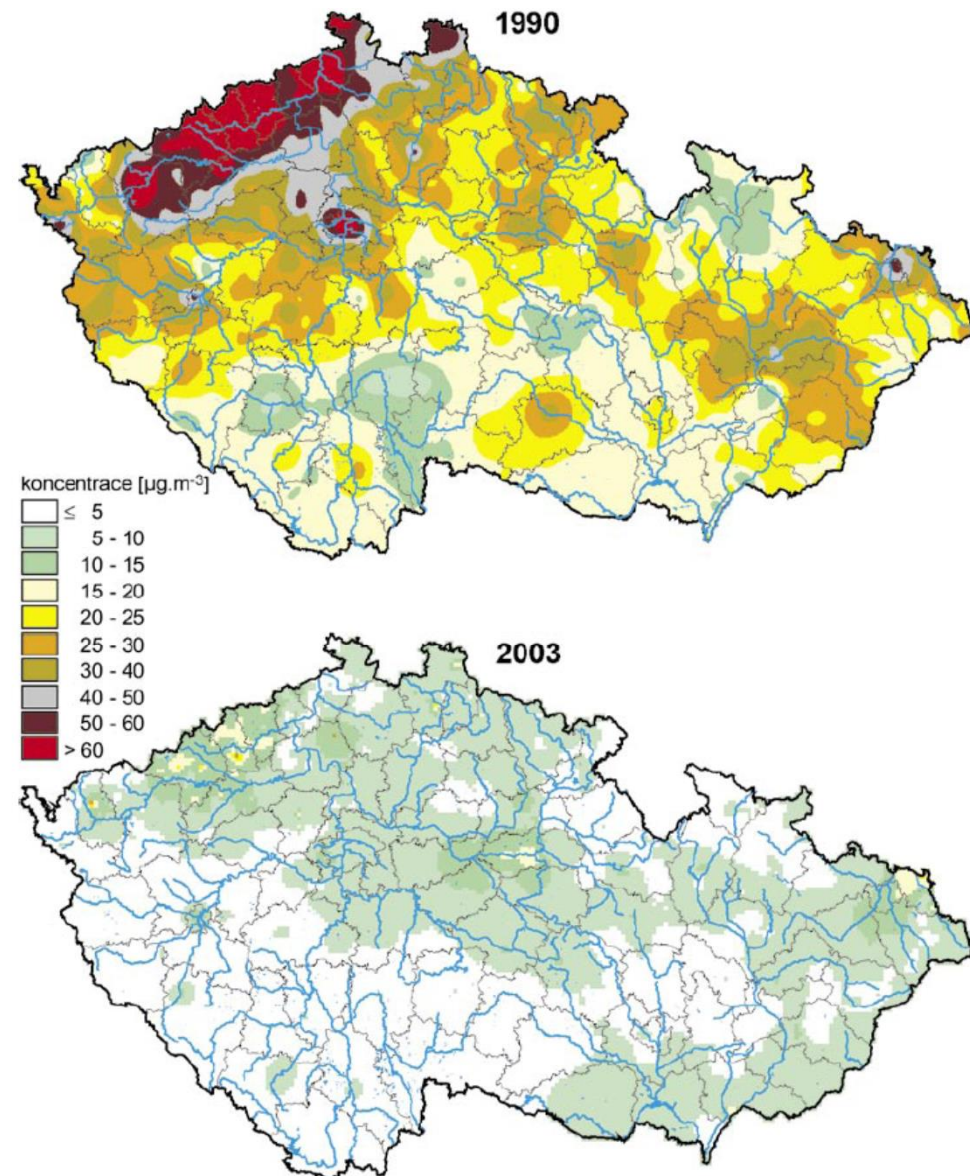
Acidifikace ekosystémů v ČR



Elektrárna Prunéšv (severní Čechy)

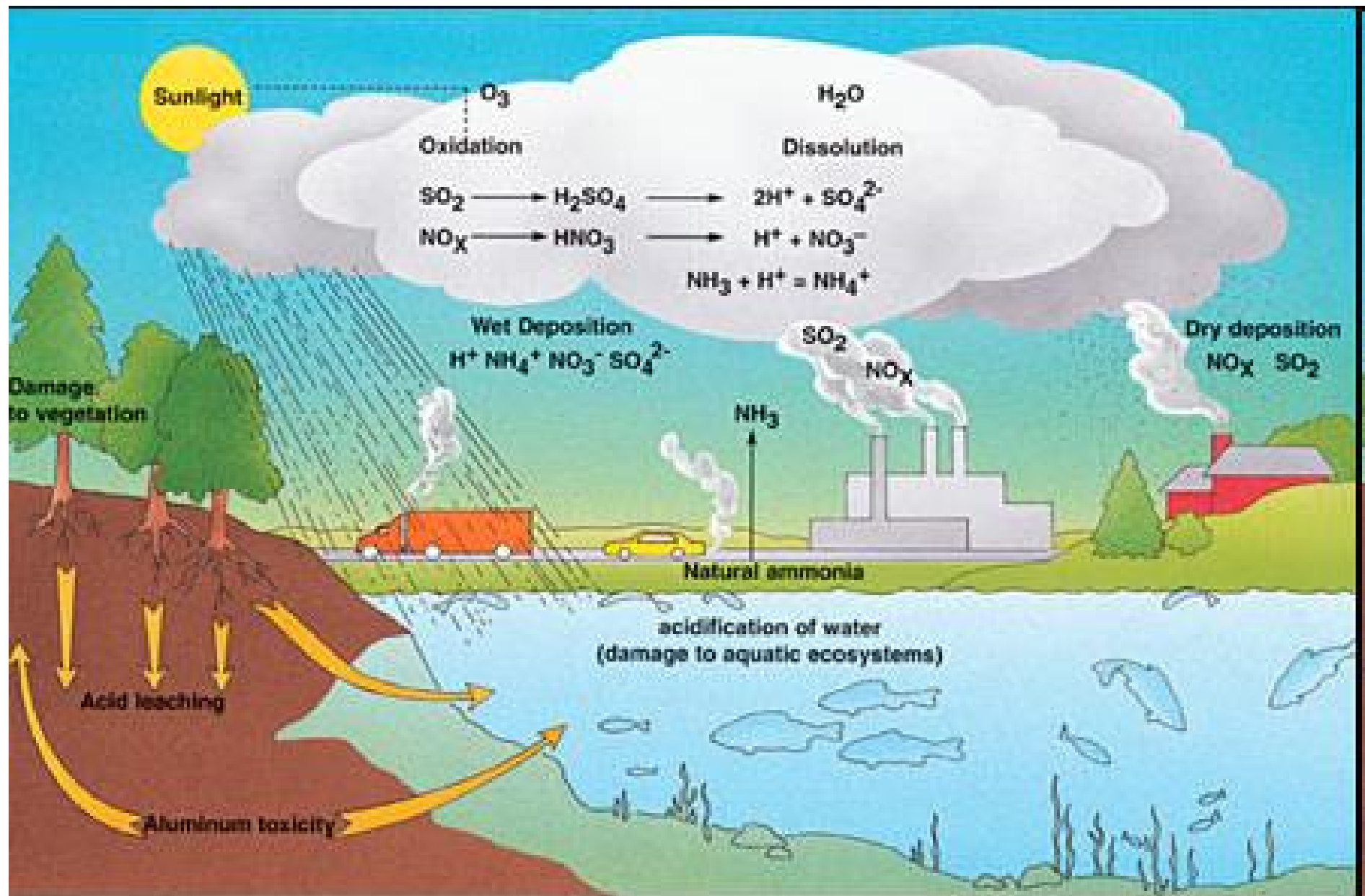


Ostrava

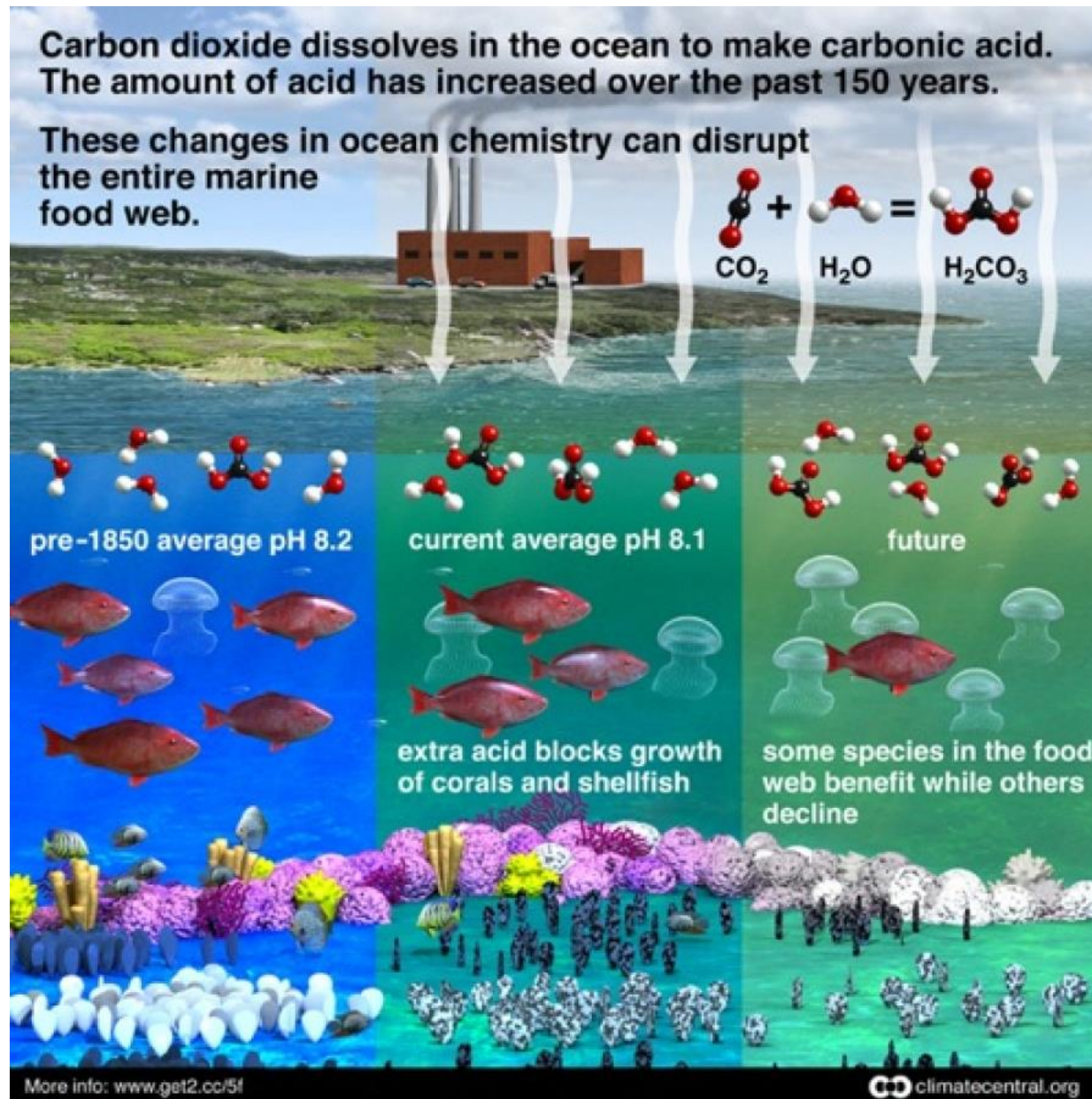


Obr. 8. Průměrné roční koncentrace SO_2 na území ČR v letech 1990 a 2003 (Zdroj: Český hydrometeorologický ústav).

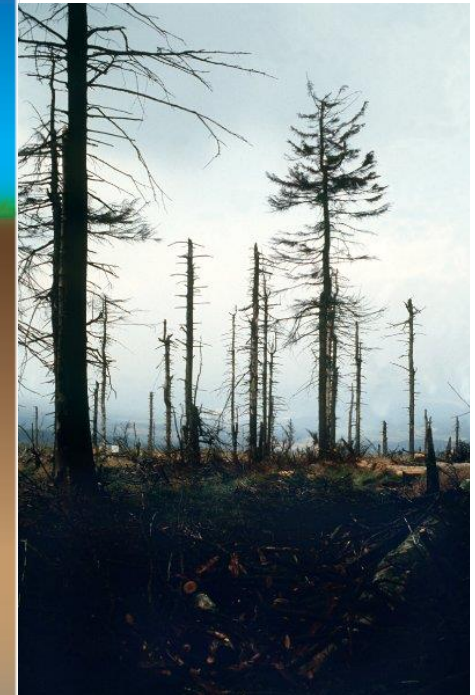
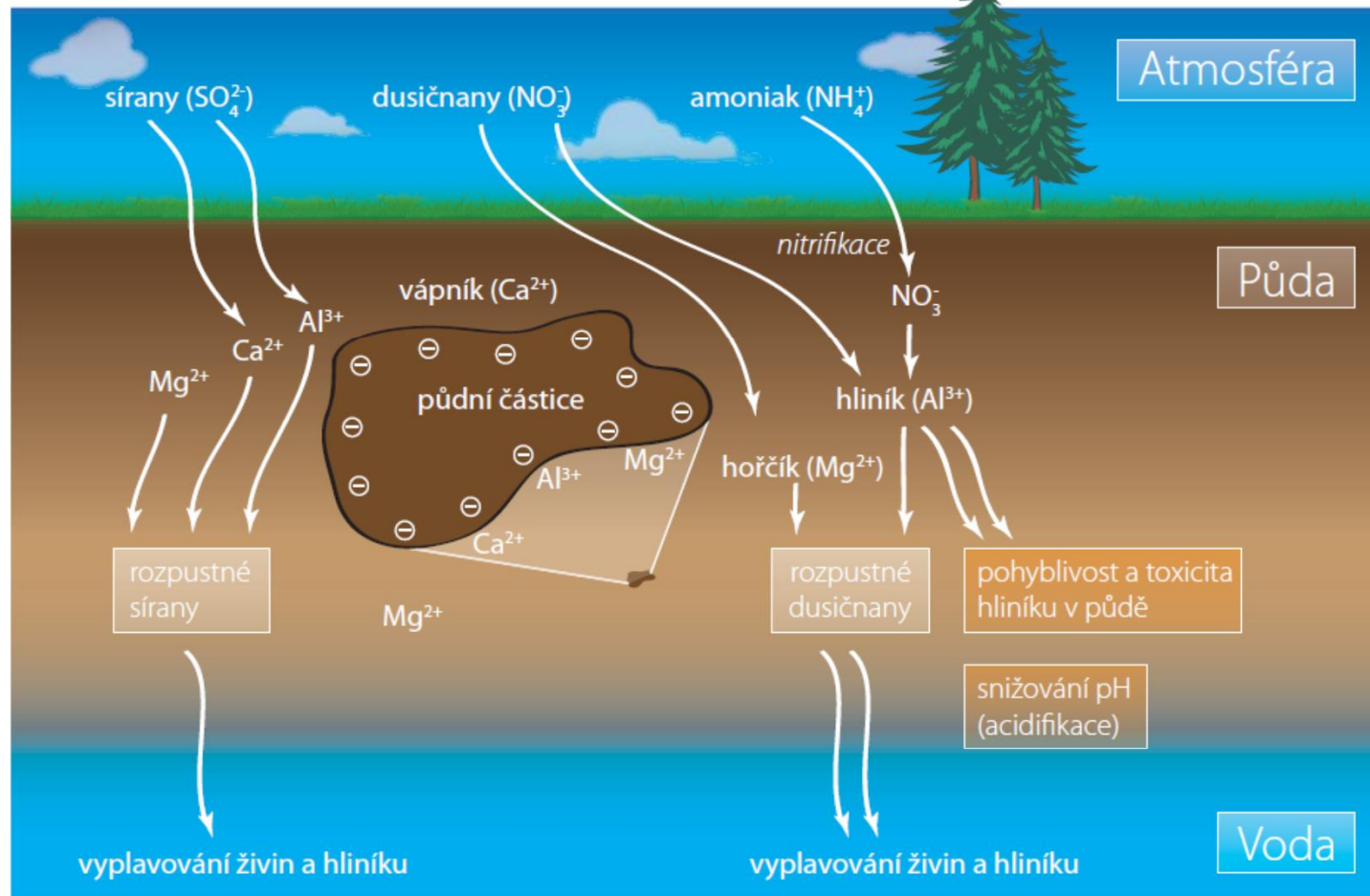
Acidifikace ekosystémů: suchozemských i vodních



Acidifikace ekosystémů: oceánů a moř vlivem emisí CO₂



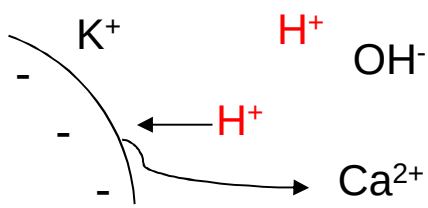
Acidifikace ekosystémů



V půdě jsou koloidní částice (jílové minerály, hydroxyoxidy a organická hmota), které mají na svém povrchu negativní náboj. Na základě elektrostatických sil tak přitahují kladně nabitě ionty (kationty) a udržují je v těsné blízkosti částice. Tyto takzvané výměnné vazby jsou méně pevné než vazby chemické. Kořeny tak mohou kationty vápníku (Ca^{2+}), hořčíku (Mg^{2+}), draslíku (K^+), amoniaku (NH_4^+) i jiné živiny z půdy snadno získávat, přičemž kationty nejsou z půdy vyplavovány. Stejný mechanismus v půdě zadržuje trojmocné kationty hliníku (Al^{3+} , viz rámeček 32). Kationty vázané na půdních částicích mohou být také vyměněny za vodíkové ionty (H^+) v půdním roztoku. Tím se snižuje kyselost vody vytékající z půdy a mluvíme o neutralizační kapacitě půdy.

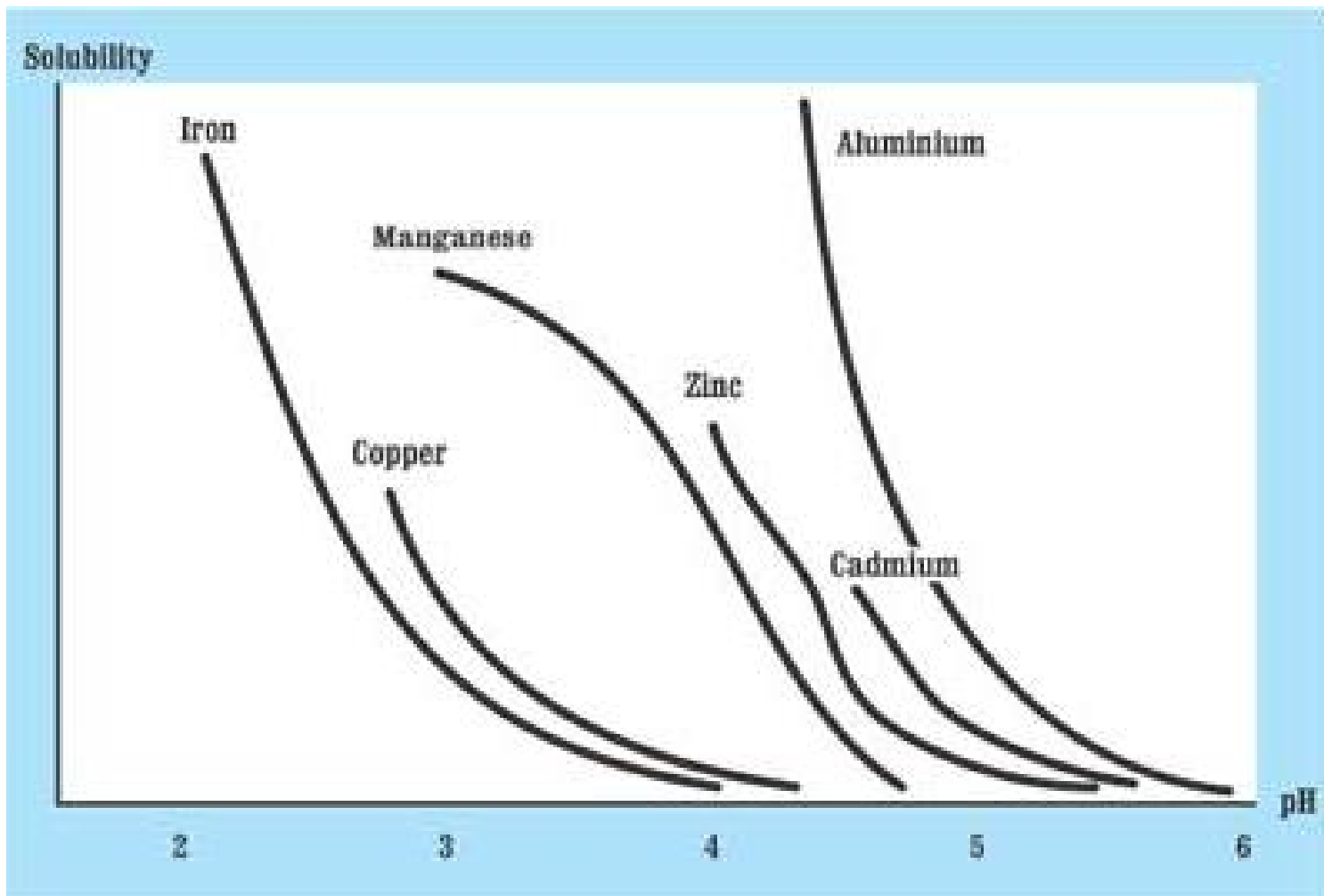
Acidifikace půdy:

Pufrovací kapacita půdy (půdní ústojlivost)

pufrovací zóna (systém)	pH půdy	chemické reakce
karbonátová	6.2 ÷ 8.6	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
silikátová	5.0 ÷ 6.2	$[(-\text{SiO}_4)\text{Al}]^- + 4 \text{H}^+ + 6 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow (-\text{SiOH})_4 + [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
kationtové výměnné kapacity	4.2 ÷ 5.0	
hliníku	3.0 ÷ 4.2	$[\text{Al}_6(\text{OH})_{15}]^{3+} + 15 \text{H}^+ + 21 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 6 [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
železa	3.0 ÷ 3.5	$\text{FeOOH} + 3 \text{H}^+ + 4 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

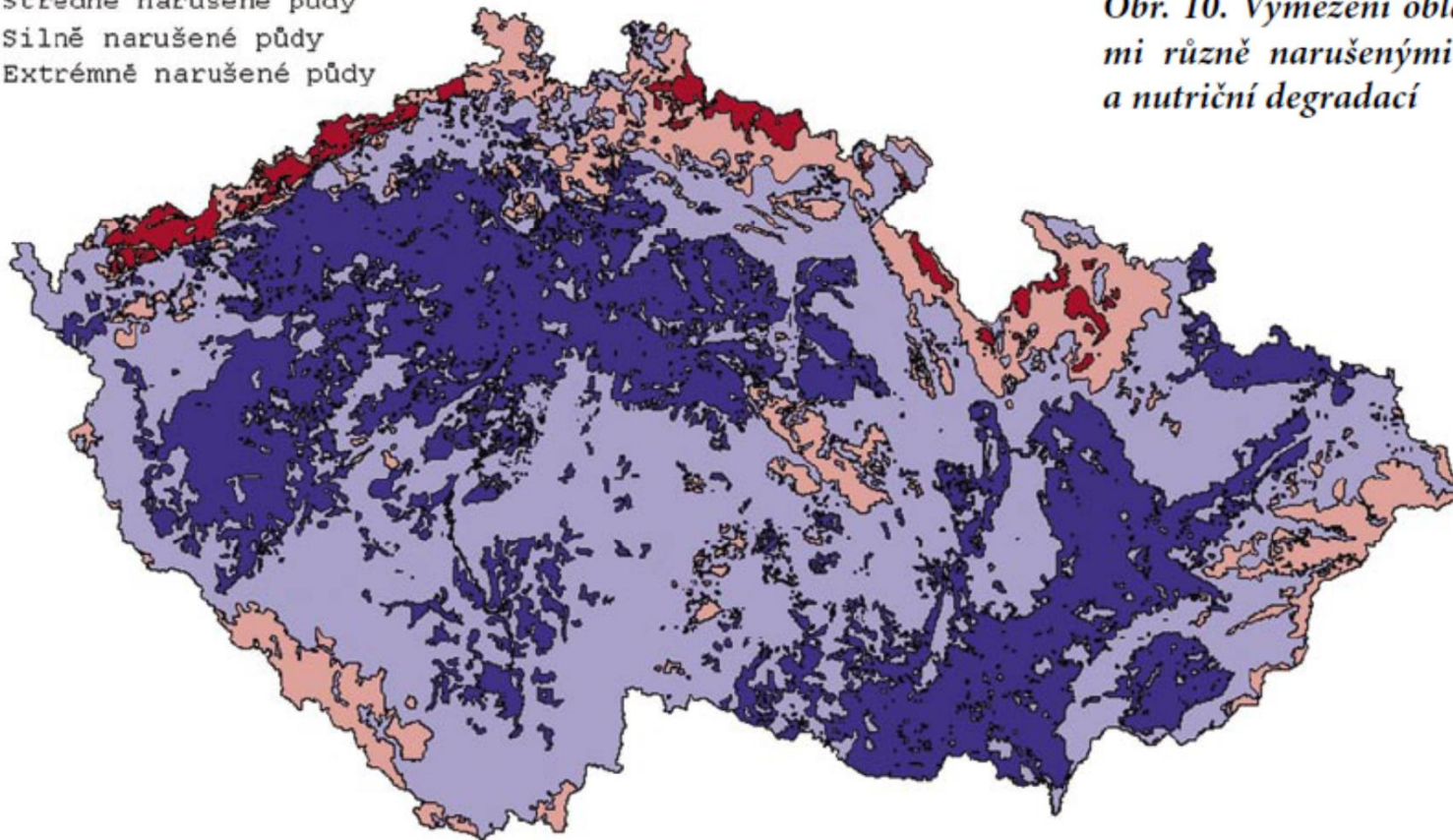
Acidifikace ekosystémů



Rozpustnost kovů ve vodě v závislosti na pH

Acidifikace půdy v ČR

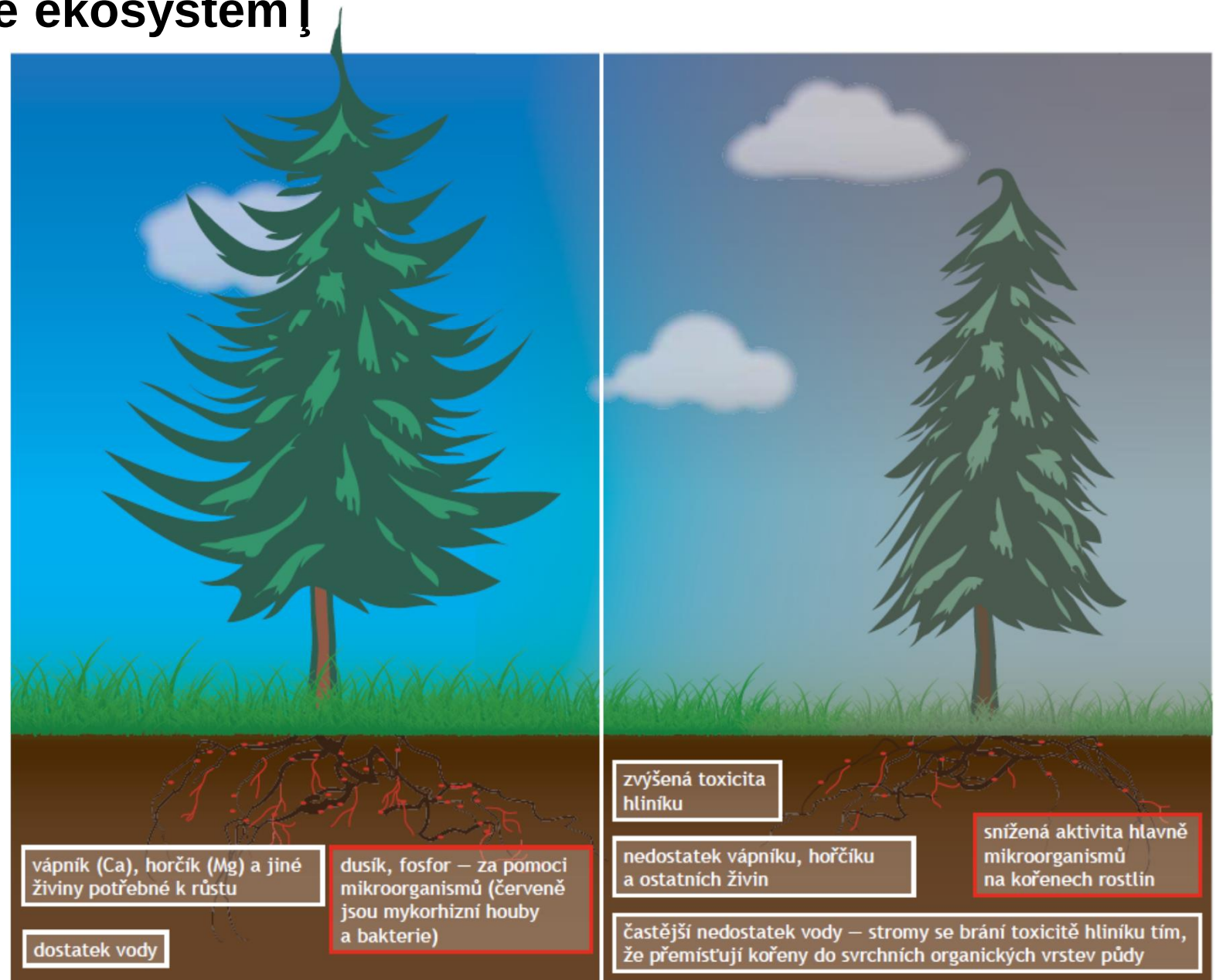
- Mírně narušené půdy
- Středně narušené půdy
- Silně narušené půdy
- Extrémně narušené půdy



Obr. 10. Vymezení oblastí s půdami různě narušenými acidifikací a nutriční degradací

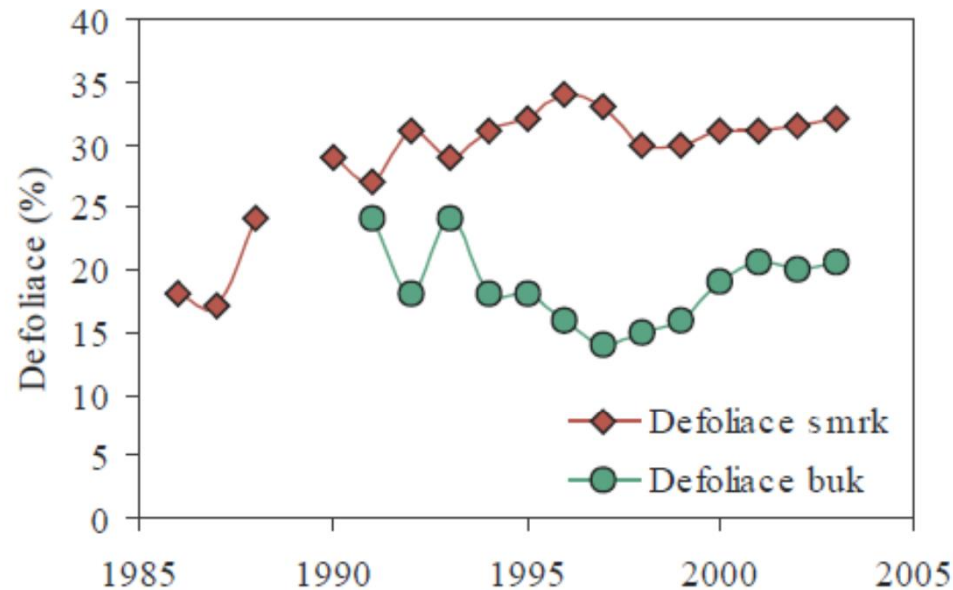
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Acidifikace ekosystémů



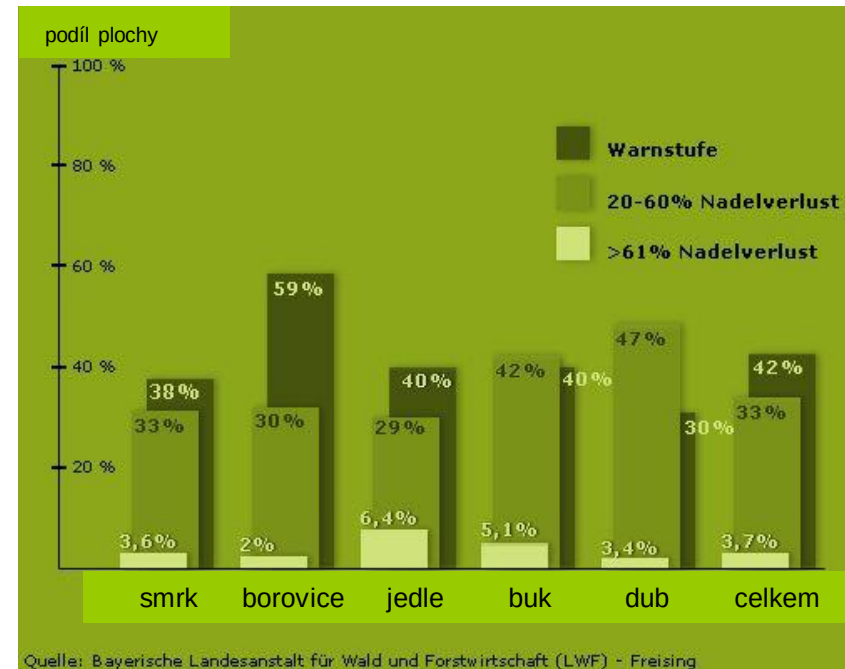
Zdroj: Āantrůvův a Vrba (ed.): Co vyprávějí ģumavské smrřiny, Správa NP a CHKO Ģumava, Jihořeská univerzita a Ģ SPE, Vimperk, 2010.

Acidifikace ekosystémů



Obr. 9. Průměrná defoliace smrku a buku na území České republiky v letech 1986 – 2003. Vyšší defoliace znamená vyšší ztrátu jehlic či listů (Zdroj: Ministerstvo zemědělství ČR).

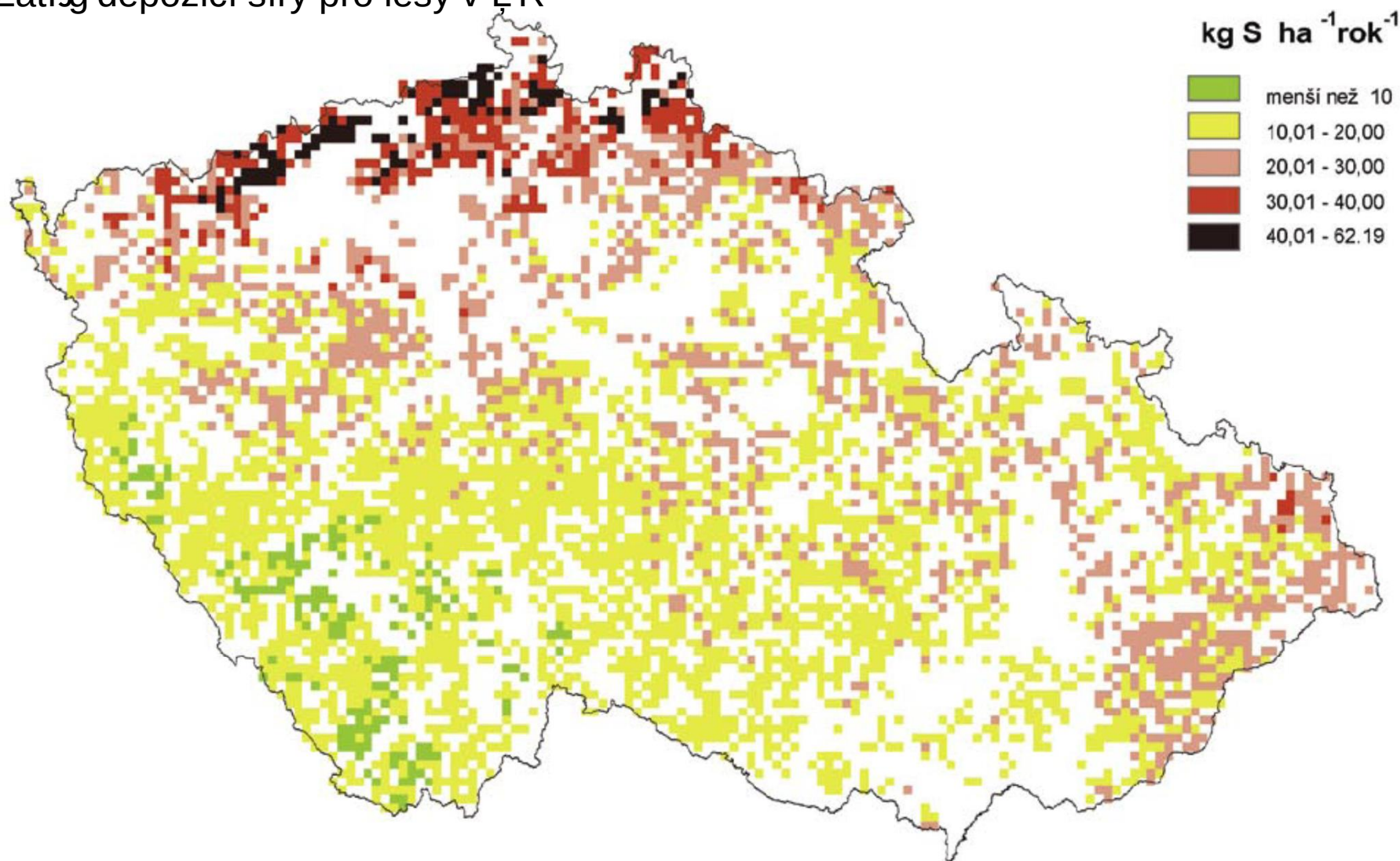
Zdroj: Hruška a Kopálek: Kyselý déšť stále s námi i zdroje, mechanismy, účinky, minulost a budoucnost. MGP L R, Praha, 2005



Ztráta olstění (jehlic/listů) u jednotlivých druhů lesních dřevin v Bavorsku v procentech rozlohy lesní plochy: Tmavě zelené sloupce i stupeň vydání varování, středně zelené i ztráta 20-60% olstění, světle zelené i ztráta od 61% výše.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Zátěž depozicí síry pro lesy v ČR

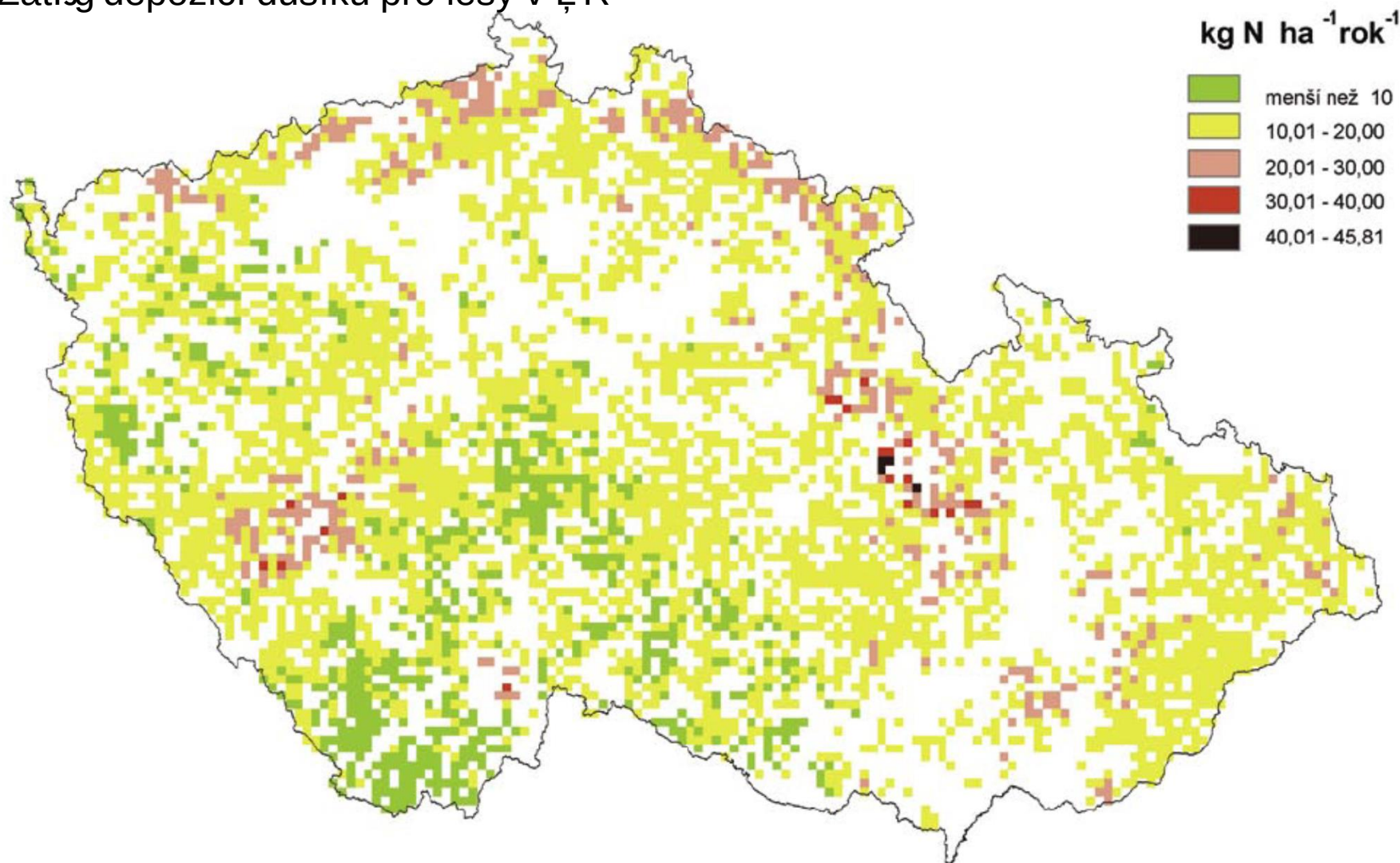


Obr. 13. Kumulované překročení kritické zátěže síry pro lesní ekosystémy v letech 1990 – 2001 (Data: Irena Skořepová, Česká geologická služba).

Zdroj: Hruška a Kopálek: Kyselý déšť. Stále s námi i zdroje, mechanismy, účinky, minulost a budoucnost. MGP ČR, Praha, 2005

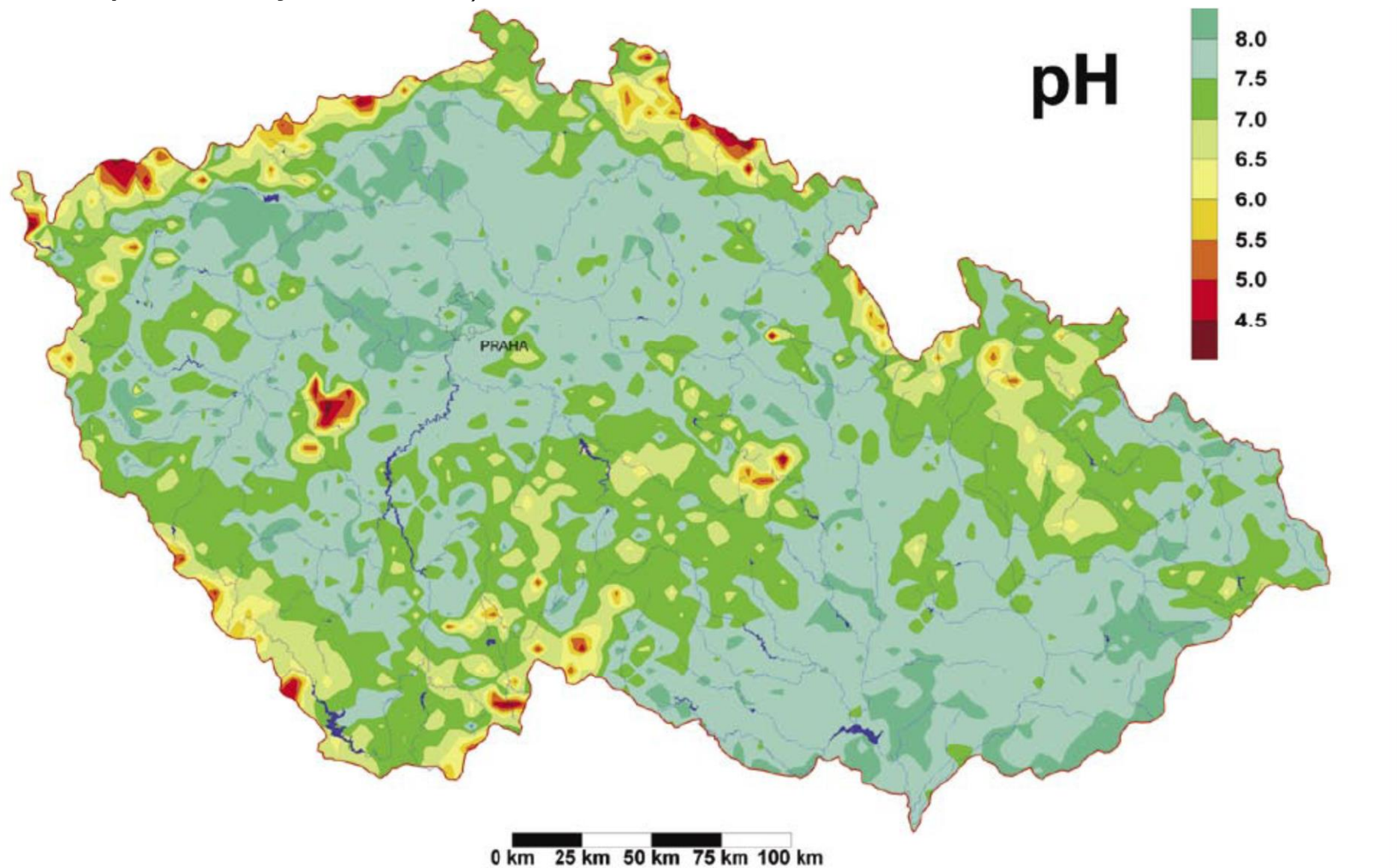
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Zátěž depozicí dusíku pro lesy v ČR



Obr. 14. Kumulované překročení kritické zátěže nutričního dusíku pro lesní ekosystémy v letech 1990 – 2001 (Data: Irena Skořepová, Česká geologická služba).

Acidifikace povrchových vod v ČR

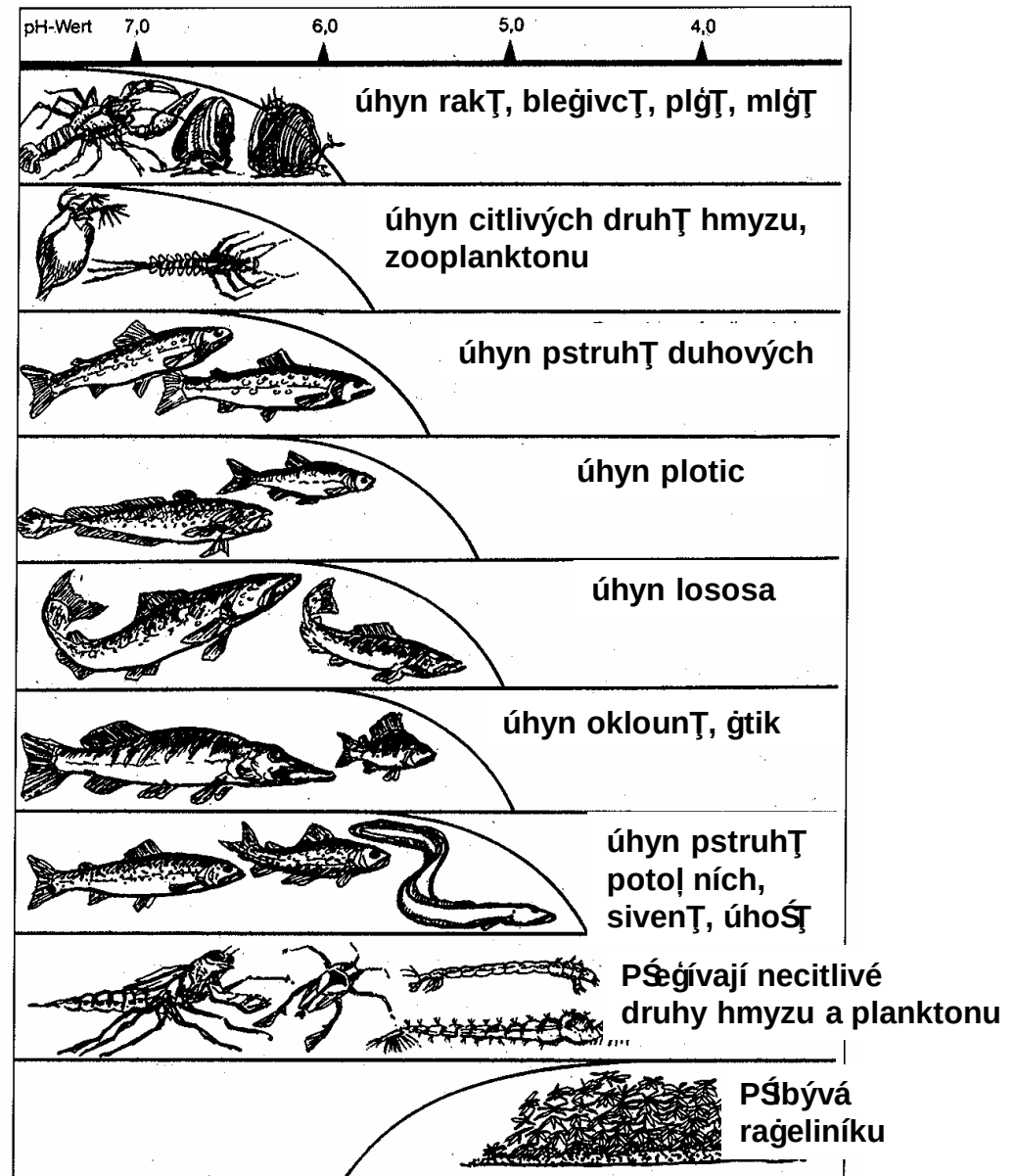


Obr. 18. pH povrchových vod za běžných stavů na přelomu 80. a 90. let 20. století (Zdroj: Vladimír Majer, Česká geologická služba).

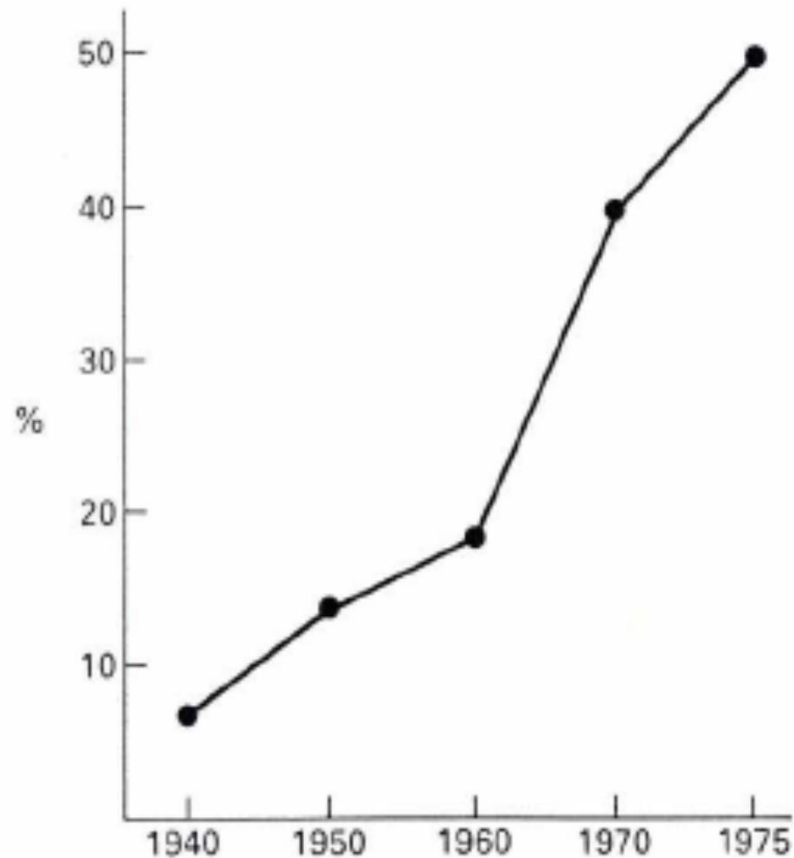
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Acidifikace či oxidace
vody v důsledku kyselé depozice:

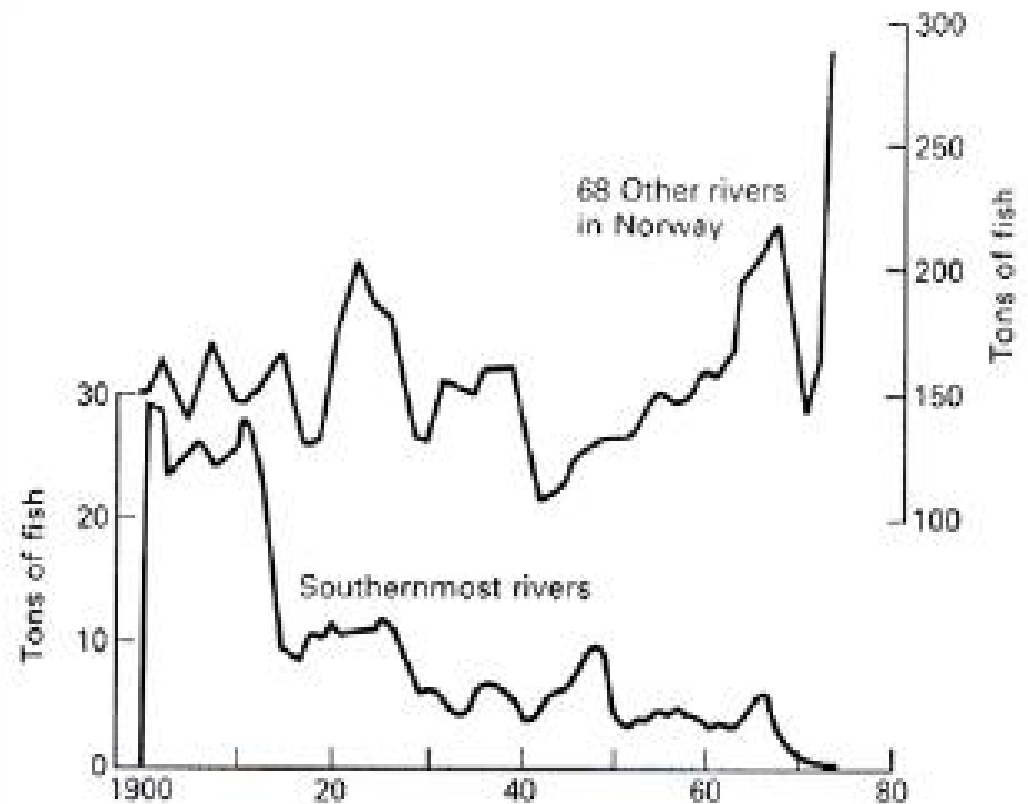
Tolerance vodních organismů
v závislosti na klesajícím pH vody



Důsledky acidifikace vod na příkladu Skandinávie



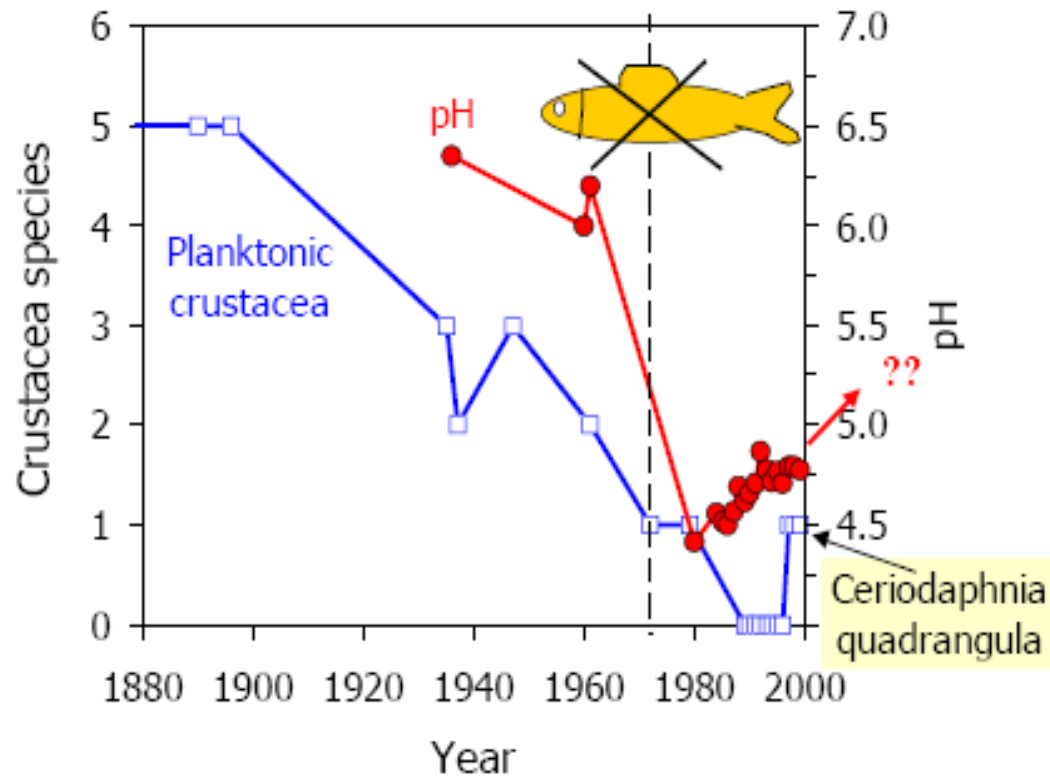
Procento skandinávských jezer bez výskytu pstruha (n = 2850)



Úlovek lososa v řekách na jihu Norska (postižených kyselými dešti) a v 68 dalších, nepostižených tocích

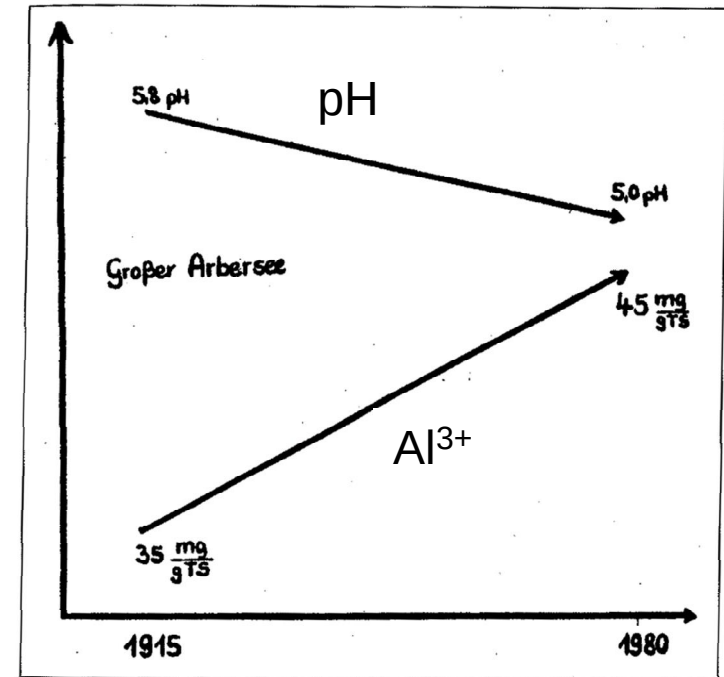
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Acidifikace stojatých vod na příkladu Ďumavy:



Úbytek početů druhů planktonních koryčů a úplné vyhynutí ryb ve Ďumavských jezerech v závislosti na vývoji kyselosti vody.

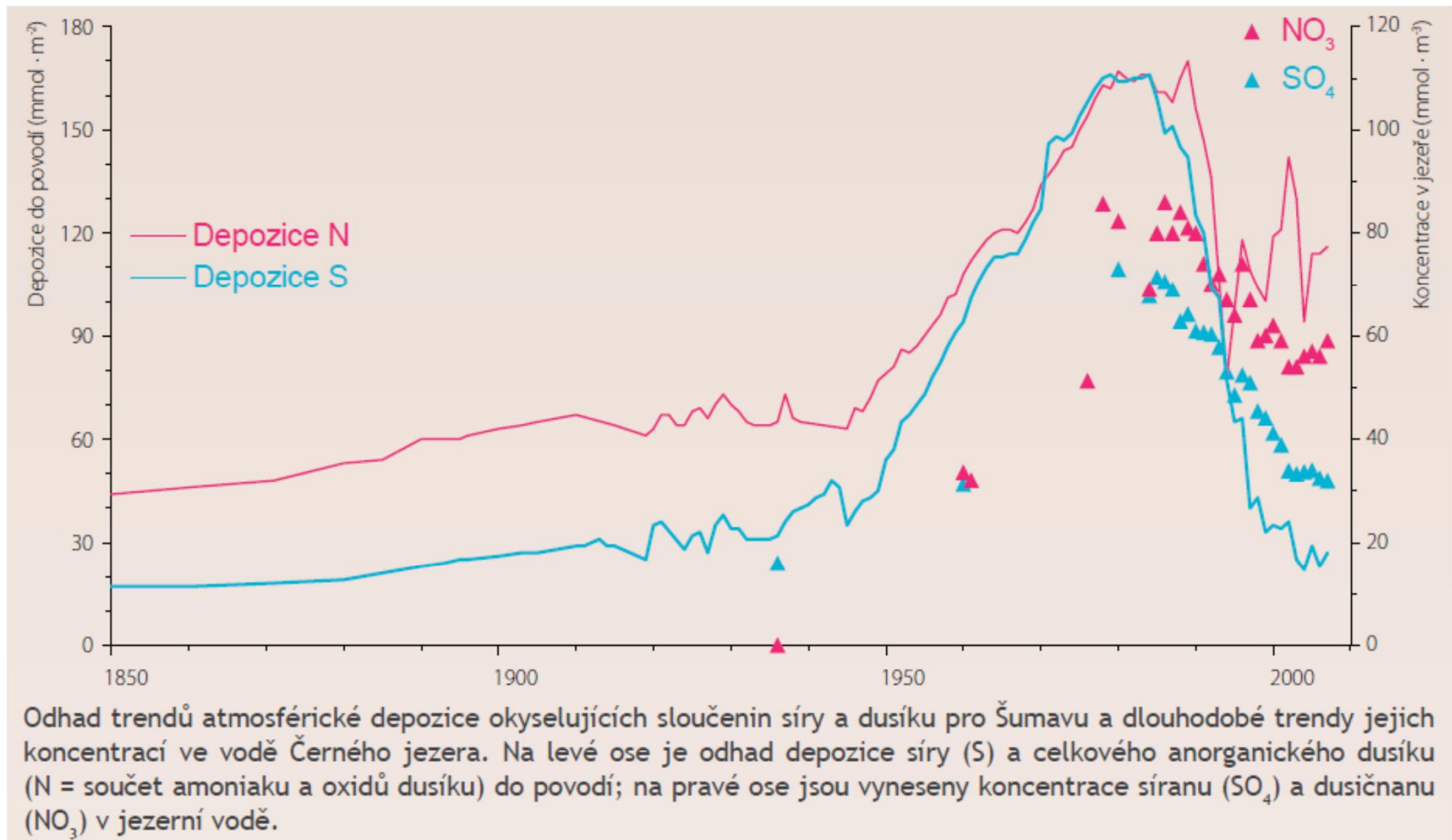
Zdroj: Jiří Kopálek, Hydrobiologický ústav AV ČR



Nárůst koncentrace iontů hliníku v závislosti na poklesu pH v jezeře Grosser Arbersee (Velké Javorské jezero, bavorská strana Ďumavy)

Zdroj: Bauer, R. et al. (1995): Lerneinheit Industrie und Umweltschutz. Aufgabenfeld: Emissionen. Siemens AG, München. - upraveno

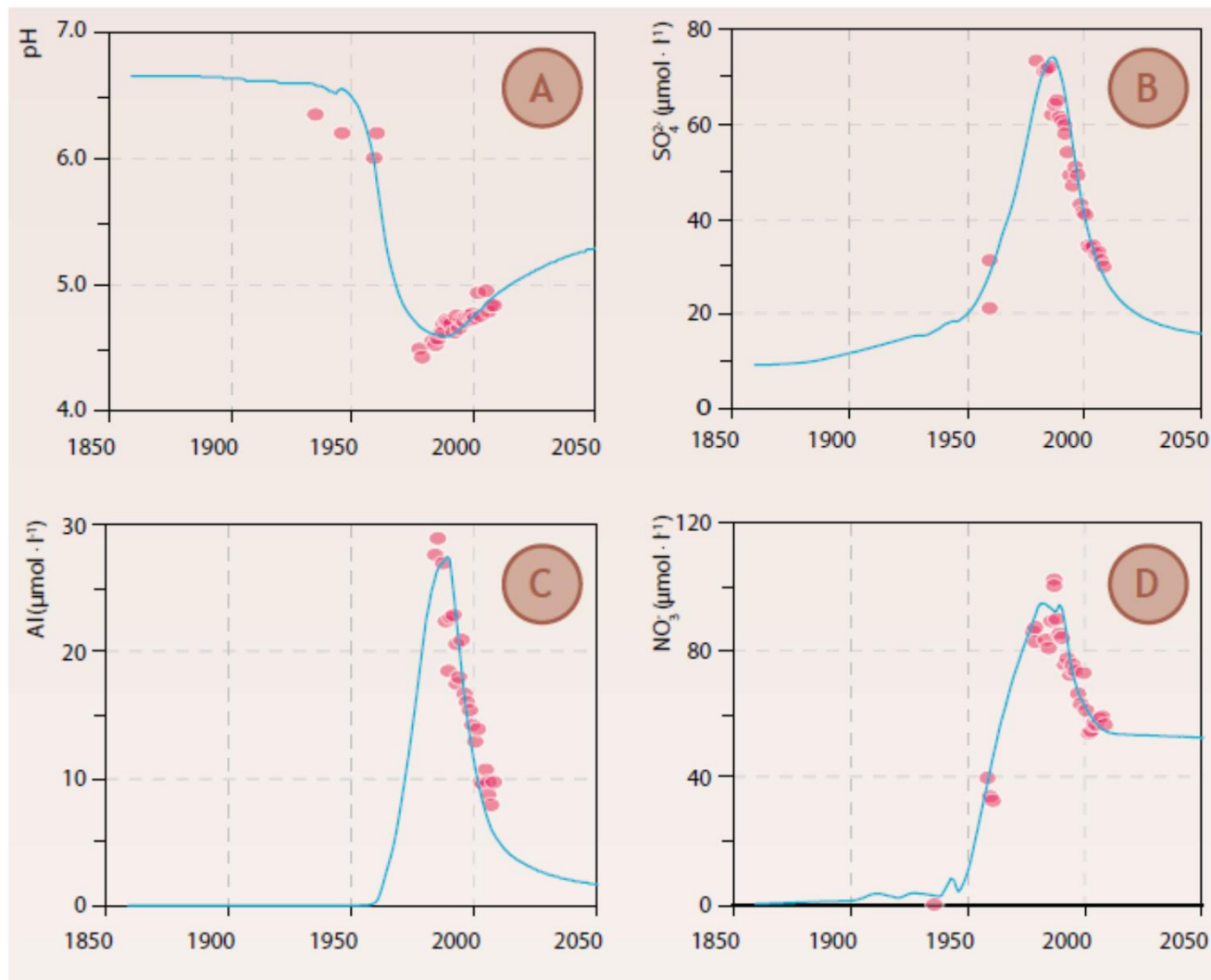
Acidifikace stojatých vod na příkladu Āumavy: Āerné jezero



Zdroj: ĀantrĀĀíková a Vrba (ed.): Co vyprávĀĀí Āumavské smrĀĀiny, Správa NP a ĀHKO Āumava, JihoĀĀeská univerzita a ĀSPE, Vimperk, 2010.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

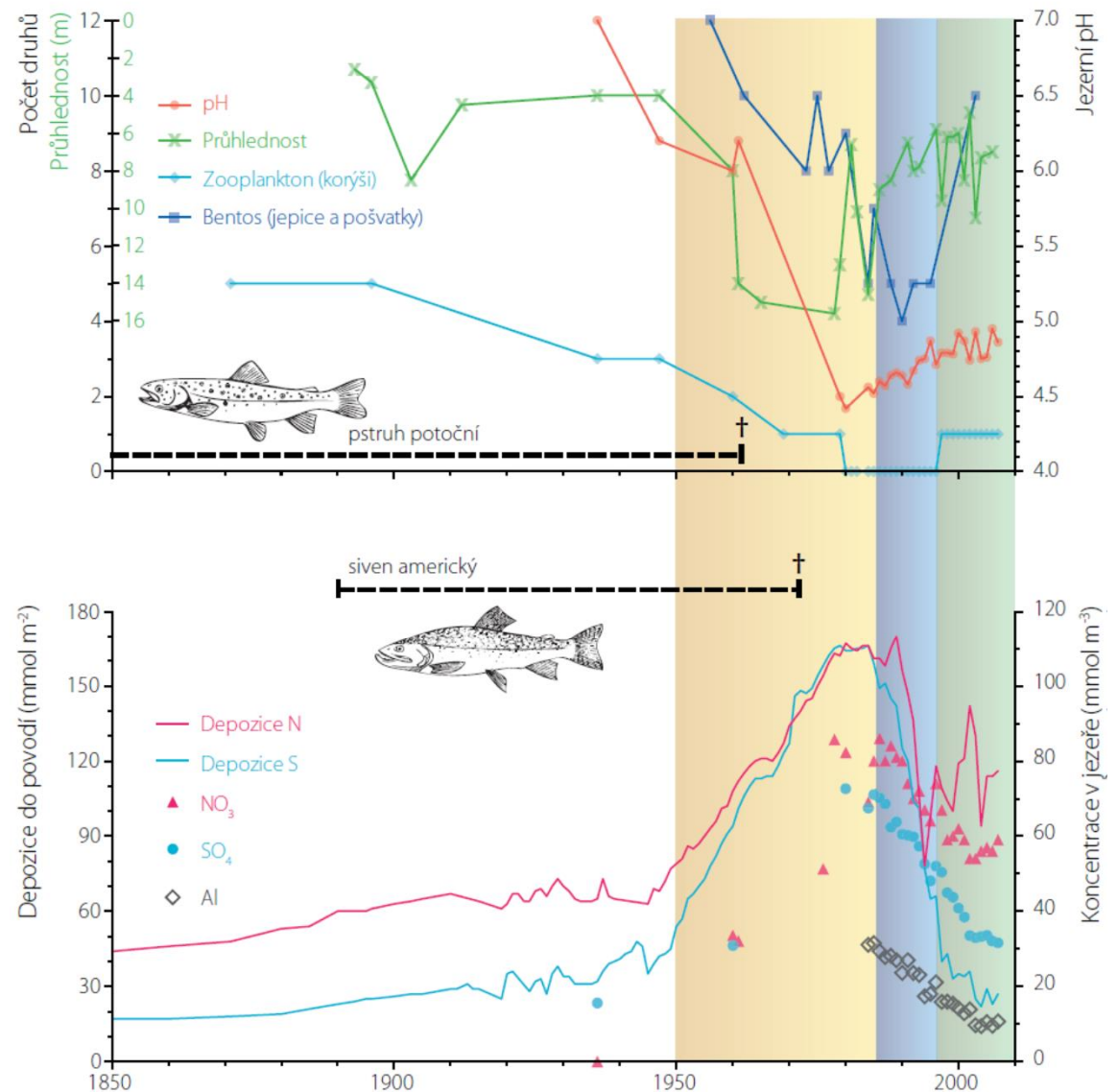
Acidifikace stojatých vod na příkladu Ďumavy: Černé jezero



Rekonstrukce vývoje acidifikace Černého jezera pomocí modelu MAGIC7 (plné čáry) a skutečné hodnoty naměřené v jezerní vodě (červené body): A – kyselost (pH), B – sírany (SO_4), C – hliník (Al), D – dusičnany (NO_3). Upraveno podle Majera a kol. (2003).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

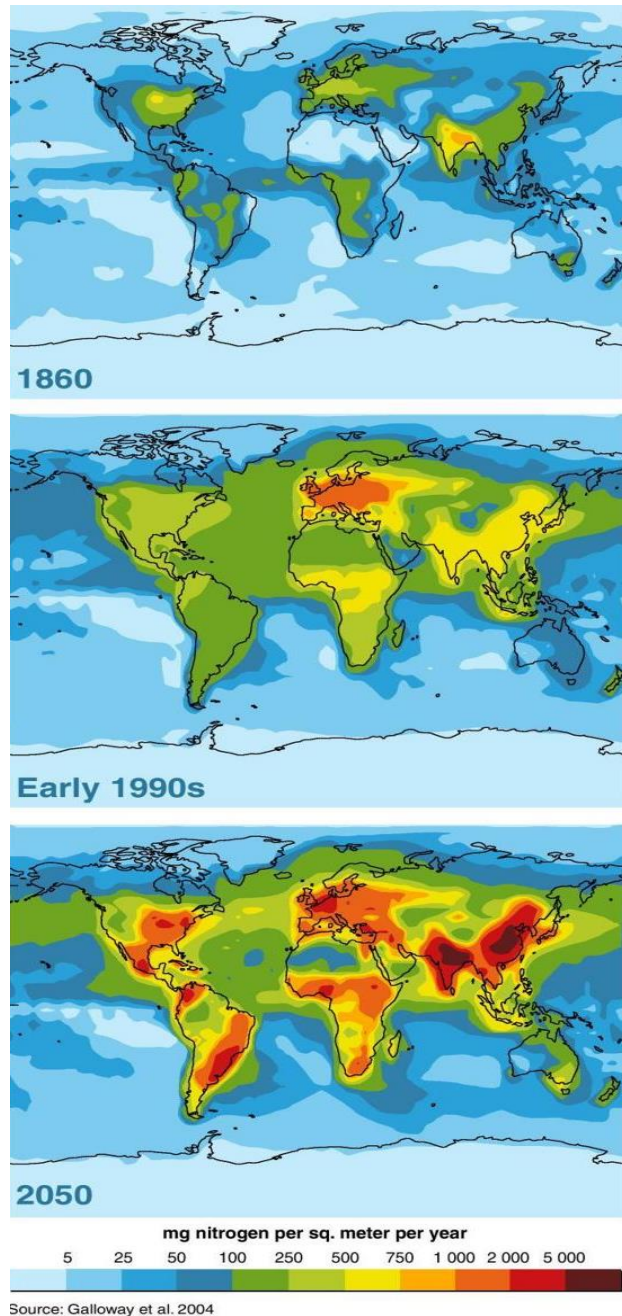
Acidifikace stojatých vod na příkladu Ďumavy: Černé jezero



Zdroj: Ďantrůvová a Vrba (ed.): Co vypráví Ďumavské smrčiny, Správa NP a CHKO Ďumava, Jihočeská univerzita a ÚSPE, Vimperk, 2010.

Acidifikace a zotavování Černého jezera: počet druhů zooplanktonu (nápadní korýši ulovení planktonní sítí v planktonu) a bentosu (larvy jepic a pošvatek – osa vlevo nahoře, levá stupnice); průhlednost jezerní vody (osa vlevo nahoře, pravá stupnice); jezerní pH (osa vpravo nahoře) a koncentrace síranu (SO₄), dusičnanu (NO₃) a hliníku (Al – osa vpravo dole); odhad trendů atmosférické depozice síry (S) a celkového anorganického dusíku (N) do povodí (osa vlevo dole); výskyt rybích druhů naznačují čárkované úsečky (†, poslední pozorování druhu). Barevně rozlišena období vrcholné acidifikace (žlutě), chemického (modře) a biologického (zeleně) zotavování.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím



Odhad celkové atmosferické depozice (mokrý i suchý) reaktivního dusíku v r. 1860, začátkem 90. let 20. století a v r. 2050 (prognóza).

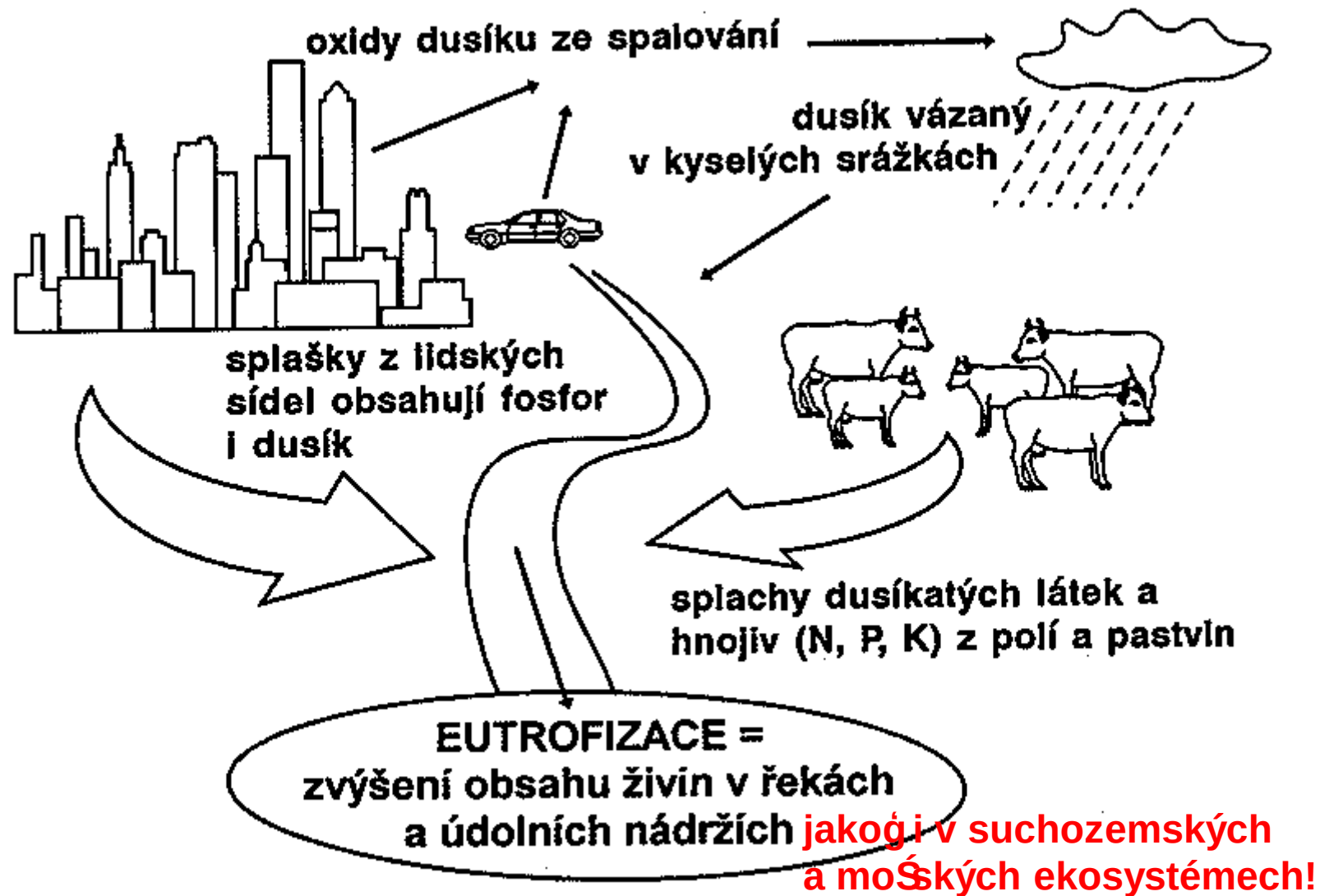
Atmosferická depozice v souhrnnosti představuje cca 12 % reaktivního dusíku vstupujícího globálně do suchozemských a pobřežních-mořských ekosystémů (v některých regionech představuje vyšší podíl, např. v USA cca 33 %).

Zdroj: UNEP/GRID-Arendal. Estimated total reactive nitrogen deposition from the atmosphere (wet and dry) in 1860, early 1990s, and projected for 2050.

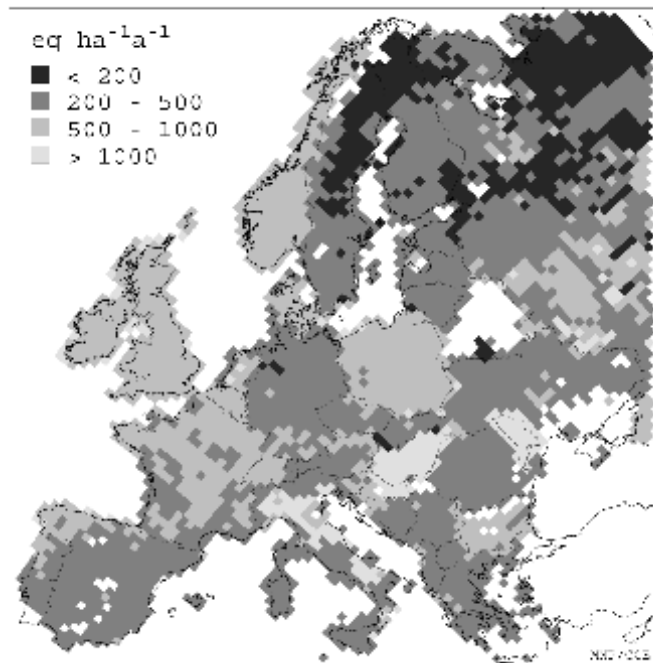
UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. 2005. Dostupné na:

<http://maps.grida.no/go/graphic/estimated-total-reactive-nitrogen-deposition-from-the-atmosphere-wet-and-dry-in-1860-early-1990s-and-2050>. (staženo 8. 11. 2011).

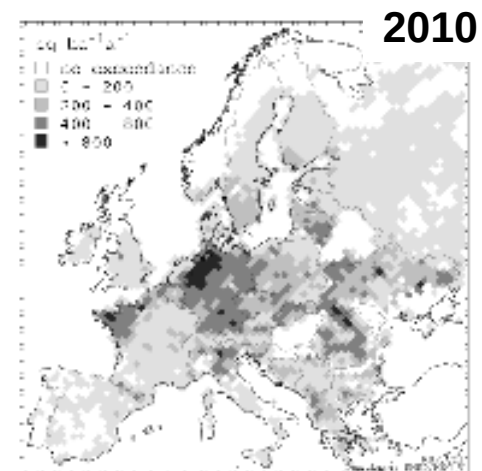
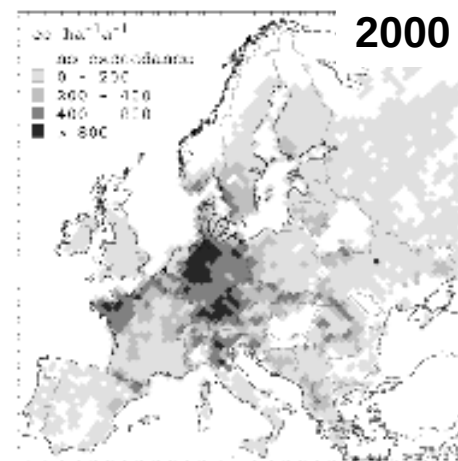
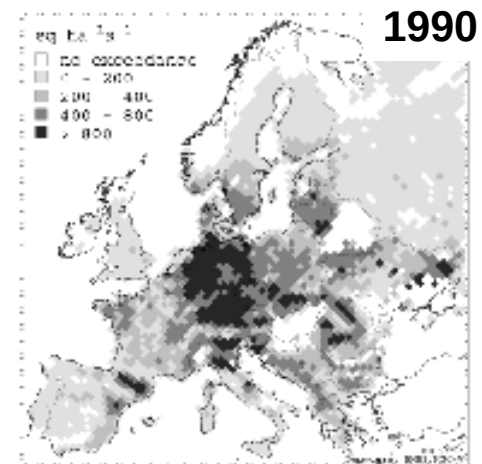
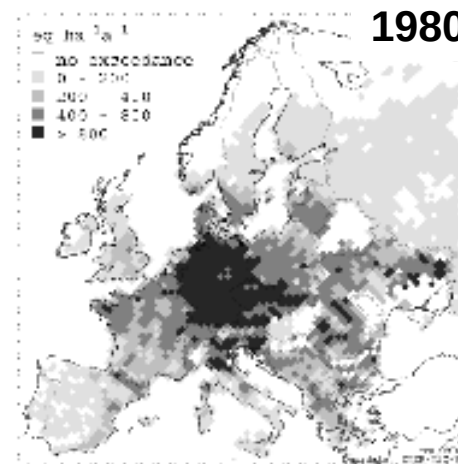
Eutrofizace i obohacení ekosystému živinami



Eutrofizace a obohacení ekosystému živinami



Kritická zátěž pro depozici dusíku
(čím tmavší odstín, tím je oblast
větší i přesunu dusíku citlivější)



Oblasti Evropy, kde byla překročena kritická mez eutrofizace půdy (údaje pro r. 2010 jsou prognózou z r. 2003).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Eutrofizace i obohacení ekosystému živinami: suchozemské ekosystémy



Sphagnum capillifolium

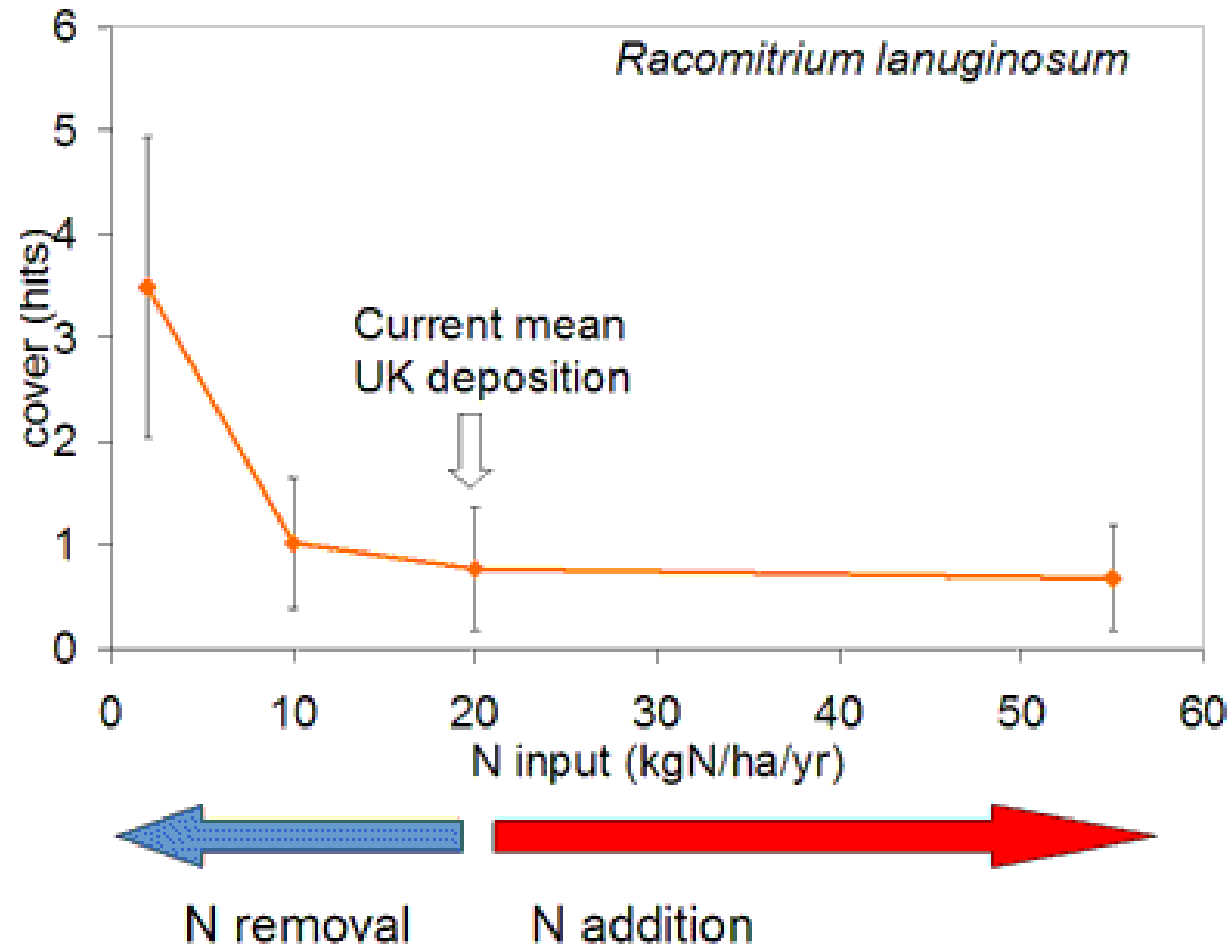


Polytrichum commune

Mnohé mechy a lišejníky reagují citlivě na depozici dusíku. Na obrázku jsou dva druhy mechu (rašeliník a ploník) na lokalitě Whim Bog v jihovýchodním Skotsku. Zdravý mech vlevo byl vystaven atmosférické koncentraci $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, odumřelý mech vpravo byl vystaven roční průměrné koncentraci $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Eutrofizace = obohacení ekosystému živinami: suchozemské ekosystémy



Pokryvnost mechu *Racomitrium lanuginosum* při různých dávkách dusíku v travinném ekosystému ve Velké Británii. K největšímu úbytku dochází mezi 5 a 10 kg N na hektar a rok.

Zdroj: Bridget Emmett, Centre for Ecology and Hydrology in Bangor, UK

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Eutrofizace i obohacení ekosystému živinami: vodní tělesa



Přeživené vodní těleso s vodním květem

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Eutrofizace i obohacení ekosystému živinami: vodní tělesa

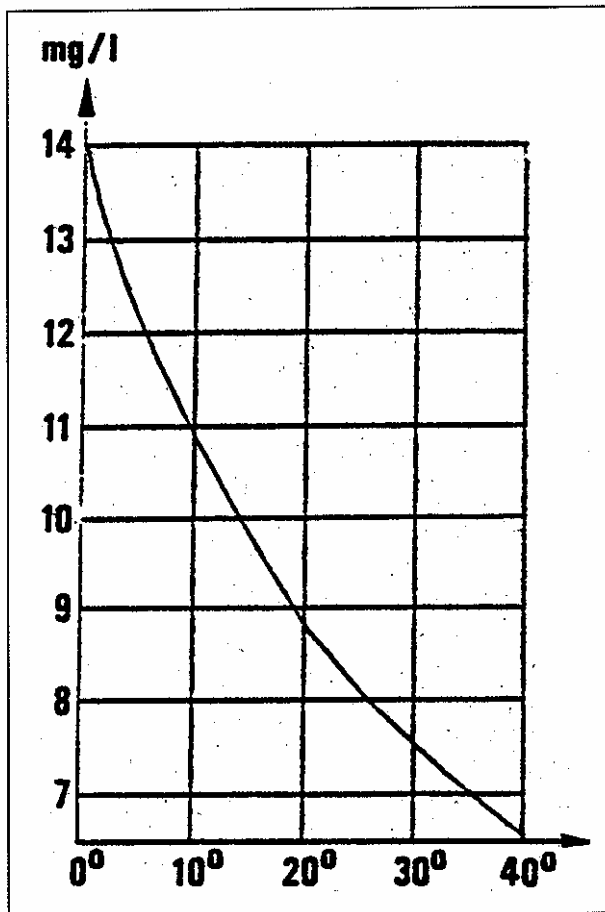


Vodní květ na vodní nádrži Orlík



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Eutrofizace i obohacení ekosystému živinami



Obsah kyslíku ve vodě
v závislosti na teplotě

Zdroj: Bauer, R. et al. (1995): Lerneinheit Industrie und Umweltschutz. Aufgabenfeld: Emissionen. Siemens AG, München. - upraveno



Důsledek nedostatku kyslíku vlivem eutrofizace
a následných rozkladných procesů

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Eutrofizace i obohacení ekosystému živinami: vodní tělesa



Vodní toky jsou méně náchylné k nedostatku kyslíku, okysličením vody mohou napomoci i jezy.

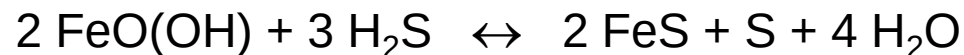
Eutrofizace i obohacení ekosystému živinami: vodní tělesa

Kromě prvotního přenosu dusíku, fosforu a případně dalších živin, probíhá v již eutrofním vodním tělese další proces, kterým jsou do vody uvolňovány fosforečnanové:

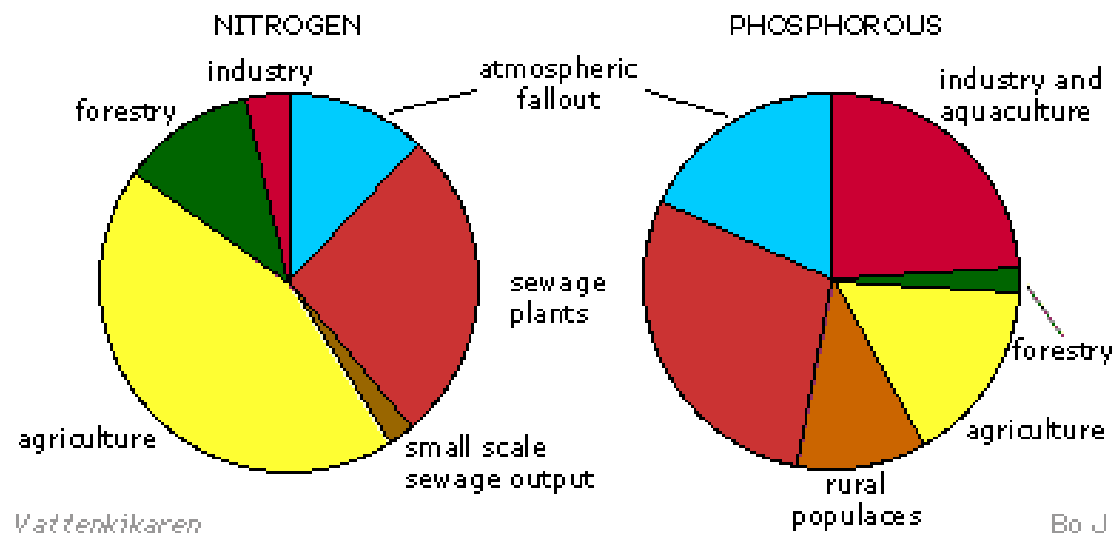
V průběhu eutrofizace dochází v důsledku rozkladu odumřelé biomasy k úbytku kyslíku přirozeného vodního tělesa, který může vést k dalšímu nárůstu obsahu fosforečnanů ve vodě:

Za anaerobních podmínek v sedimentech dna dochází k redukci síranů (desulfurikaci).

Vzniklý sírovodík reaguje s hydroxidy a fosforečnanové Fe(III): vzniká siřník železnatý a uvolňují se další fosforečnanové:



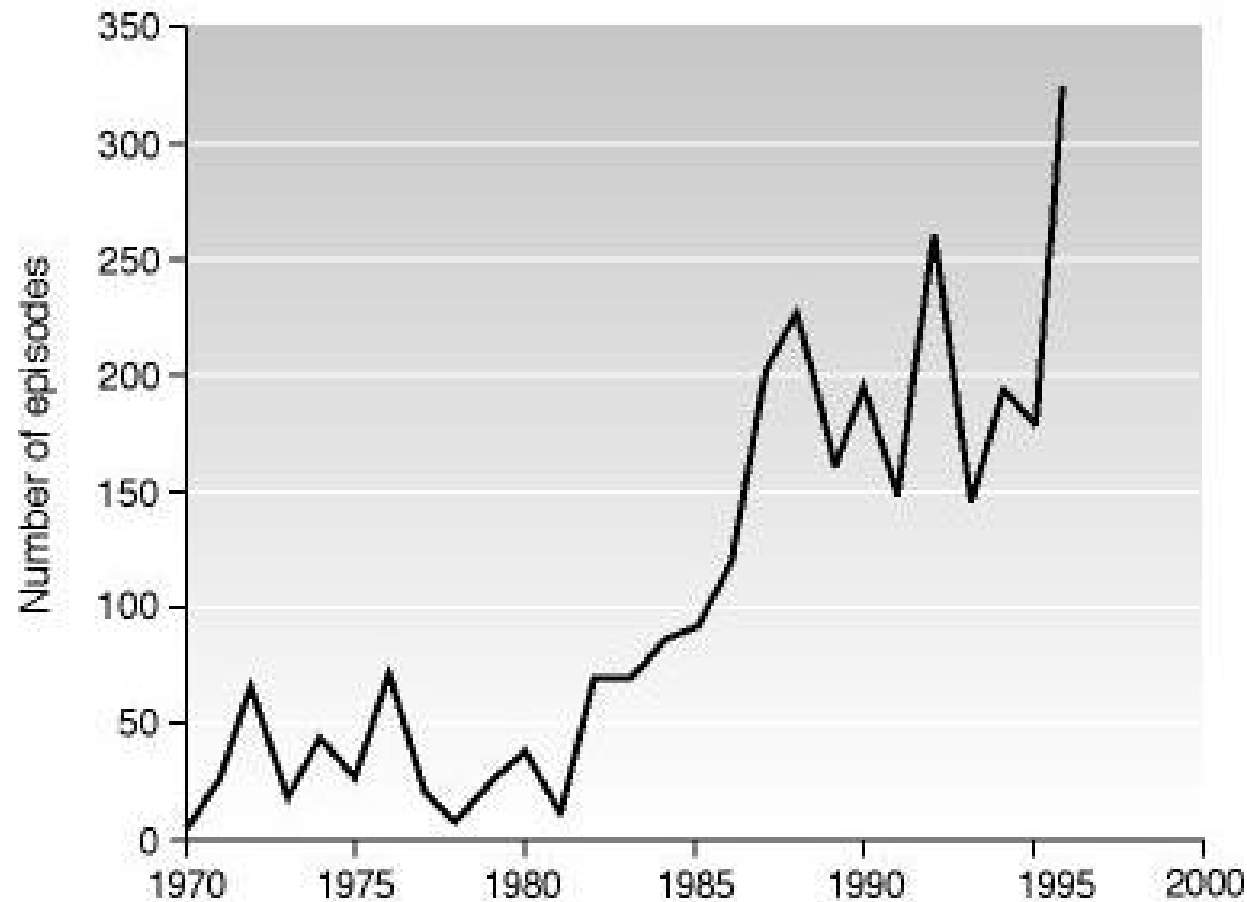
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí



Zdroje eutrofizace Baltického moře před švédským pobřežím



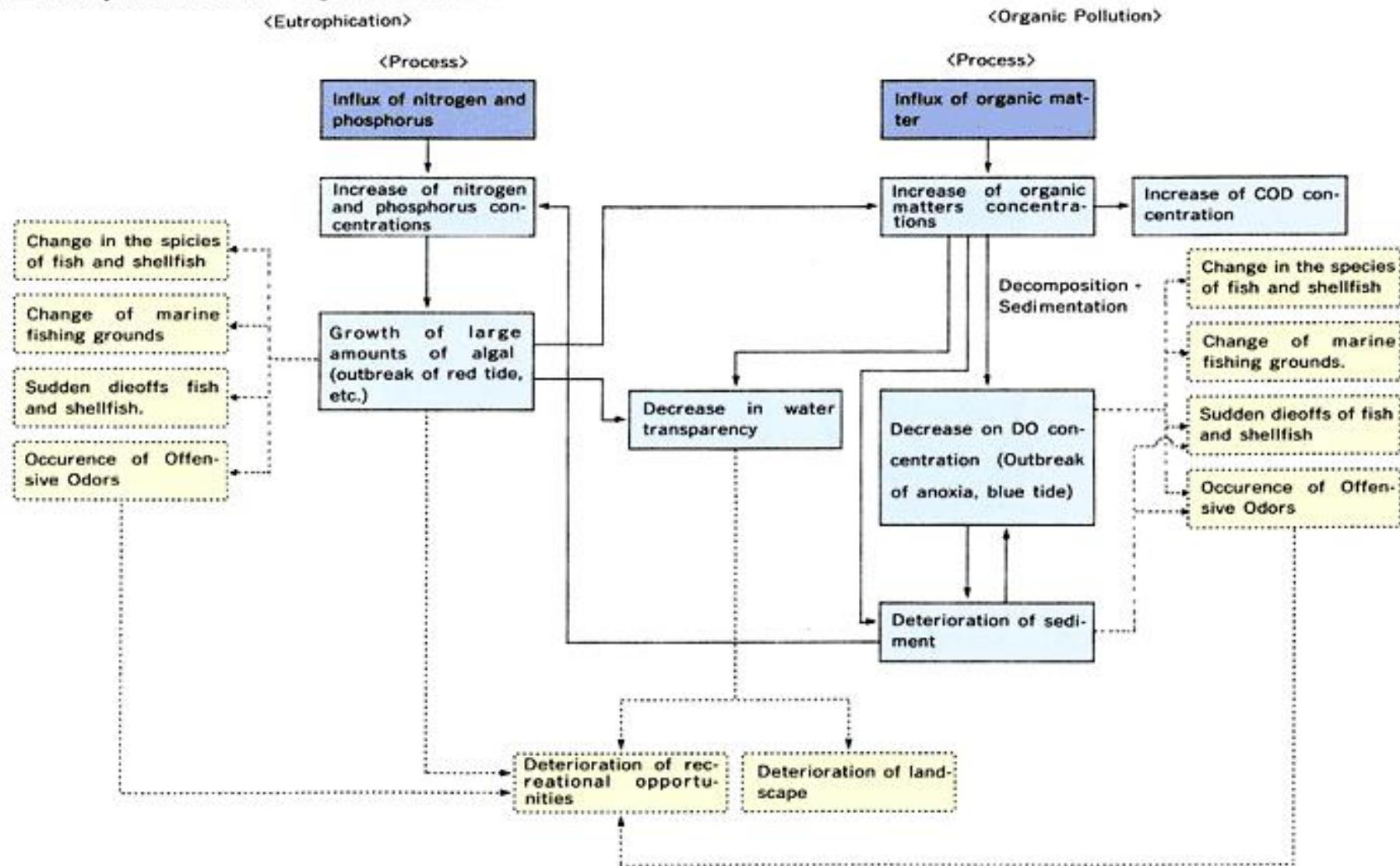
Harmful algal blooms in the West Central Atlantic, 1970-96



Source: Safeguarding the Health of the Oceans (Worldwatch).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

■ Eutrophication and Organic Pollution

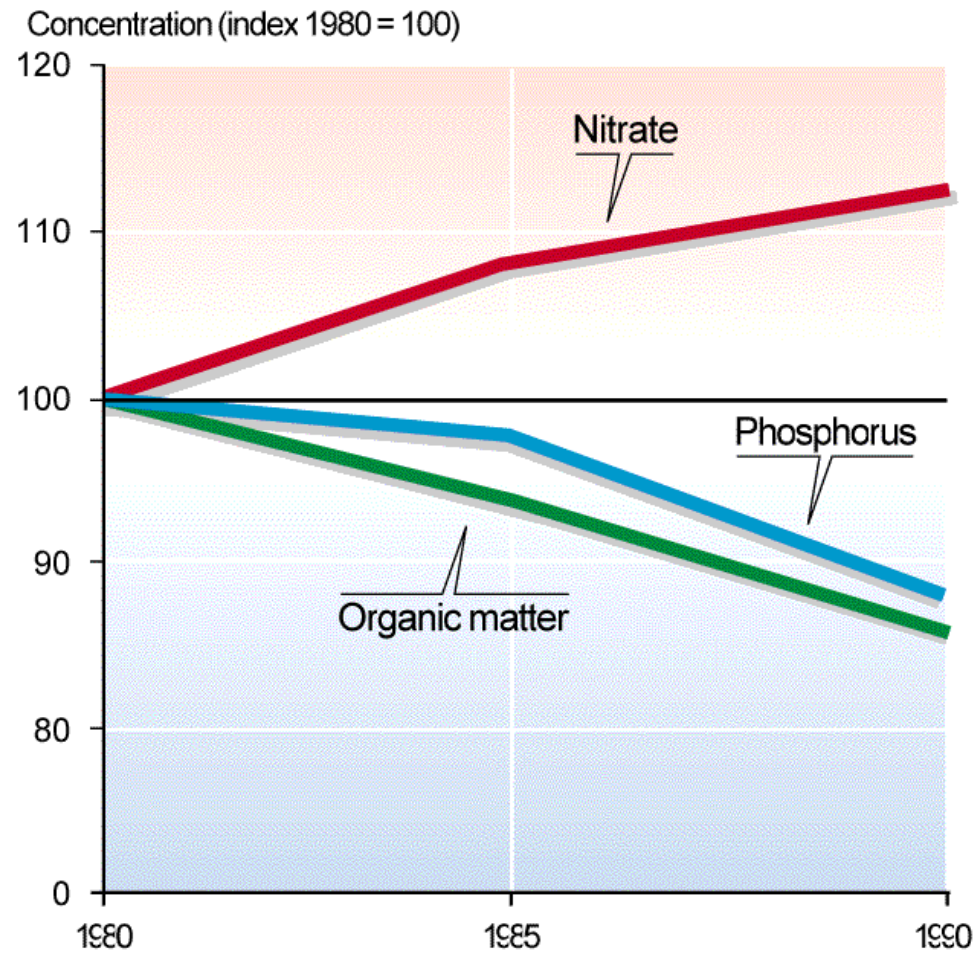


Vliv eutrofizace a obecní organického znečištění na mořský ekosystém

(DO = dissolved oxygen, rozpuštěný kyslík; COD = chemical oxygen demand, chemická spotřeba kyslíku)

Eutrofizace i obohacení ekosystému živinami: vodní tělesa

Development of organic matter, phosphorus and nitrate concentration in EU 12 rivers



Source : Environment in the European Union 1995, fig.4.7.3.

GRID
Arendal

Znečištění povrchových vod

Typy znečištěných vod

- odpadní vody hnilobné
- odpadní vody toxické
- odpadní vody s anorganickými kaly
- odpadní vody s tuky a oleji
- odpadní vody radioaktivní
- odpadní vody oteplené
- odpadní vody s mikrobiálním znečištěním / s patogenními zárodky

Vývoj čistoty řek v českých zemích v období 1940 - 1980

Tok	Třída	1940	1950	1960	1970	1980
Labe	Ia-II	87	63	30	4	3
	III-IV	13	37	70	96	97
Jizera	Ia-II	91	85	70	33	26
	II-IV	9	15	30	67	74
Vltava	Ia-II	72	53	55	50	45
	III-IV	28	47	45	50	55
Berounka	Ia-II	56	34	29	11	0
	III-IV	44	66	71	89	100
Ohře	Ia-II	99	92	46	6	21
	III-IV	1	8	54	94	79
Morava	Ia-II			11	11	11
	III-IV			89	89	89
Dyje	Ia-II			41	41	24
	III-IV			59	59	76
Odra	Ia-II			49	26	26
	III-IV			51	74	74

Porovnání stavu čištění odpadních vod v ČR a SRN v povodí Labe v r. 1991

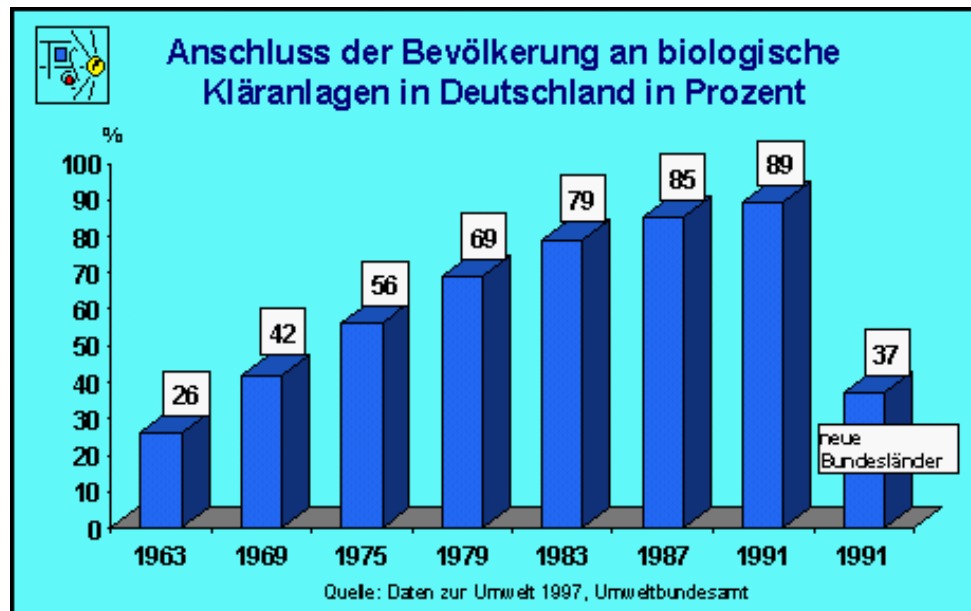
	Počet obyvatel v městech nad 50 000 EO	Bez čištění	Mechanické čištění	Mechanické a částečné biologické čištění	Mechanické a úplné biologické čištění	Odstra- ňování fosforu	Odstra- ňování dusíku
	Počet měst nad 50 000 EO	počet EO	počet EO	počet EO	počet EO	počet EO	počet EO
		%	%	%	%	%	%
ČR	4 956	1 533	549	1 668	1 186	-	-
	28	31,3	11,1	33,7	23,9	-	-
SRN	22 722	1 475	5 100	873	15 274	8 581	2 470
	108	6,5	22,4	3,8	67,3	37,8	10,9

počet EO v tis. EO

Pramen: Naléhavý program Labe

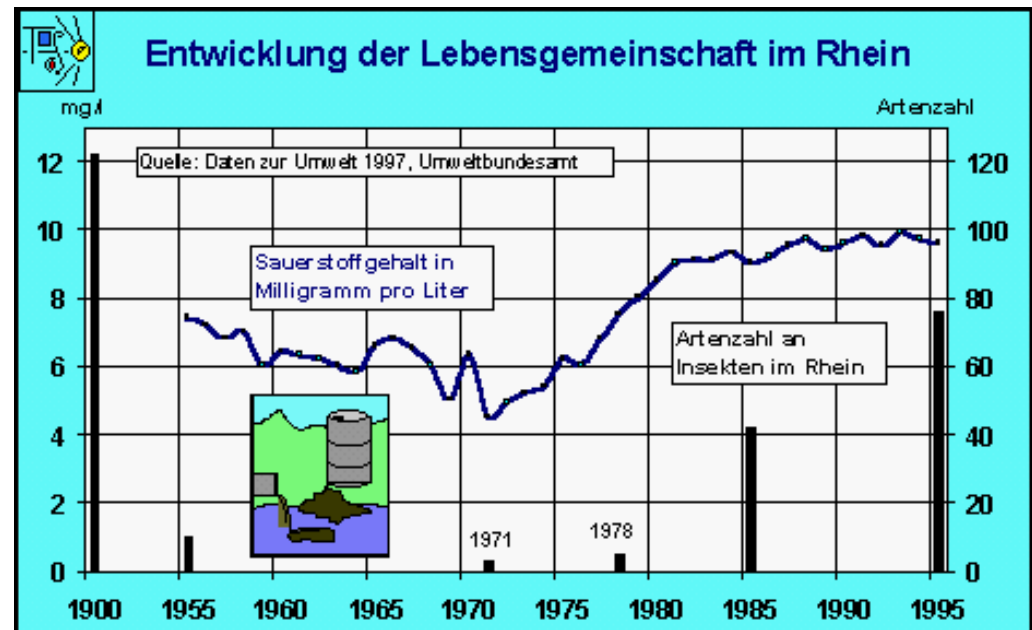
EO = ekvivalentních obyvatel (denní množství odpadních vod produkované jedním obyvatelem; odpadní vody produkované jinde než v domácnostech jsou přepočítávány na odpovídající počet obyvatel)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím



Napojení obyvatelstva na čistírny odpadních vod s biologickým stupněm v Německu v procentech: vývoj v SRN od r. 1963 do r. 1991; pravý sloupec i situace v nových spolkových zemích, tzn. bývalé NDR, v r. 1991.

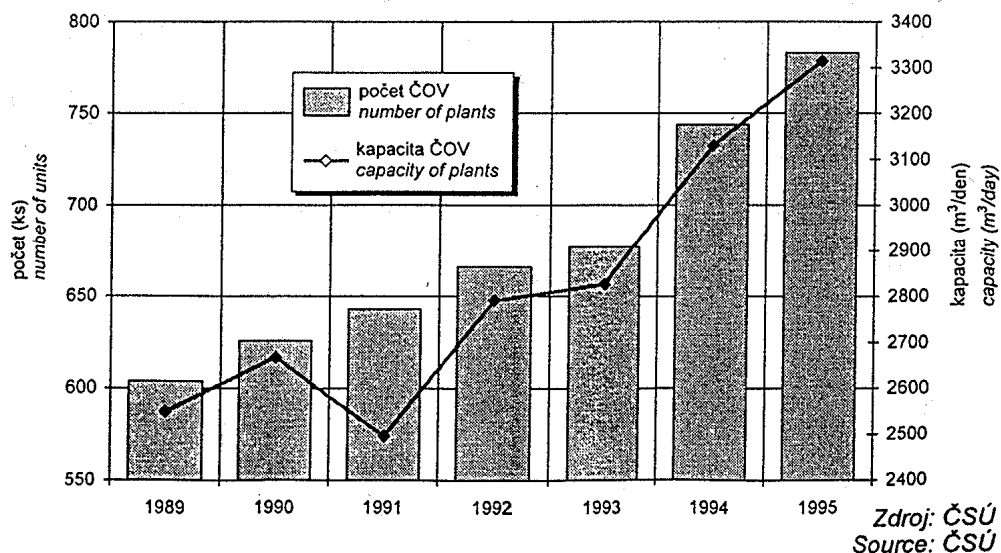
Vývoj biocenózy v Rýně na příkladu početů druhů hmyzu s vodním stádiem (sloupce) ve vztahu k obsahu kyslíku ve vodě (mg/l; křivka)



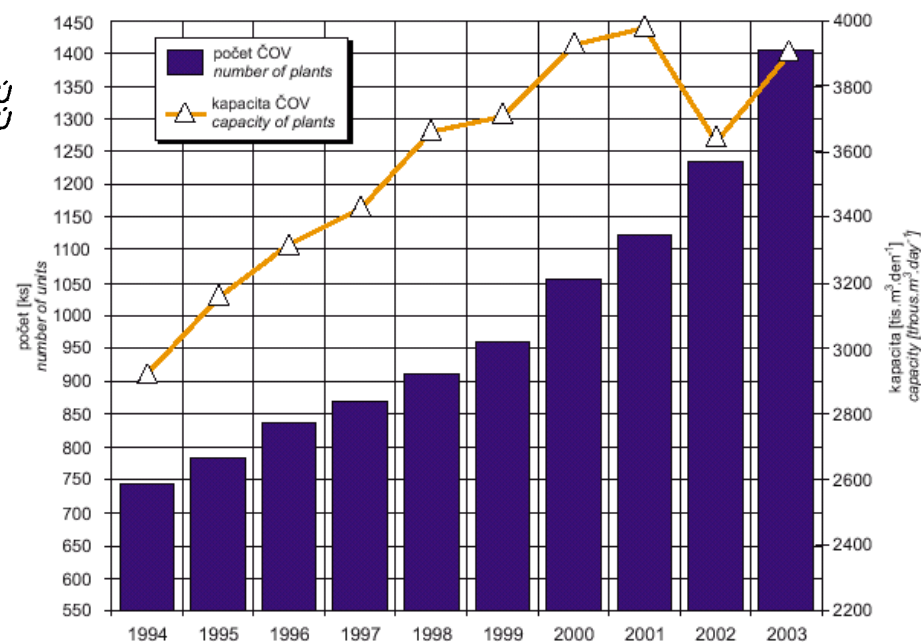
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Čištění odpadních vod v Česku

Čistírny odpadních vod v letech 1990 - 1995
Waste water treatment plants during 1990 - 1995

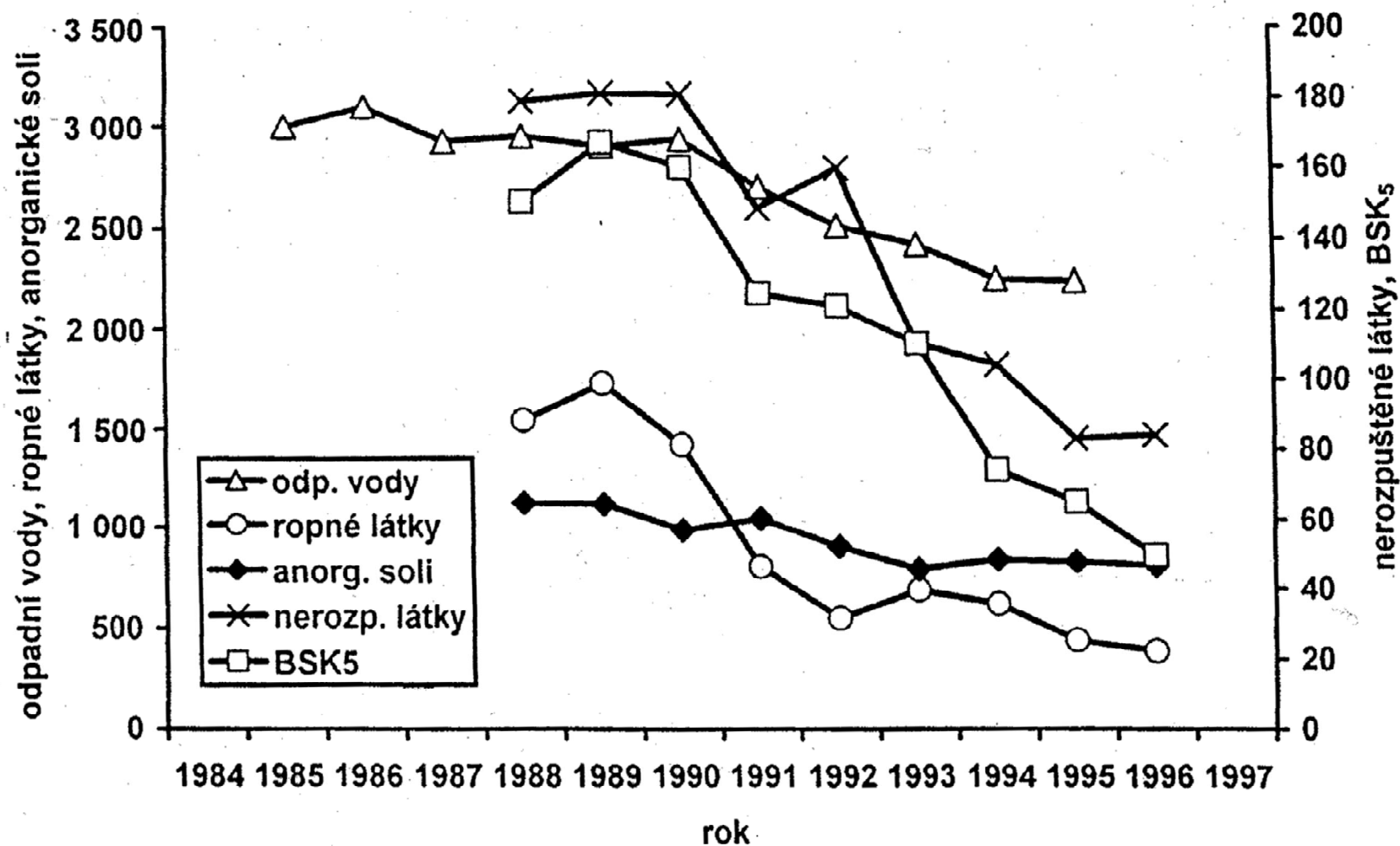


Obr. B2.3.6 Čistírny odpadních vod, 1994–2003
Waste water treatment plants, 1994–2003



Pozn.: Pokles kapacity v r. 2002 byl způsoben vyřazením části čistíren z provozu povodněmi.
Note: The decrease in capacity in 2002 was caused by disablement of some plants caused by the floods.

Zdroj: ČSÚ
Source: ČSÚ



Registrované znečištění vody v ČR (odpadní vody v mil. m³, nerozpuštěné látky, anorganické soli a BSK₅ v tis. t, ropné látky v t)

Znečištění moří



Vypouštění chemikálií z lodi před australským pobřežím

Znečištění moře



Výpust odpadních vod továrny u Antwerp (Belgie) do Severního moře



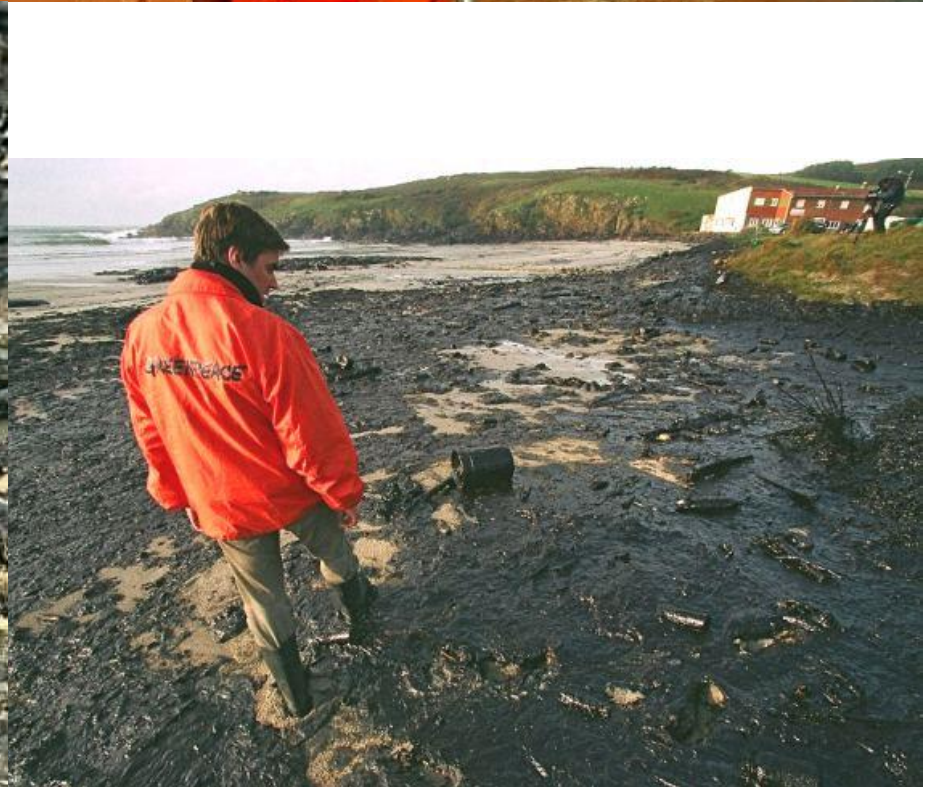
Vypouštění odpadních vod do Baltického moře z lodí (dnes zakázáno)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Havárie ropných tankerů na moři (a opatření k omezení znečištění)

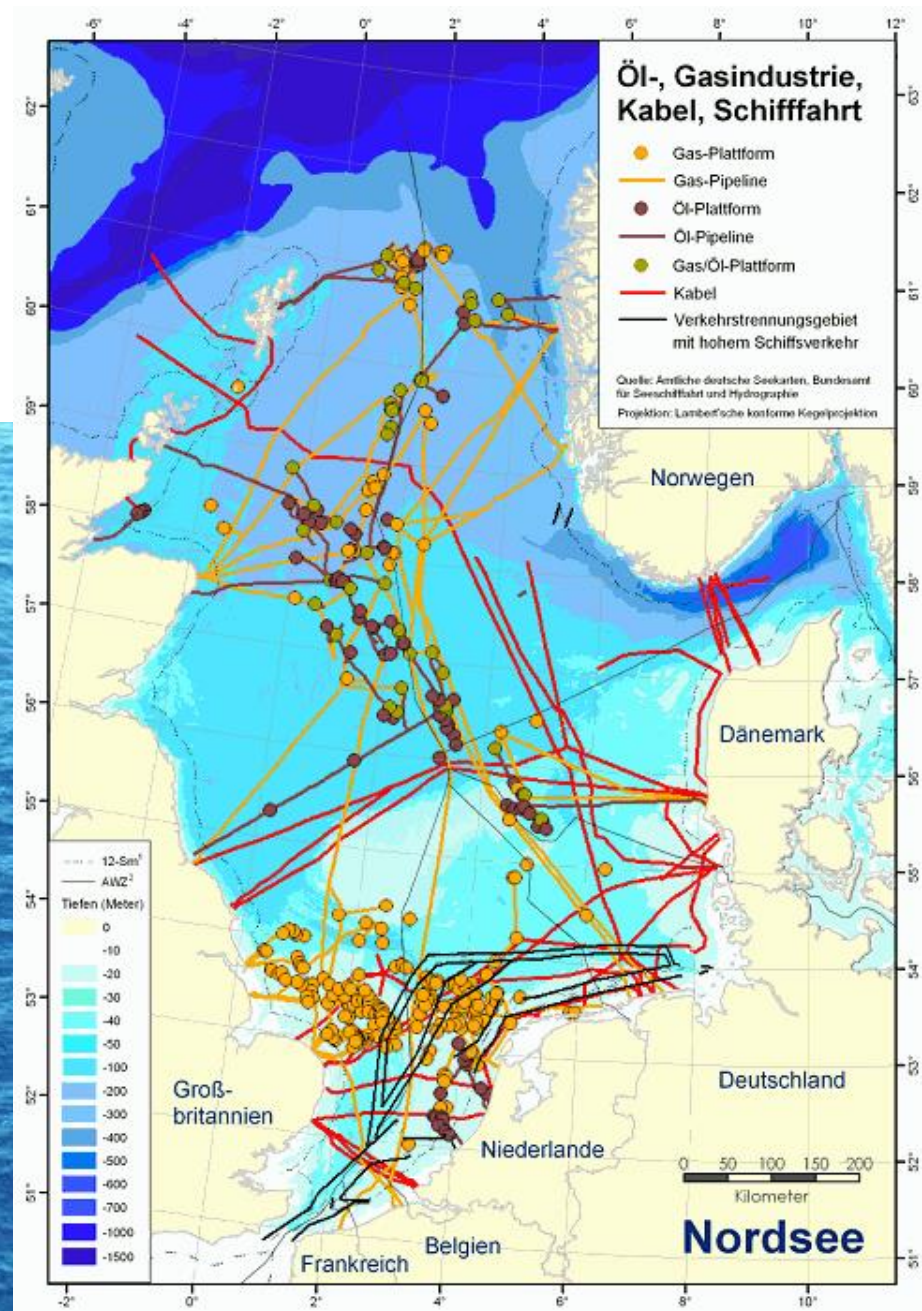


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

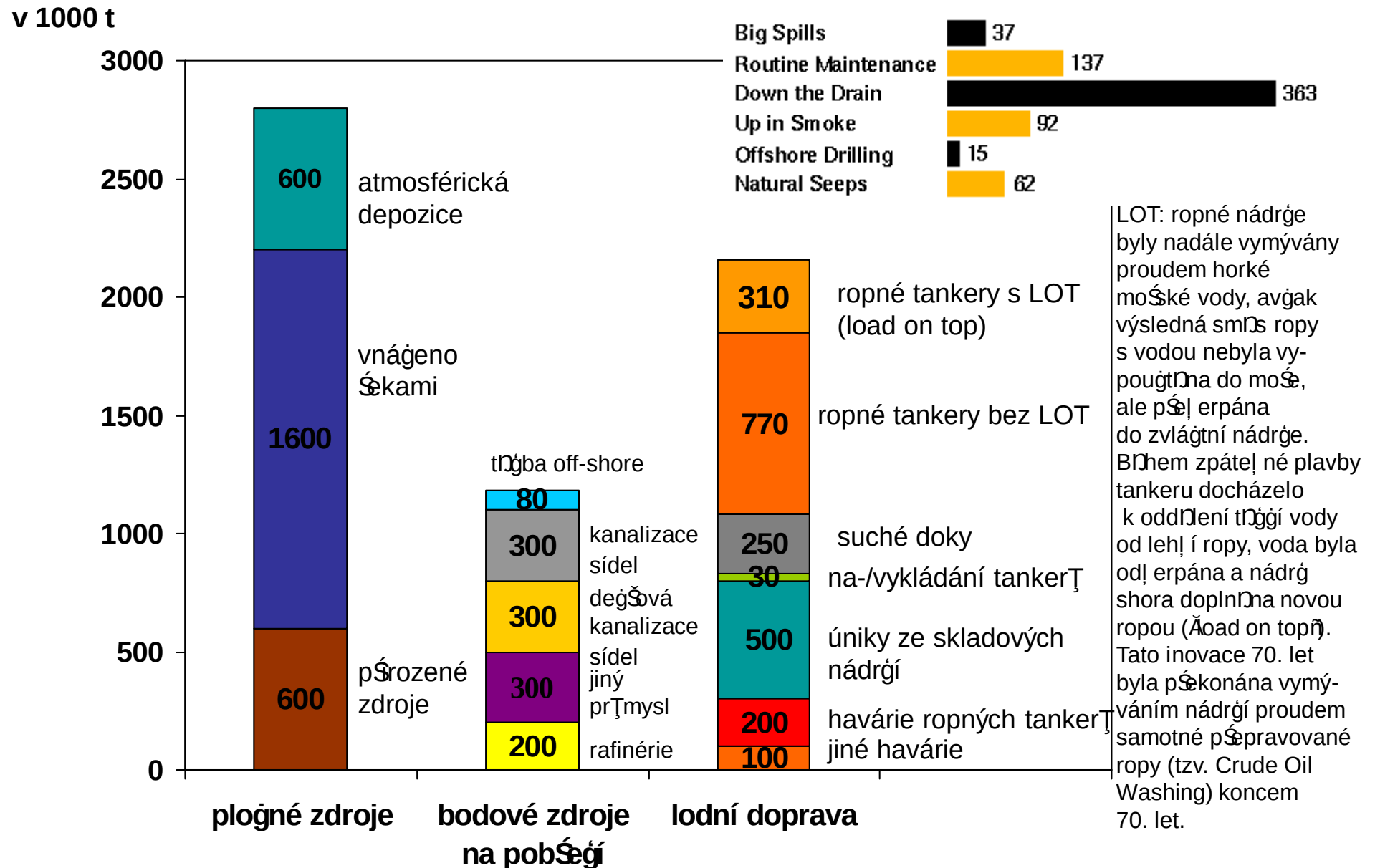


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Tržba ropy a zemního plynu v oblasti mořského gelfu (off-shore) na příkladu Severního moře (mapa ukazuje polohu vrtných plošin, podmořských kabelů a hlavní lodní trasy).

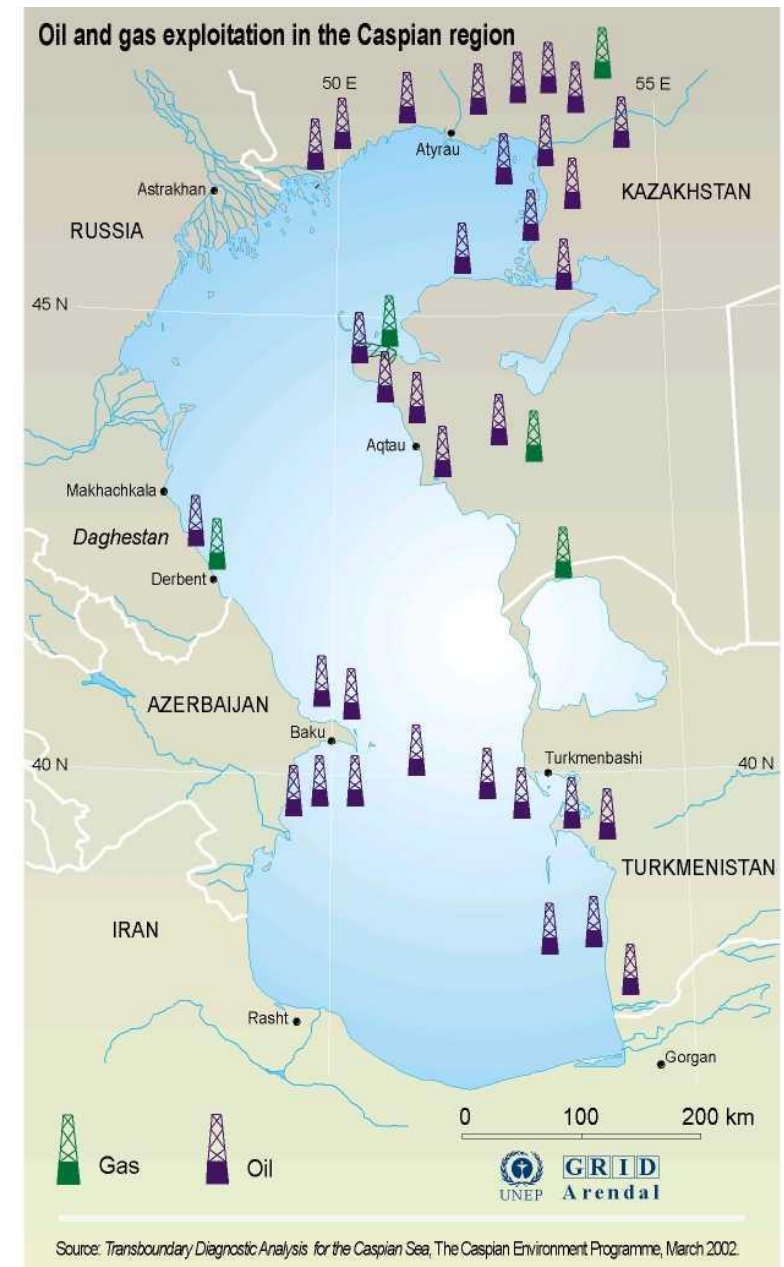
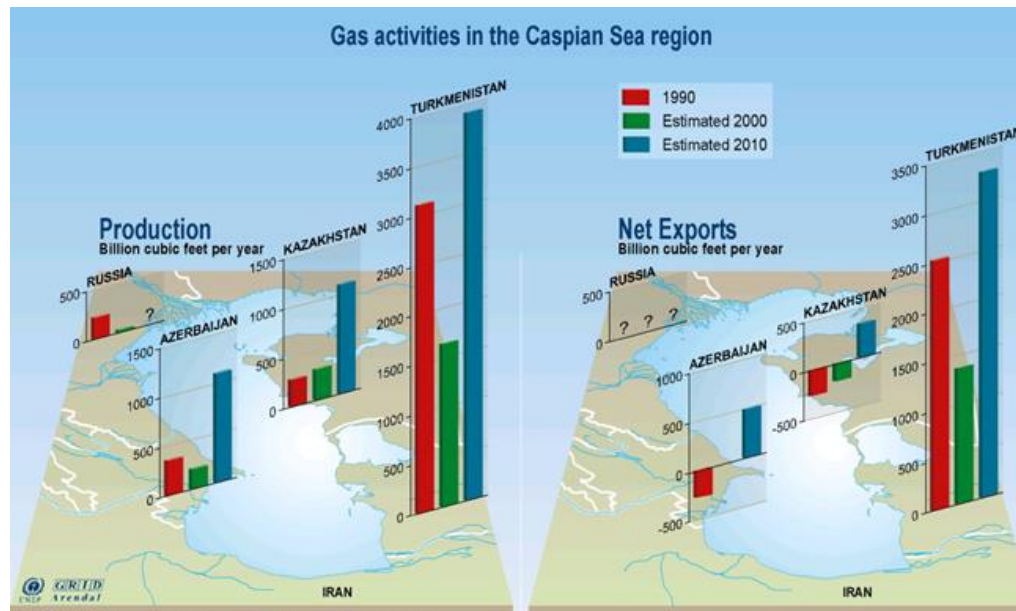
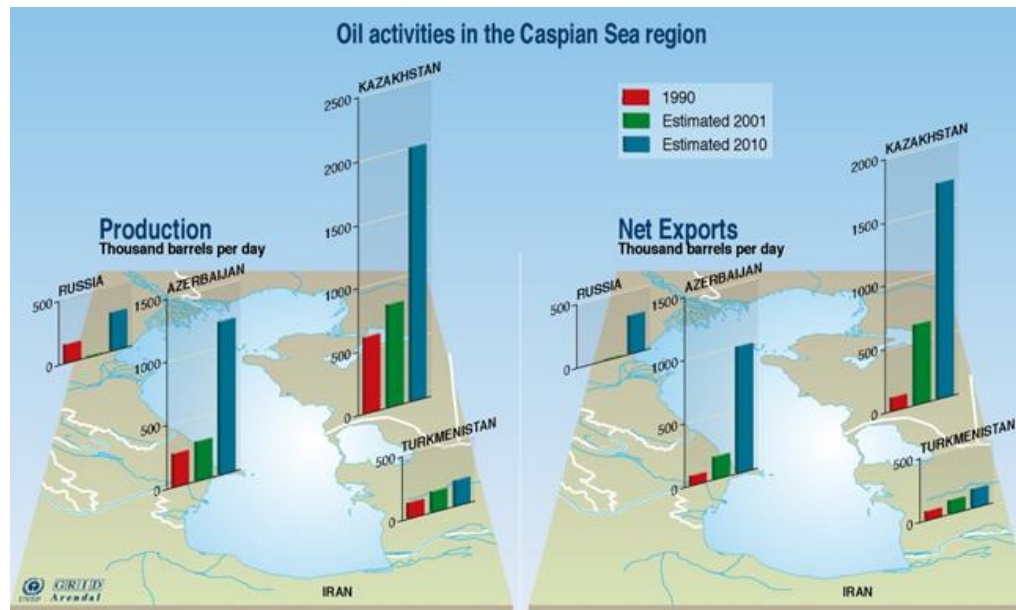


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Kaspické moře: těžba ropy a zemního plynu



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí



Kaspické moře:
těžba ropy a zemního plynu



Několik žáků

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Kaspické moře: kontaminace prostředí toxickými látkami
(olovo v rybích tkáních, rtuť a DDT v jezerních sedimentech)

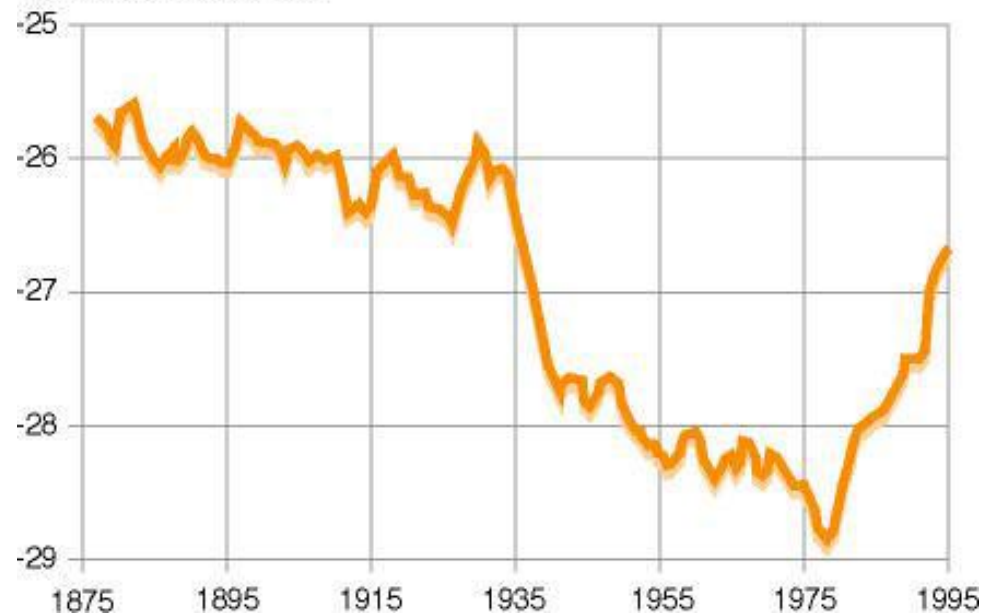


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Kaspické moře: pokles hladiny a dezertifikace okolí

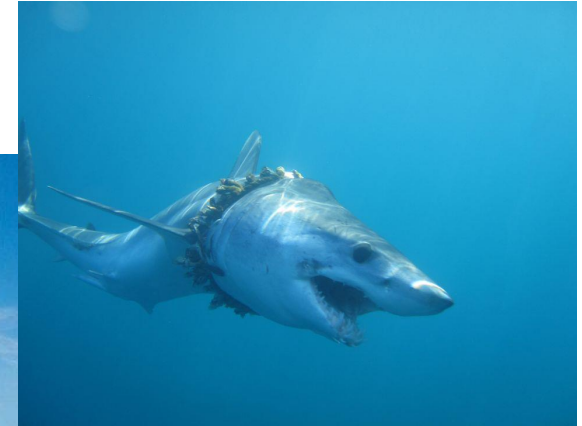


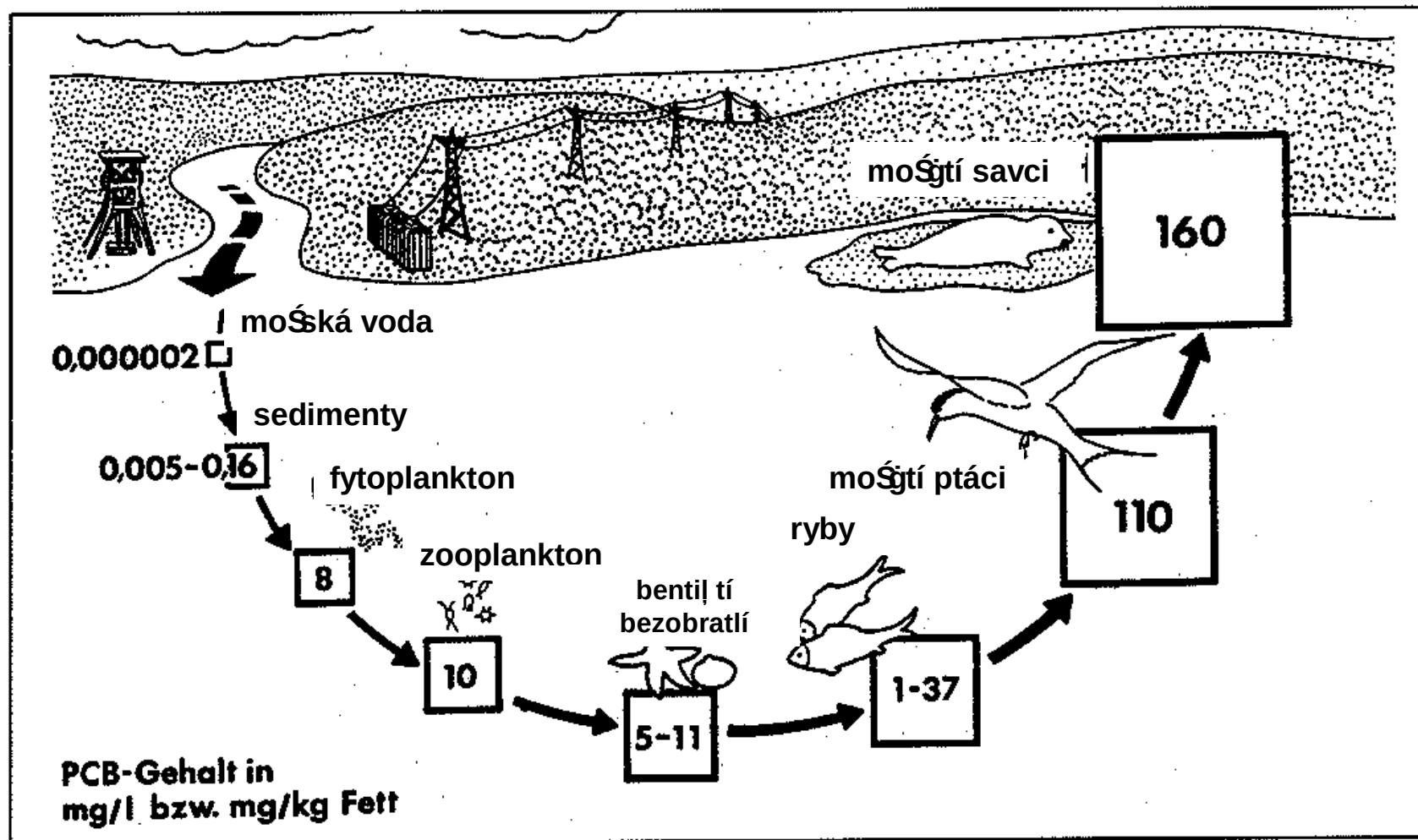
metres below sea level



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

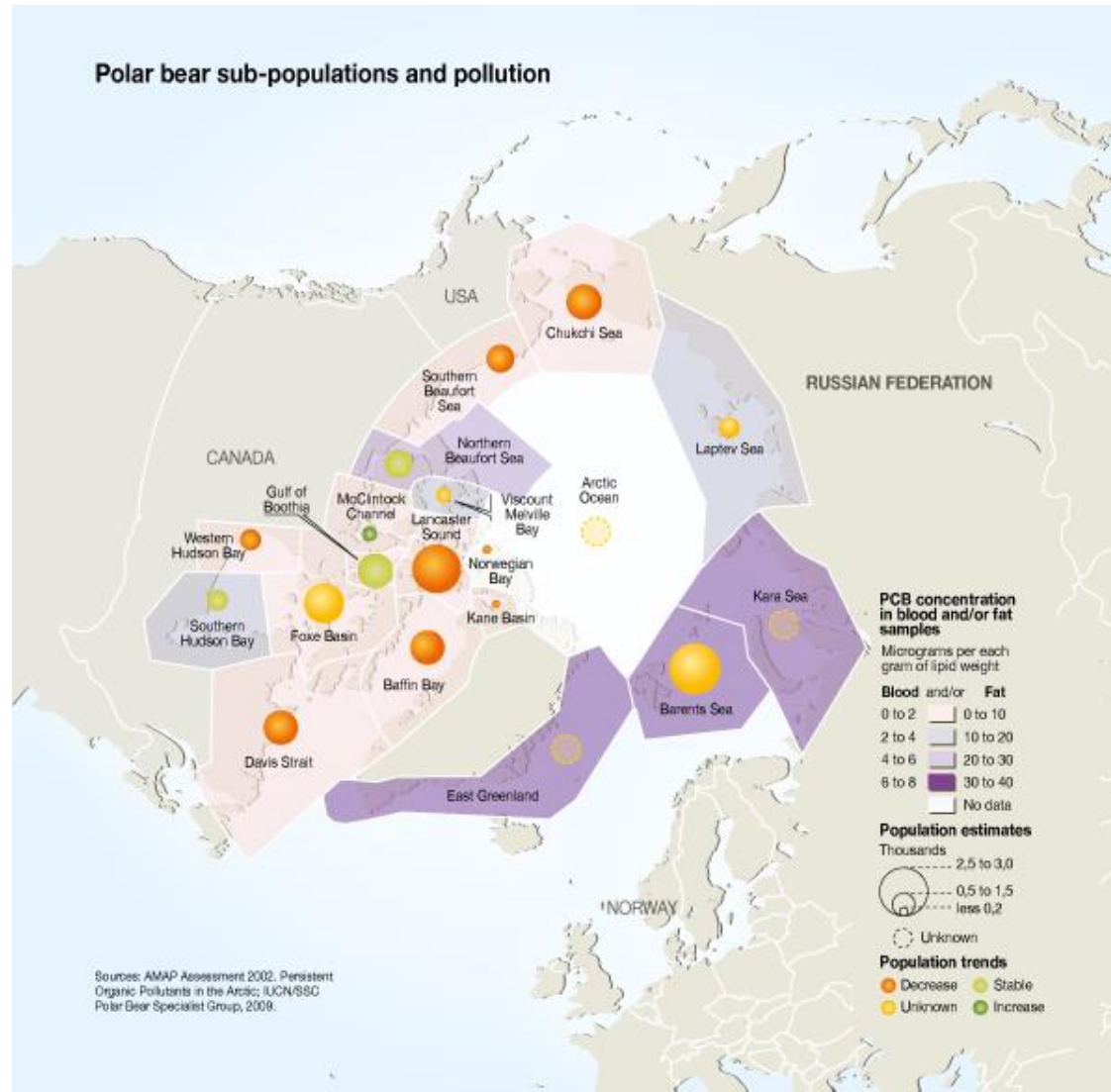
Znečištění moře a oceánů
plasty (včetně mikroplastů)





Akumulace PCB v mořském potravním řetězci; obsah PCB udáván v mg/l, resp. mg/kg tuku (pozor na potravní vazbu mořští ptáci i tuleni)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

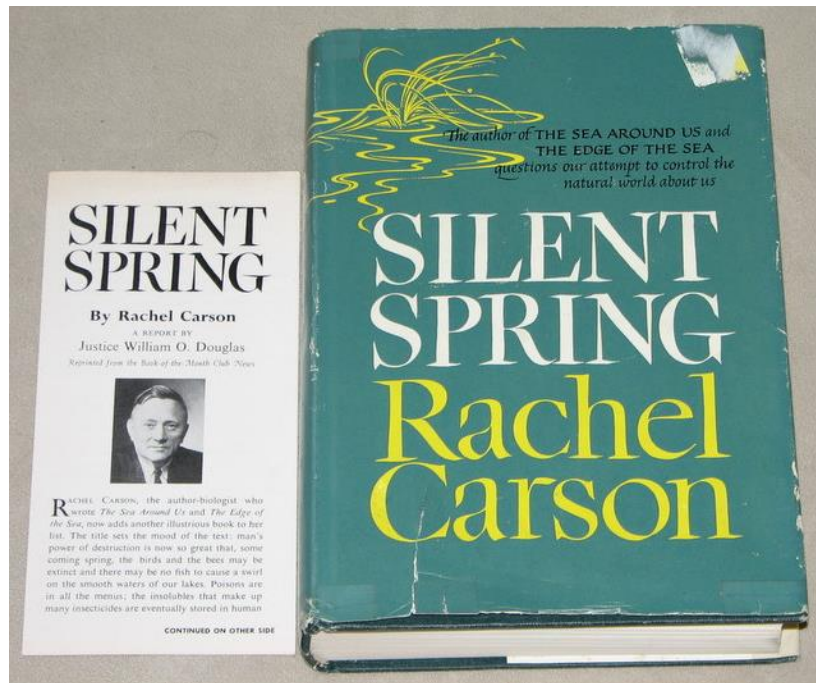


Koncentrace PCB ve vzorcích krve a/nebo tuku odebraných medvědům ledním z různých subpopulací.

UNEP/GRID-Arendal. Polar bear sub-populations and pollution. UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. 2010. Dostupné na: <http://maps.grida.no/go/graphic/polar-bear-sub-populations-and-pollution>. Staženo 8. 11. 2011.

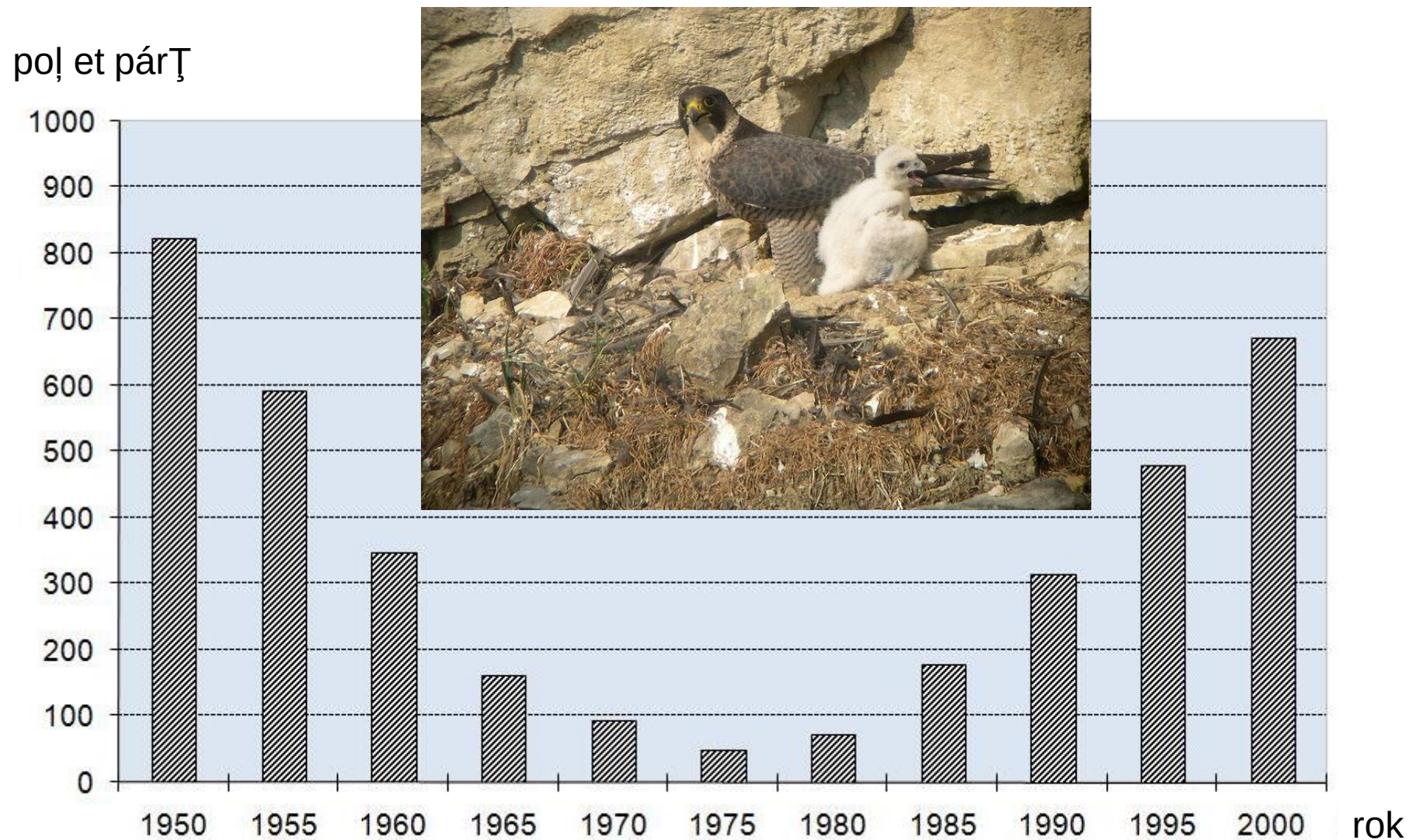
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Publikace knihy *Ātiché jaroň*(1962), upozornila na negativní vlivy pesticidů (předevřím DDT) na přírodu a lidské zdraví. Vedla k dalekosáhlému přehodnocení způsobu, jakým bylo s pesticidy zacházeno jak v USA, tak i celosvětově.

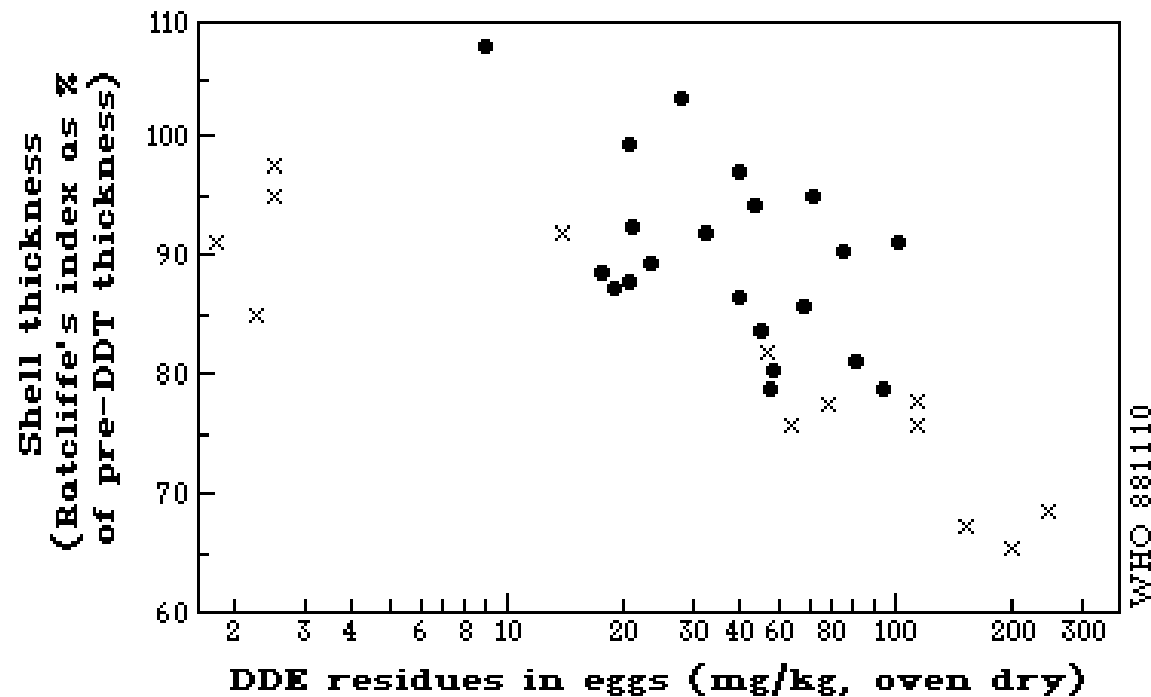


Rachel Louise Carson
(1907-1964)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím



Vývoj počtu hnízdních párů sokola střelavého v Německu (SRN + NDR) v letech 1950-2000.



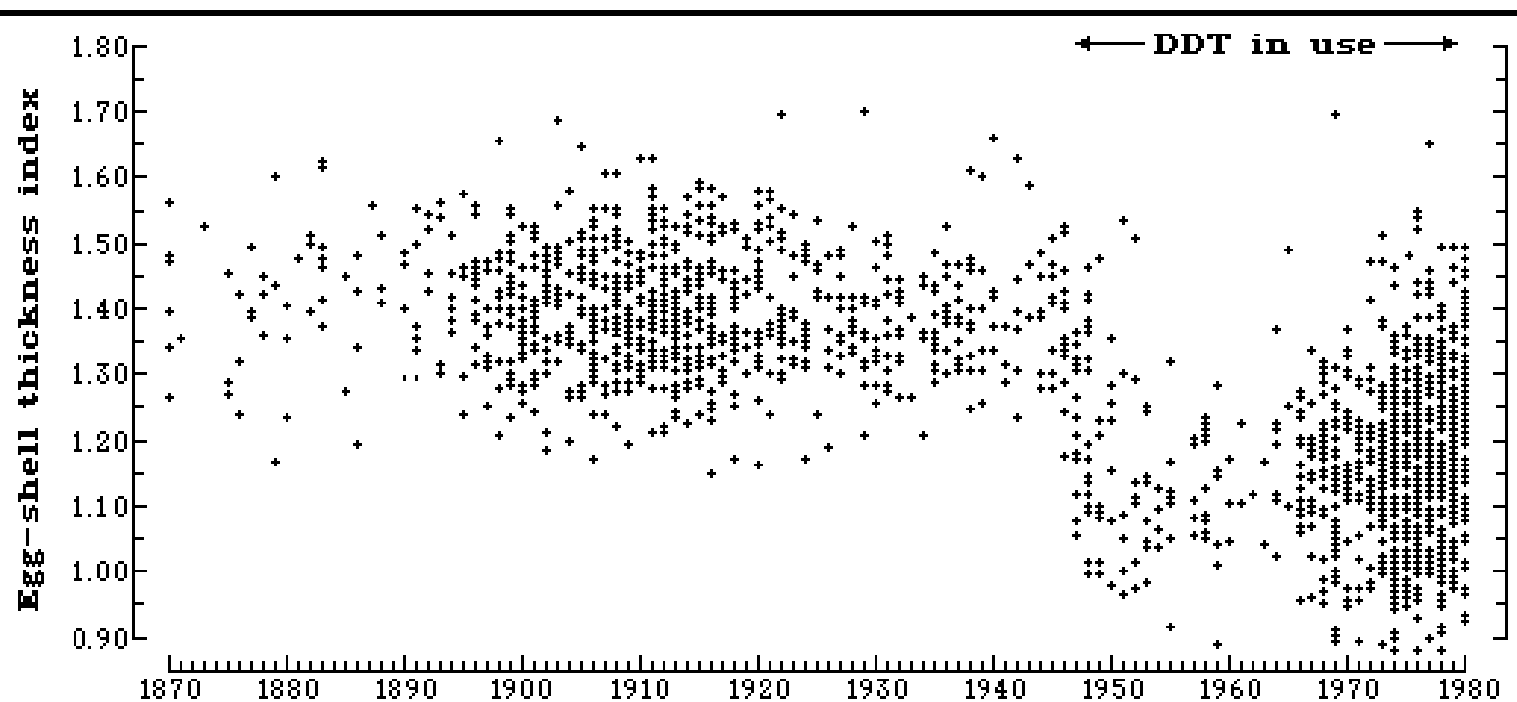
WHO 881110

Relationship between mean clutch shell thickness and DDE residue of American kestrel eggs collected in Ithaca, New York during 1970 (•) and the same relationship experimentally induced with dietary DDE (x). From: Lincer (1975).

Vztah mezi průměrnou tloušťkou skořepky snůžky a reziduem DDE ve vejcích poškozenky pestré sbíraných v Ithace, New York v r. 1970 (•) a stejný vztah zjištěný pomocí pokusu s DDE podávaným v potravě (x).

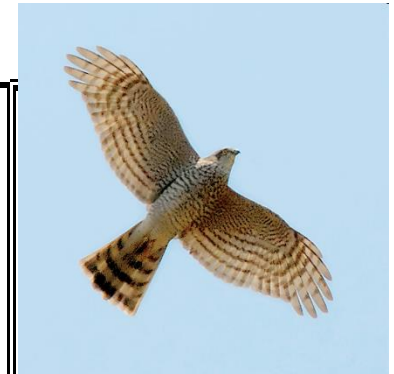


J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí



WHO 881111

Shell thickness index of British sparrowhawks, 1870-1980. Shells become thin abruptly from 1947, coincident with the widespread introduction of DDT in agriculture. Each spot represents the mean shell-index of a clutch, and more than 1000 clutches have been represented from all regions of Britain. Shells were made available for measurement from museums and private collections. From: Newton & Hass (1984).

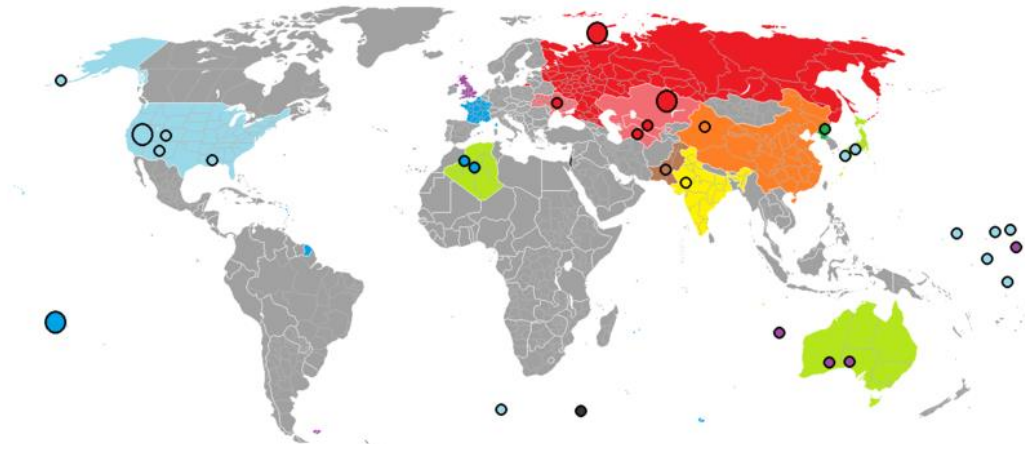


Index tloužsky vaječných skořápek u britských krahujců v letech 1870-1980. Tloužška prudce poklesla od r. 1947, v době kdy došlo k plošnému zavedení DDT v zemědělství.

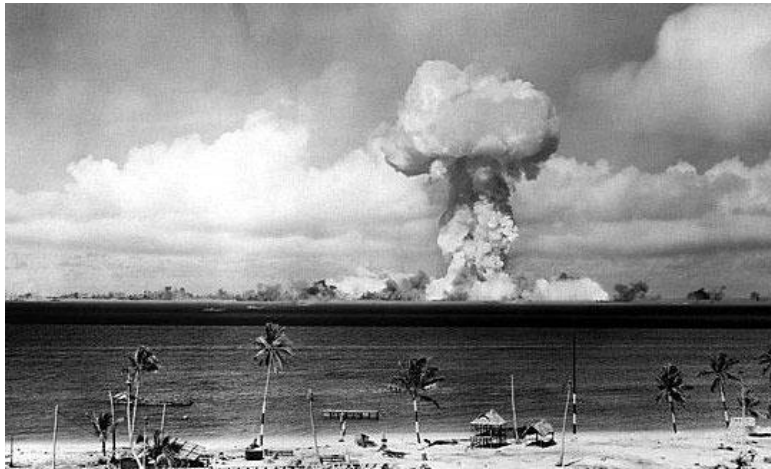
Každá tečka představuje průměrný index pro jednu snůžku, vzorek obsahuje přes 1000 snůžek ze všech oblastí Velké Británie. Skořápky byly poskytnuty pro měření muzei i soukromými sbírkami. Podle Newton & Hass (1984).

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

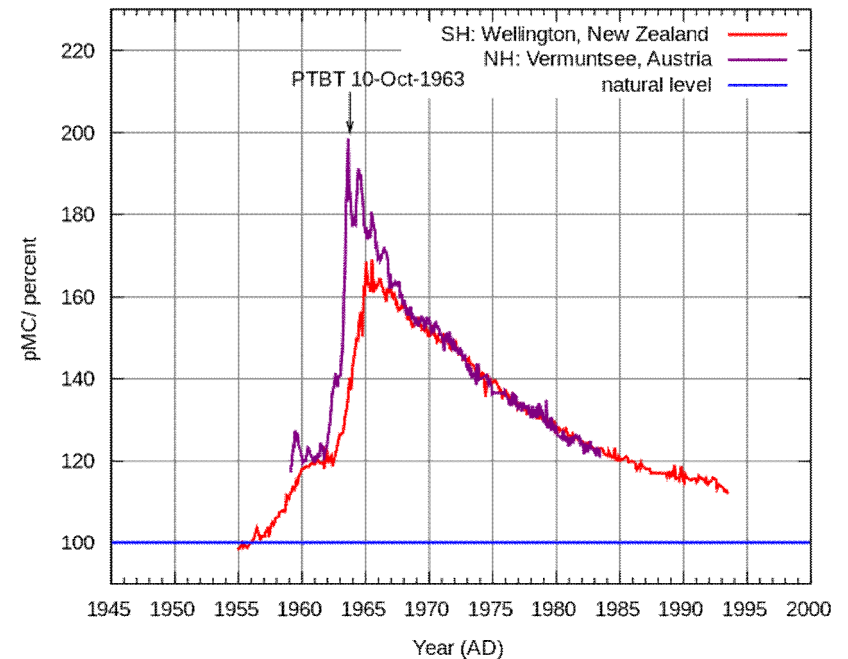
Kontaminace atmosféry nasazením, resp. testováním jaderných zbraní



Místa kde došlo k explozi jaderné bomby a zodpovědné státy (ve stejné barvě koleček, velikost koleček značí relativní počet jaderných explozí, světle zelené jsou jiné státy na jejichž území k explozím došlo) (zdroj: Wikipedia, autor: Palli3000)



Detonace jaderné bomby Abel v rámci operace Crossroads armády USA v r. 1946 na tichomořském atolu Bikini (zdroj: Wikipedia, autor: U.S. Navy)

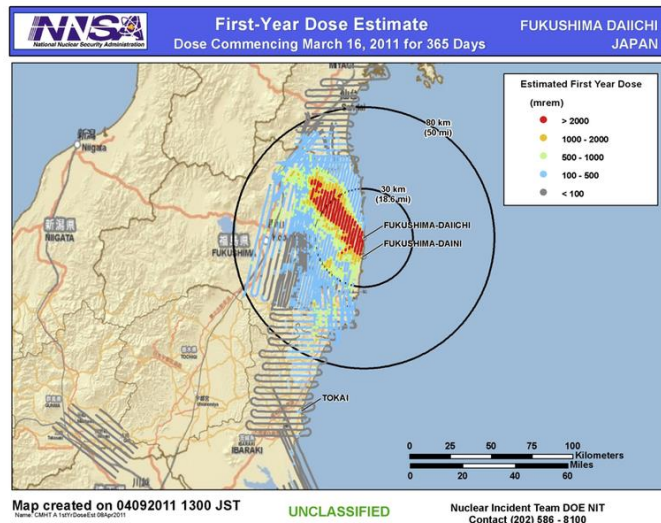


Relativní změny koncentrace atmosférického radioaktivního uhlíku (poměr $^{14}\text{C}:^{12}\text{C}$) v letech 1954 až 1993 na severní (Vermuntsee, Rakousko) a jižní (Wellington, Nový Zéland) polokouli (zdroj: Wikipedia, autor: Hokanomono)

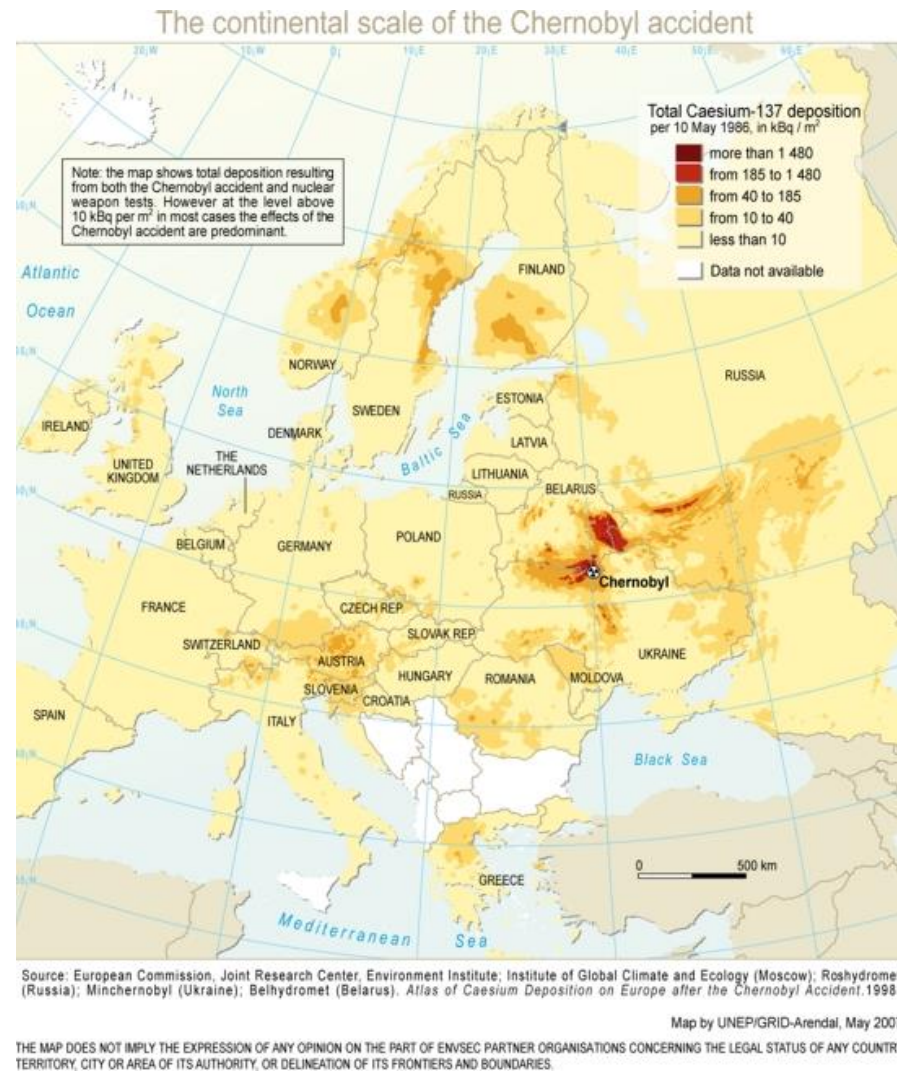
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí



Pohled na Ľernobyl (jaderná elektrárna v pozadí) ze stěchy obce Prip'yat (zdroj: Wikipedia, foto: Jason Minshull, rok?)



Potenciální roľ ní dávka radioaktivity, které by byli obyvatelé vystaveni pš setrvání v dané oblasti po hávárii jaderné elektrárny u Fukuĝimy (Japonsko) v bš znu 2011. (zdroj: Wikipedia, autor: US Department of Energy)



Celková depozice Caesia-137 po hávárii jaderné elektrárny v Ľernobylu v květnu 1986 (poloľ as rozpadu cca 30 let)

(Zdroj: UNEP/GRID-Arendal. The continental scale of the Chernobyl accident. UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. 2007.

Dostupné na: <http://maps.grida.no/go/graphic/the-continental-scale-of-the-chernobyl-accident>.)

Krátkodobé riziko pšedstavoval Jod-131 (poloľ as rozpadu 8 dní).

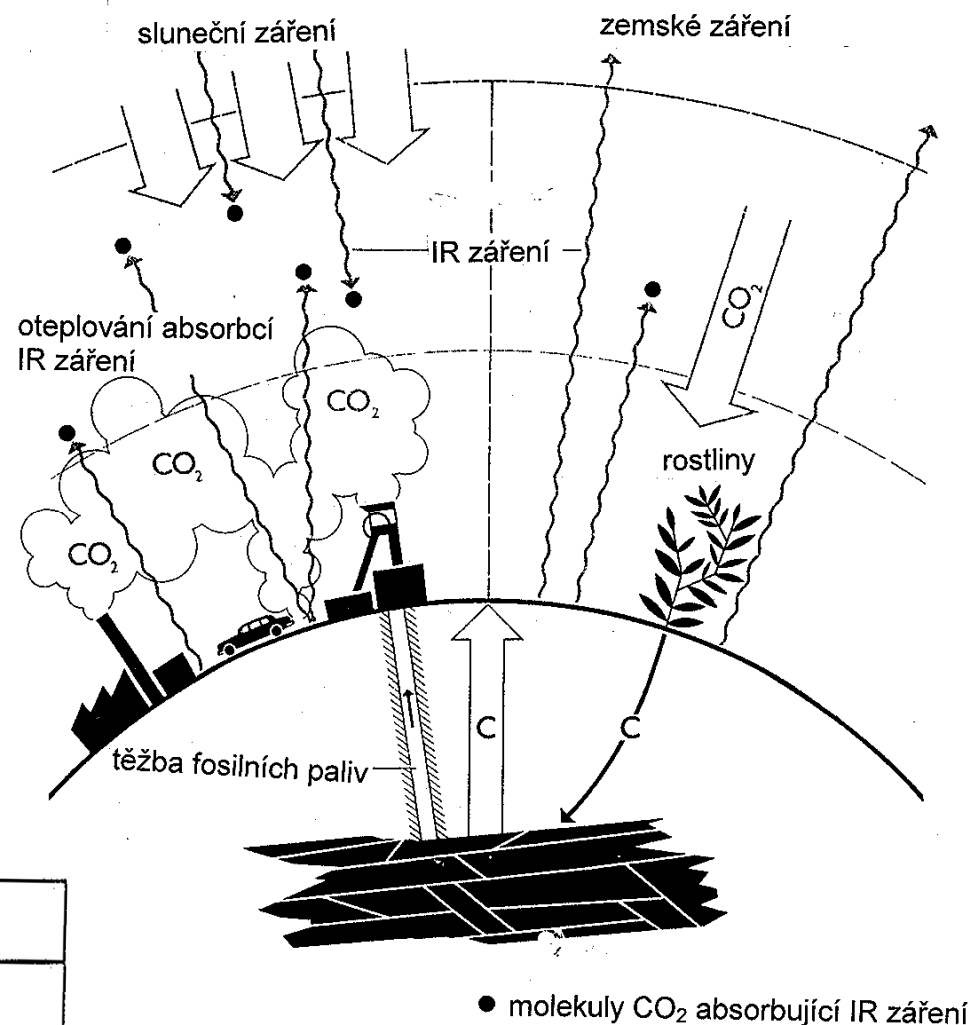
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěným prostředím

Radioaktivně zamožené oblasti bývalého Sovětského svazu



Zdroj: UNEP/GRID-Arendal. Nuclear energy is not a clean alternative The legacy of the Soviet Union's nuclear activities. UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. 2009.
Dostupné na: <http://maps.grida.no/go/graphic/nuclear-energy-is-not-a-clean-alternative-the-legacy-of-the-soviet-union-s-nuclear-activities>.

Globální oteplování



Podíl plynů na přirozeném skleníkovém efektu

Plyn	Účinnost [%]
vodní pára	62
oxid uhličitý	22
troposférický ozon	7
oxid dusný	4
metan	2,5
ostatní plyny	2,5

Zdroj: Ahlheim, K.-H. (ed., 1981): Wie funktioniert das? Die Umwelt des Menschen. 2. vydání. Bibliographisches Institut, Mannheim, Wien, Zürich - upraveno

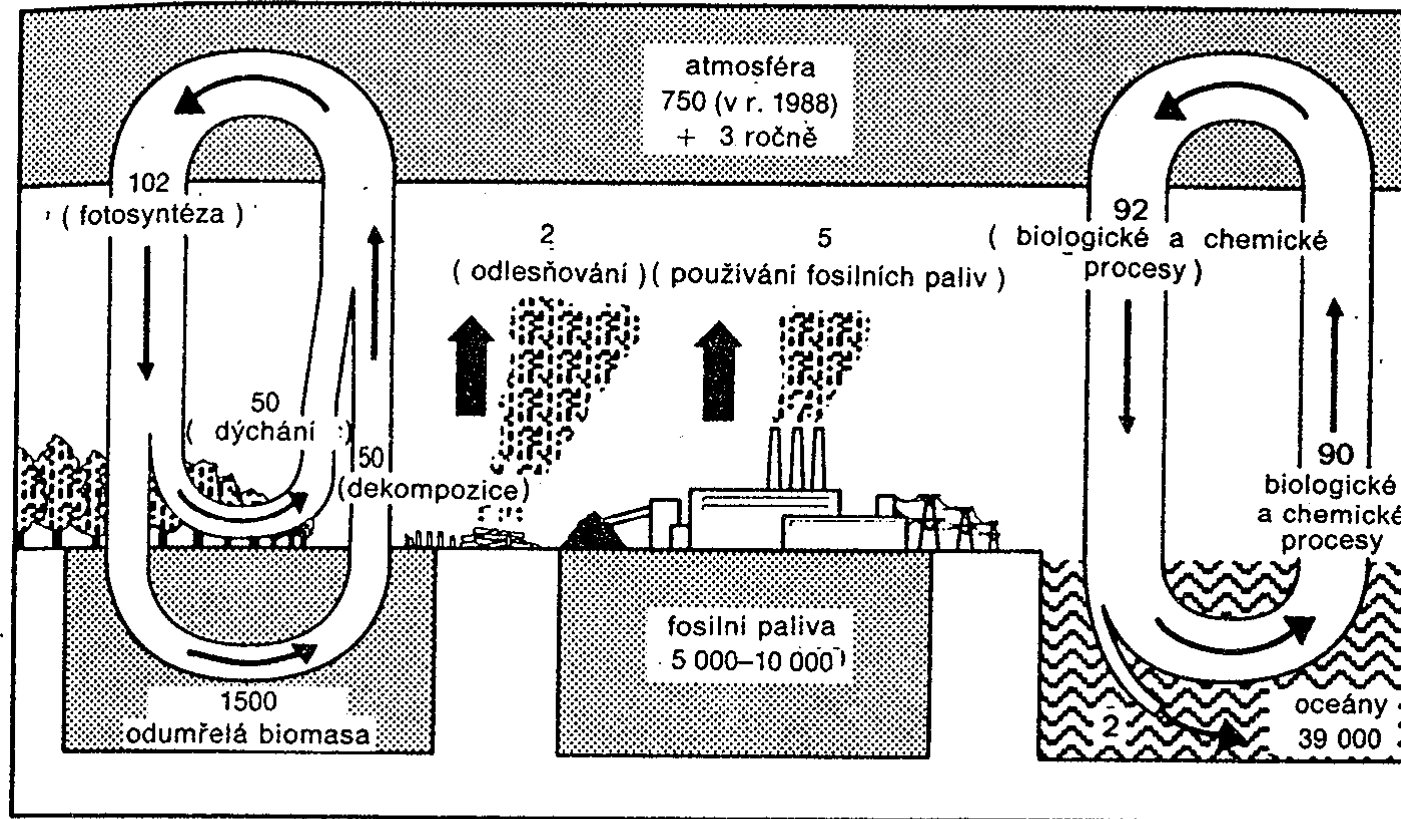
Globální oteplování

Přírozená a nepřírozená produkce skleníkových plynů

Plyn	Přírozená produkce	Nepřírozená produkce
oxid uhličitý	dýchání rostlin a živočichů, rozklad organických látek v půdě, zvětrávání, vulkanická činnost, uvolňování z oceánů	spalování fosilních paliv, odlesňování a vypalování lesů (tropy) a půdní eroze
metan	v mokřadech jako bahenní plyn, tlení, vulkanická činnost	těžba zemního plynu a uhlí, pěstování rýže, chov dobytka, skládky odpadů
oxid dusný	uvolňování z oceánu, pochody v atmosféře, přírodní lesní požáry	spalování fosilních paliv, hnojení dusíkatými hnojivy

Globální oteplování

Globální koloběh uhlíku



Obr. 1.3 Schematické znázornění uhlíkového cyklu zobrazující hlavní rezervoáry a toky. Hmotnostní údaje jsou v Gt uhlíku (rezervoáry) a v Gt za rok (toky). Odhady jsou převzaty z materiálů IPCC a obrázek vychází z kresby S. Schneidera uveřejněné v časopise Scientific American, prosinec 1989.

Zdroj: Leggett, E. (1992): Nebezpečí oteplování Země. Academia, Praha

Globální oteplování

Celkový obsah uhlíku na Zemi: cca 40 000 Gt (mdl. t).

Z toho:

• 35-38 000 Gt rozpuštěný anorg. C v mořských hlubinách

• 3 000 Gt rozpuštěný org. C v mořských hlubinách

• 600 Gt v horních vrstvách oceánů

• 750 Gt v atmosféře (odpovídá cca 353 ppm C; cca. r. 1990)

• 800 Gt v živých organismech i zcela převážně v rostlinách (80-90 % lesy)

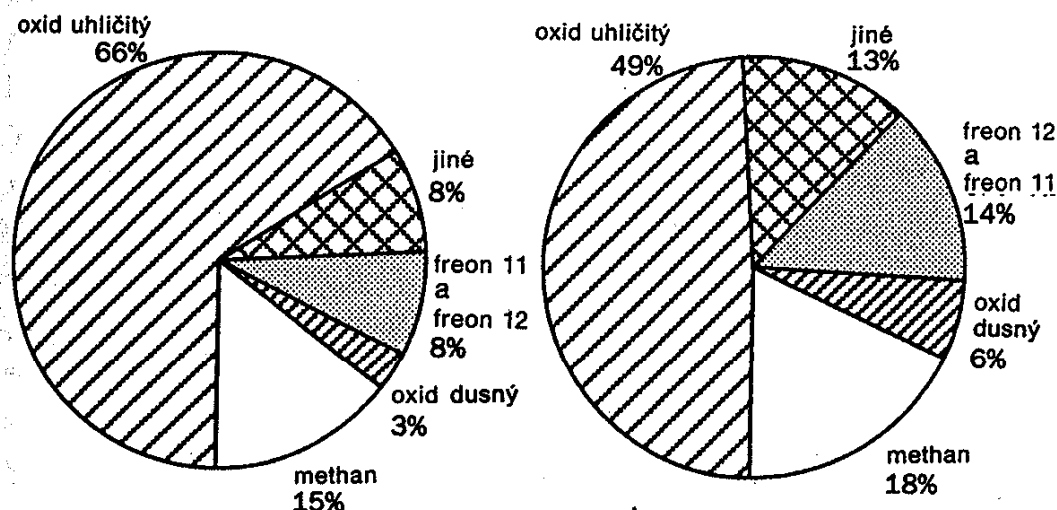
• přes 1000 Gt odumřelé biomasy (humus, rašelina)

Obrát veškerého C v atmosféře 1 x za 300 let (rostlinami)

Tabulka 1.2 Obsah uhlíku v různých složkách klimatického systému (Gt)

CO ₂ v současném ovzduší	750
CO ₂ v předindustriálním ovzduší	575
Současná roční produkce způsobená spalováním fosilních paliv	> 5
Současná roční produkce způsobená odlesňováním	2
Obsah uhlíku v rostlinstvu	560
Uhlík ve využitelných ložiscích uhlí a ropy	4 000
Uhlík ve výhledově využitelných zásobách fosilních paliv	5 000–10 000

Globální oteplování



Obr. 4.1 Procentuální podíl různých skleníkových plynů na globálním oteplení. a) 1880–1980, b) 80. léta. „Ostatní“ zahrnuje troposférický ozón, halogenované uhlovodíky a stratosférickou vodní páru. Pramen: D. A. Lashof and D. A. Tirpak (eds.), Policy Options for Stabilizing Global Climate, Environmental Protection Agency, Washington, DC, 1989.

Tabulka 1.4 Snížení emisí nutné pro udržení koncentrace skleníkových plynů v atmosféře na současné úrovni

Skleníkový plyn	Snížení o (%) odhad IPCC	Snížení o (%) odhad EPA
CO ₂	větší než 60	50–80
CH ₄	15–20	10–20
N ₂ O	70–80	80–85
freon 11	70–75	75–100
freon 12	75–85	75–100
HCFC-22	40–50	nebylo udáno

Freony (chloro-fluorované uhlovodíky) vedou v atmosféře především ke vzniku ozónových děr nad póly, působí ale také jako skleníkové plyny.

Globální oteplování

Tabulka 14.1 Rozdělení emisí methanu podle zdrojů ($T_g = 10^{12}$ gramu nebo 10^6 tun)

	Lashof/Tirpak	Watson a kol.
Přírodní zdroje (mokřiny)	115–345	100–200
Pěstování rýže	60–170	25–170
Domácí zvířata	65–100	65–100
Těžba fosilních paliv	50– 95	40–100
Spalování biomasy	50–100	20– 80
Skládky	30– 70	20– 70
Termiti		10–100
Světové vodstvo		6– 45
Rozklad hydrátů methanu		0–100

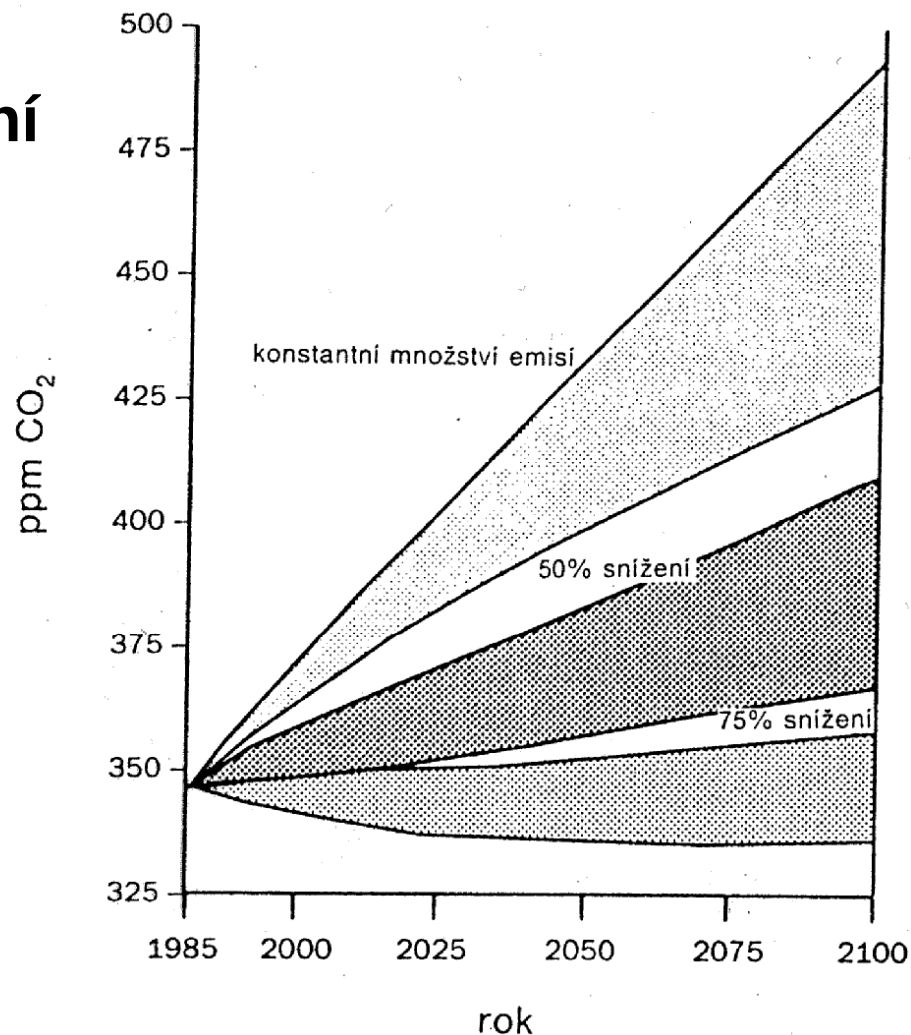
Pramen: D. A. Lashof, D. A. Tirpak (vydav.): Policy Options for Stabilizing Global Climate (EPA, Washington, DC); Watson a kol., pracovní komise č. 1 při IPCC: Greenhouse Gases and Aerosols, hodnocení pro pracovní komisi č. 1 při IPCC ze dne 25, dubna 1990.

Globální oteplování

Tabulka 14.4 Odhadované zdroje a prostředky destrukce oxidu dusného (v Tg dusíku ročně)

Zdroj	
Užívání fosilních paliv	0,1 – 0,3
Oceány	1,4 – 2,6
Půdy (tropické lesy)	2,2 – 3,7
(lesy mírného pásu)	0,7 – 1,5
Pálení biomasy	0,02– 0,2
Hnojiva/podzemní voda	0,01– 2,2
Celkem	4,4 –10,5
Prostředky	
Půda	?
Fotolýza ve stratosféře	7–13
Roční přírůstek	3–4,5

Globální oteplování



Obr. 1.6 Vliv 50% a 75% omezení globálních emisí CO₂ na koncentraci atmosférického CO₂ ve srovnání se zachováním emisí na úrovni r. 1985 (5,9 miliard tun uhlíku ročně). Rozptyl hodnot je způsoben použitím dvou různých modelů pohlcování CO₂ oceány.

Zdroj: Legget, E. (1992): Nebezpečí oteplování Země. Academia, Praha

Globální oteplování

Rámcová úmluva o změně klimatu (Framework Convention on Climate Change)

1992: předložena k podpisu na konferenci UNEP, Rio de Janeiro (podepsalo 155 států)

1993: přistoupila ČR

1994: vstoupila v platnost (ratifikovalo 50 států)

1996 i léto: ratifikovalo cca 160 států

Členské země se mají snažit o stabilizaci koncentrace skleníkových plynů v atmosféře na úrovni, která není nebezpečná celkovému stavu klimatického systému (referenční rok je 1990). Rozvinuté státy se zavazují poskytovat finanční zdroje pro potřeby rozvojových zemí připlnění úmluvy a to zvláště těm, které jsou změnou klimatu nejvíce postiženy. Stálý sekretariát Úmluvy je v Bonnu (Německo).



Rio de Janeiro, Foto: Jens Hausherr, Hamburg (D), Wikimedia Commons

Globální oteplování

Nárůst obsahu C (zcela převážně jako CO_2) v atmosféře vlivem lidské činnosti:

1850-1950: uvolněno do atmosféry navíc 180 Gt C

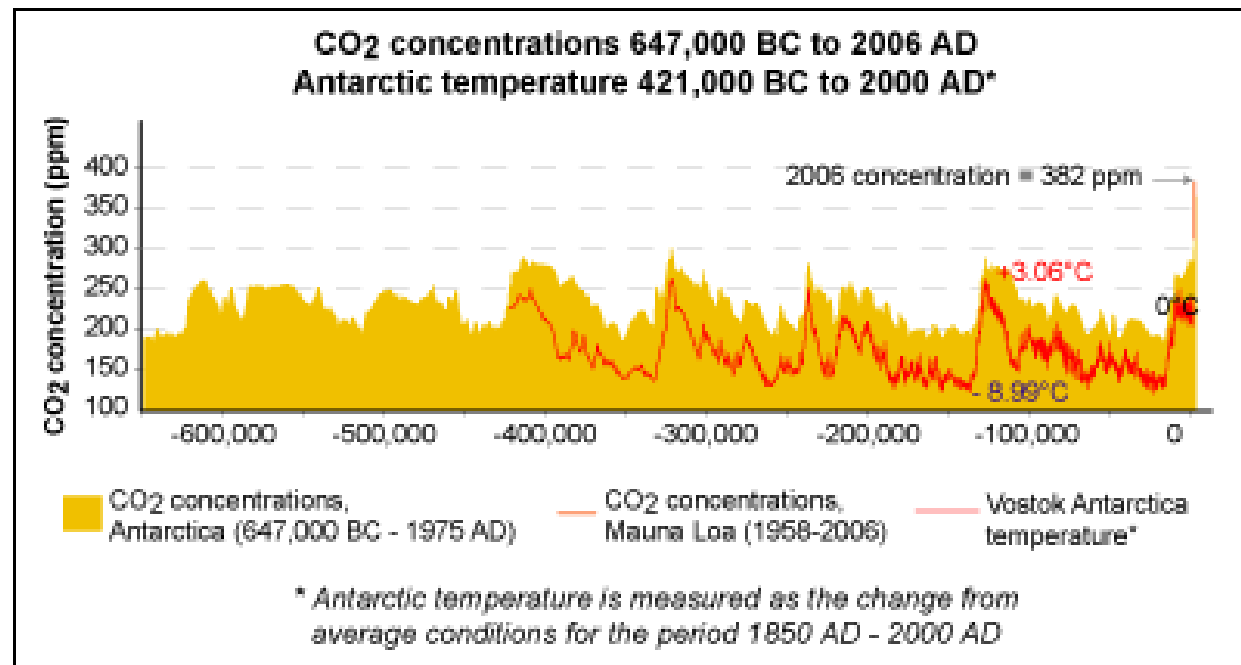
(z toho cca 150 Gt ze spalování fosilních paliv),

z toho asi 1/2 absorbována oceány

(podíl mýcení trop. lesů ohnům i vliv oxidace org. C z půdy (humusu) vystavené slunci)

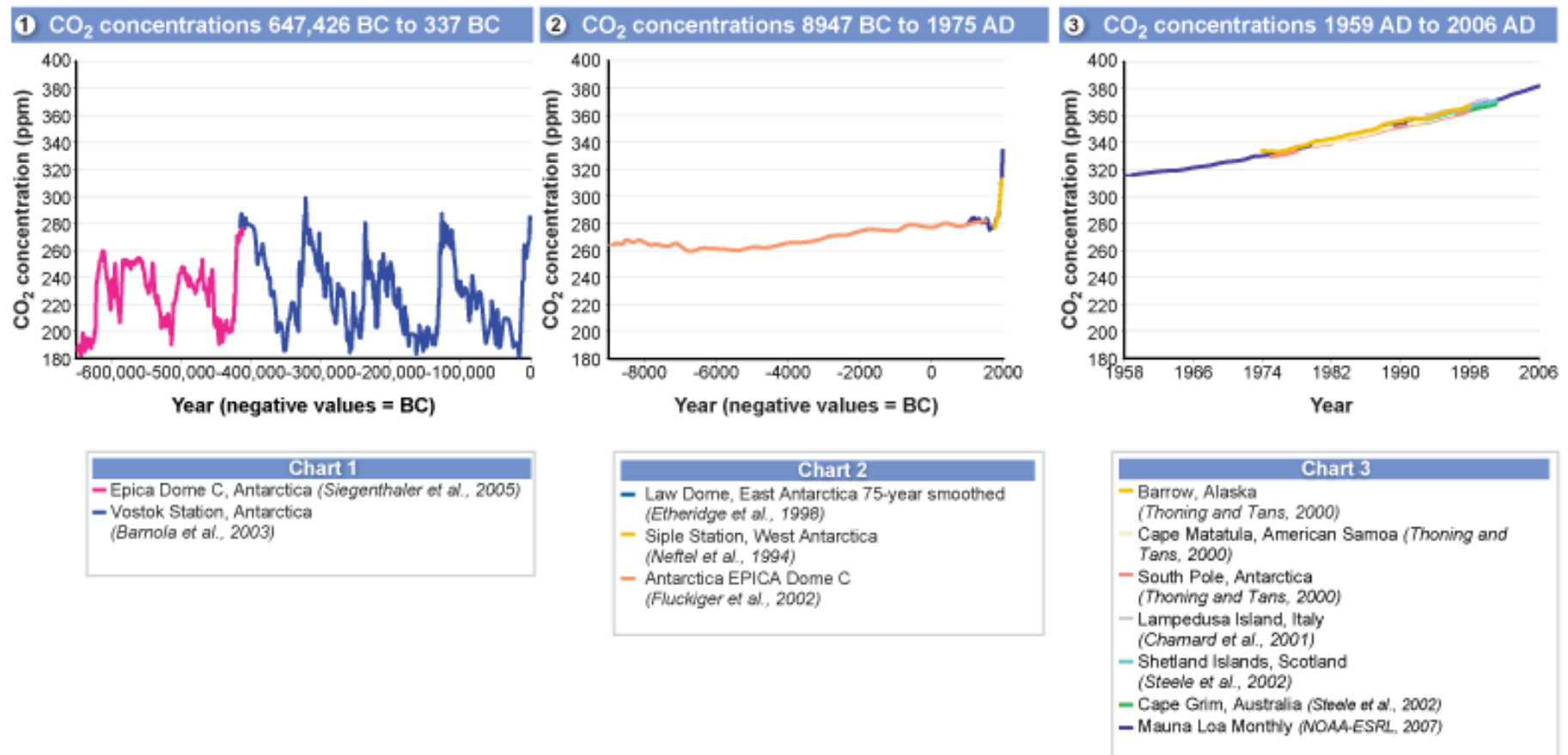
**Růst koncentrace C
v atmosféře:**

1850:	290 ppm
1960:	310 ppm
1980:	330 ppm
1990:	353 ppm
2006:	382 ppm
2018:	407 ppm



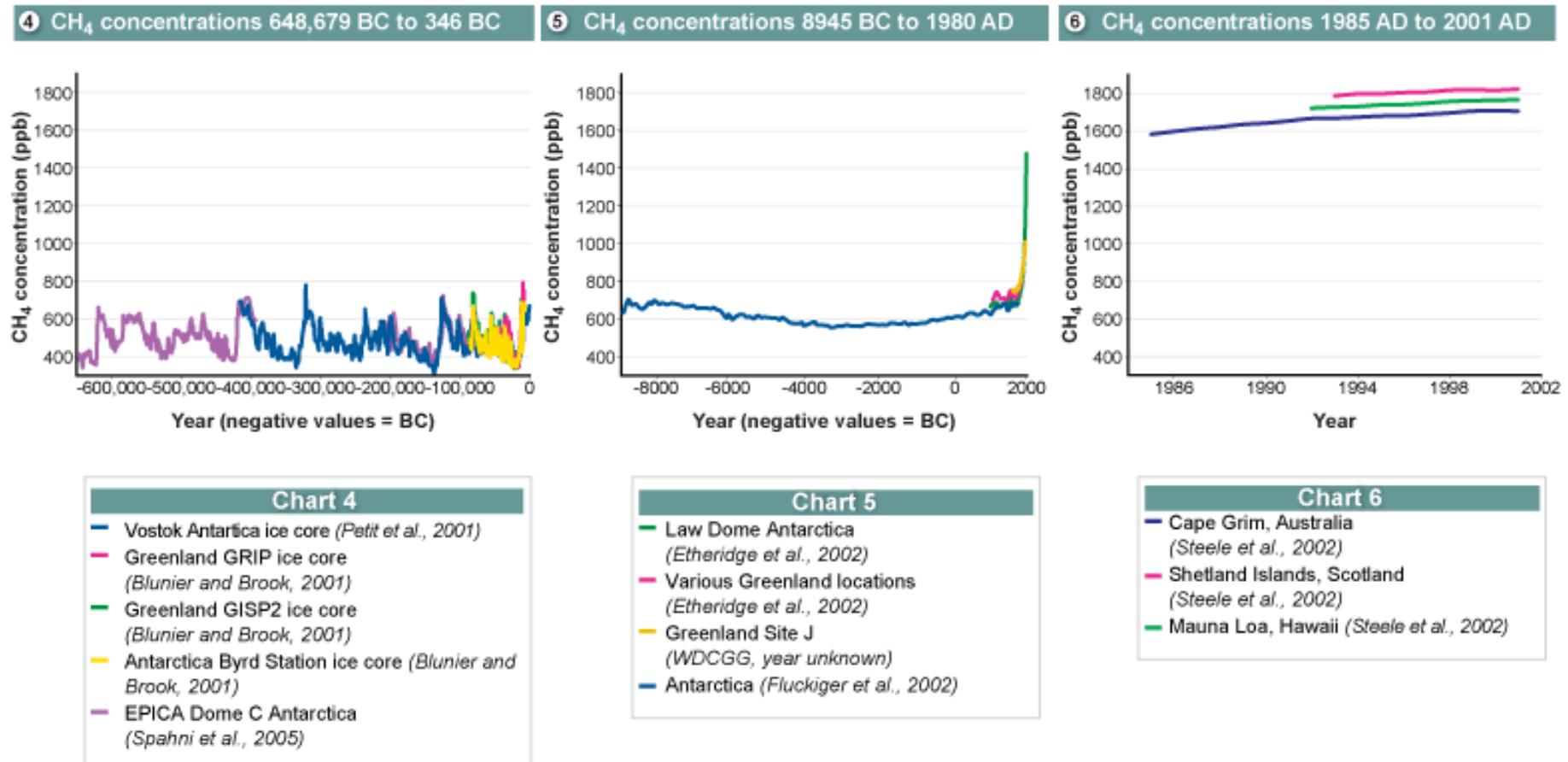
Průměrná zemská teplota je v současné době o 0,3 i 0,6 °C vyšší než v předindustriální éře.

Globální oteplování: nárůst koncentrace CO₂ v atmosféře

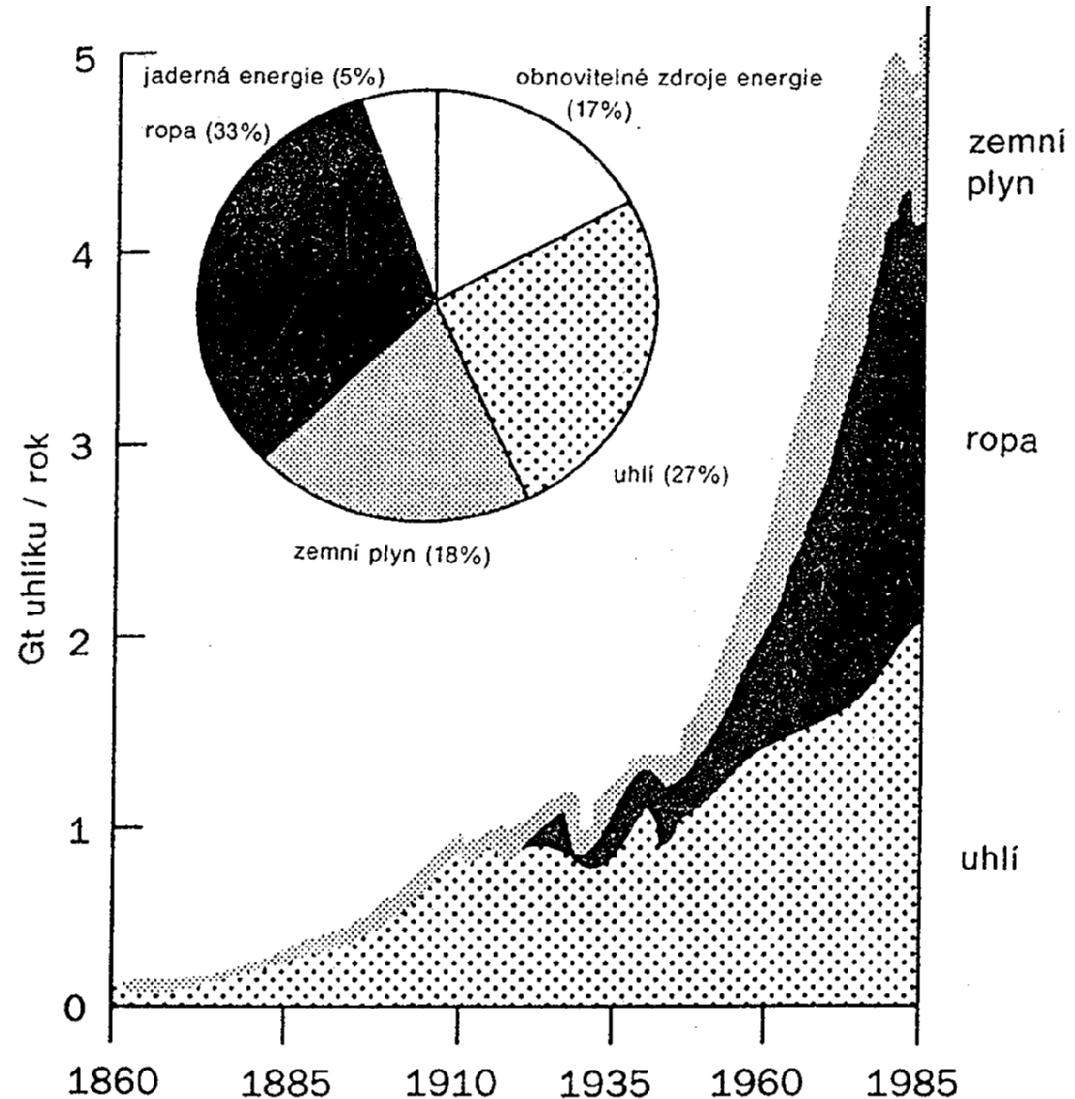


Pozor na různé časová období na ose x!
(Nehodí-li se nám určitý trend, zvolíme vhodnější časovou osu.)

Globální oteplování: nárůst koncentrace CH_4 v atmosféře



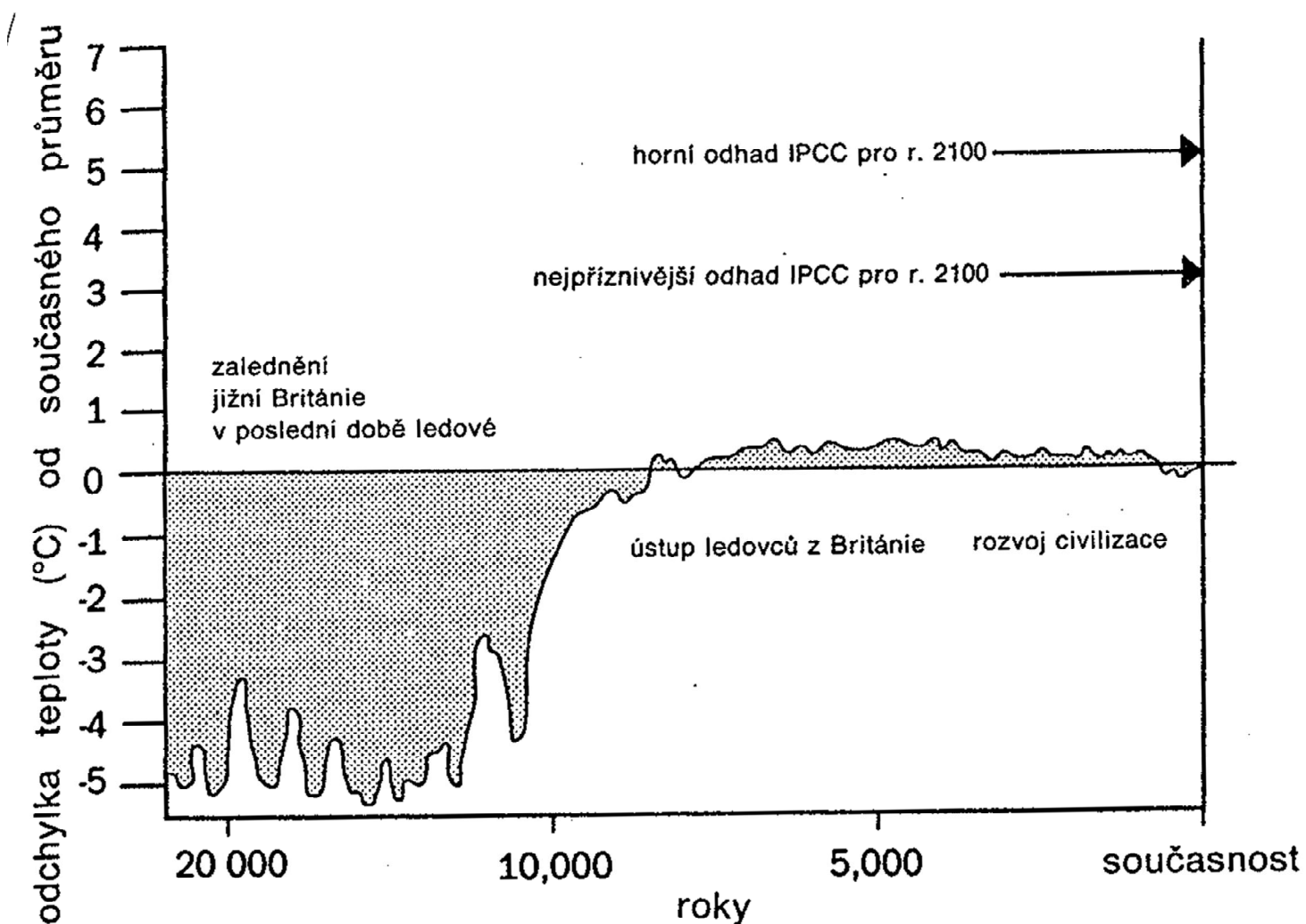
Globální oteplování



Obr. 1.5 Růst spotřeby fosilních paliv od průmyslové revoluce a současná světová spotřeba energie podle zdrojů.

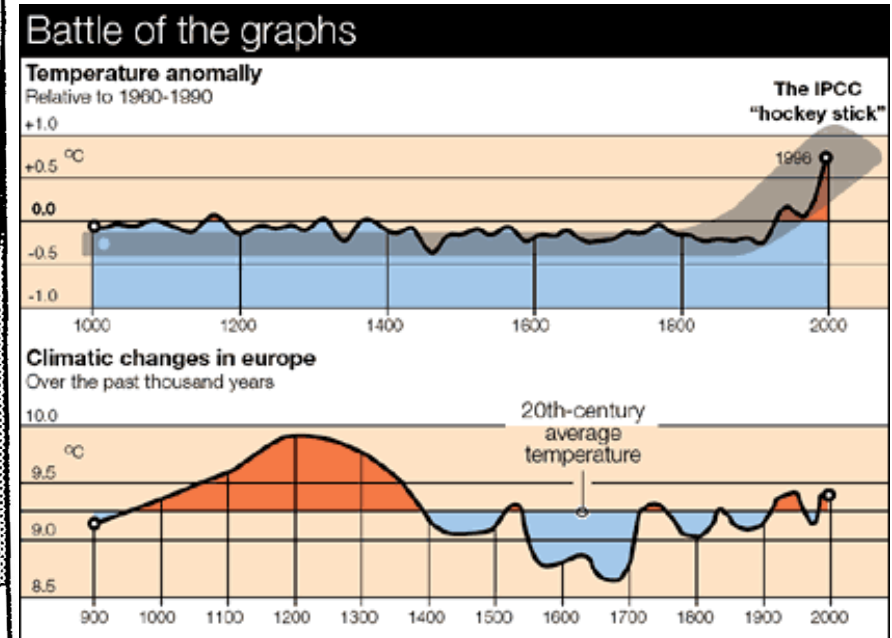
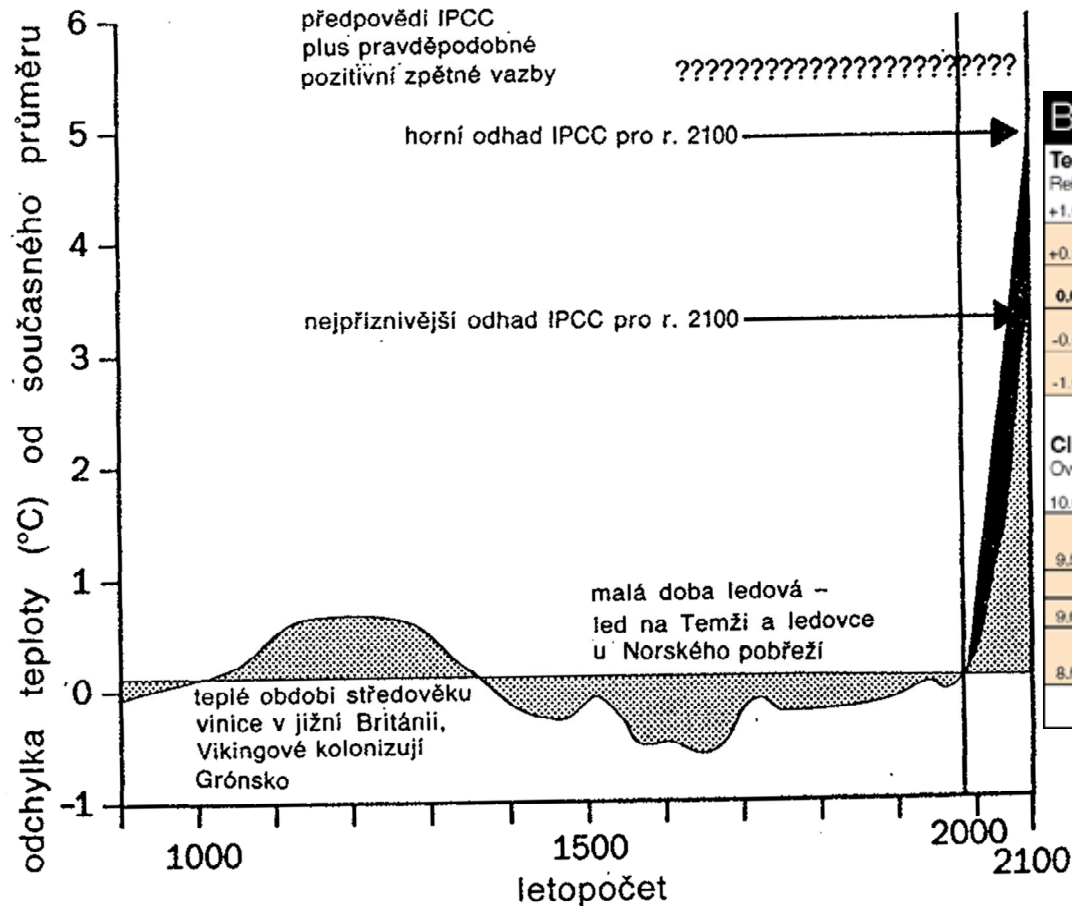
Zdroj: Legget, E. (1992): Nebezpečí oteplování Země. Academia, Praha

Globální oteplování



Průběh globální průměrné teploty za posledních 20 tisíc let

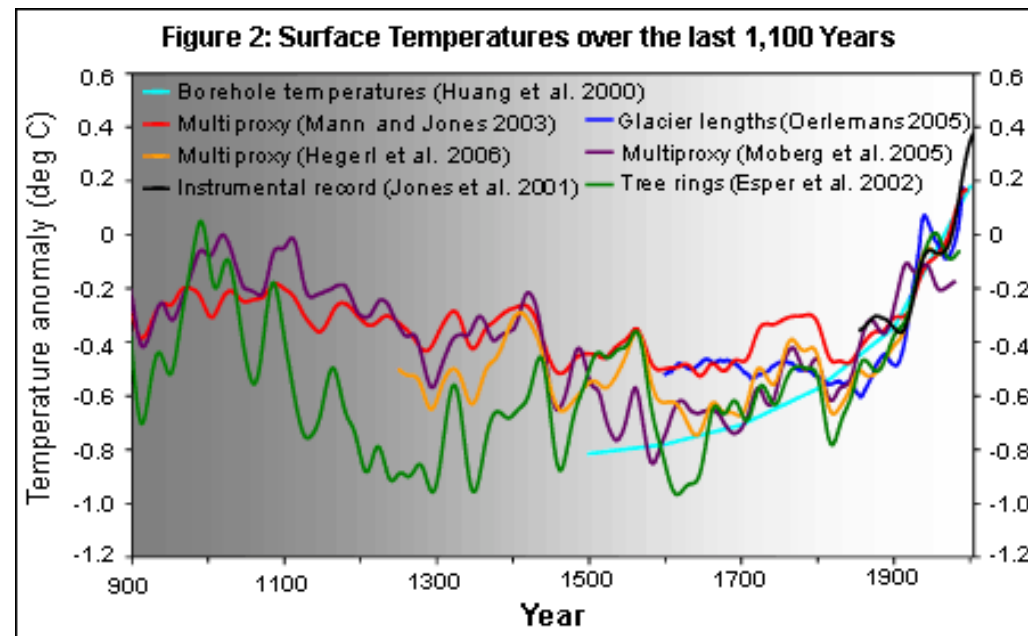
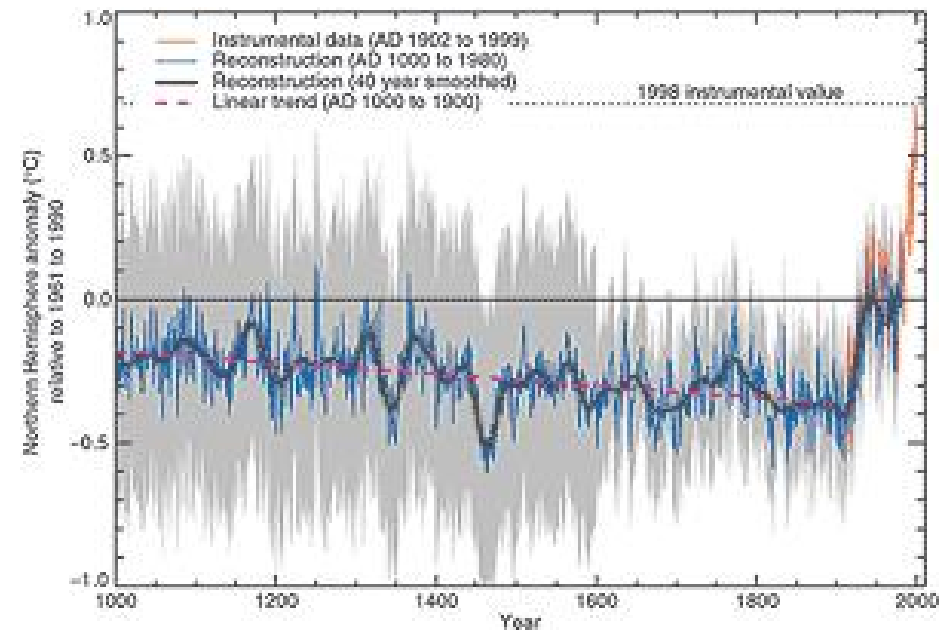
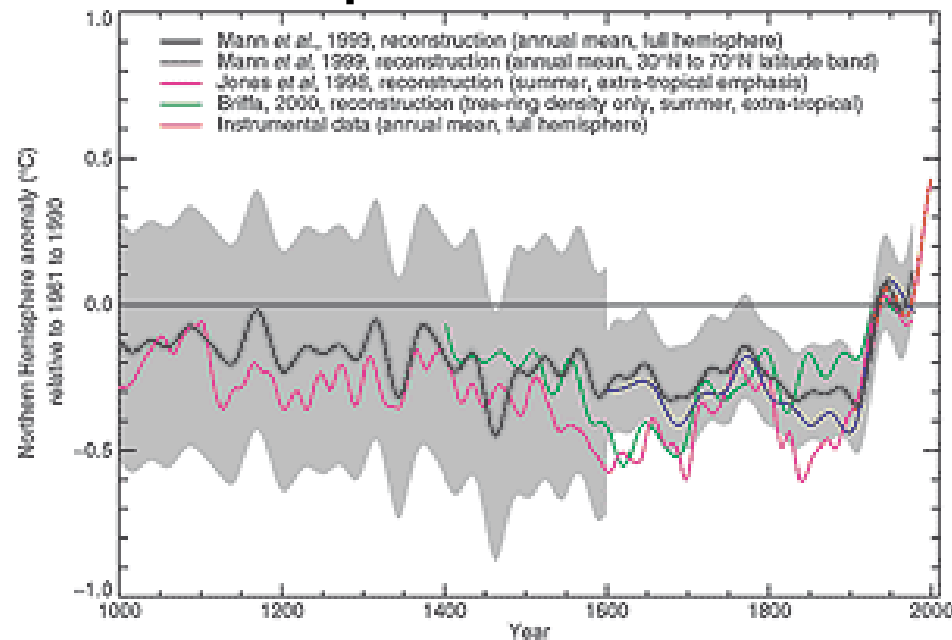
Globální oteplování



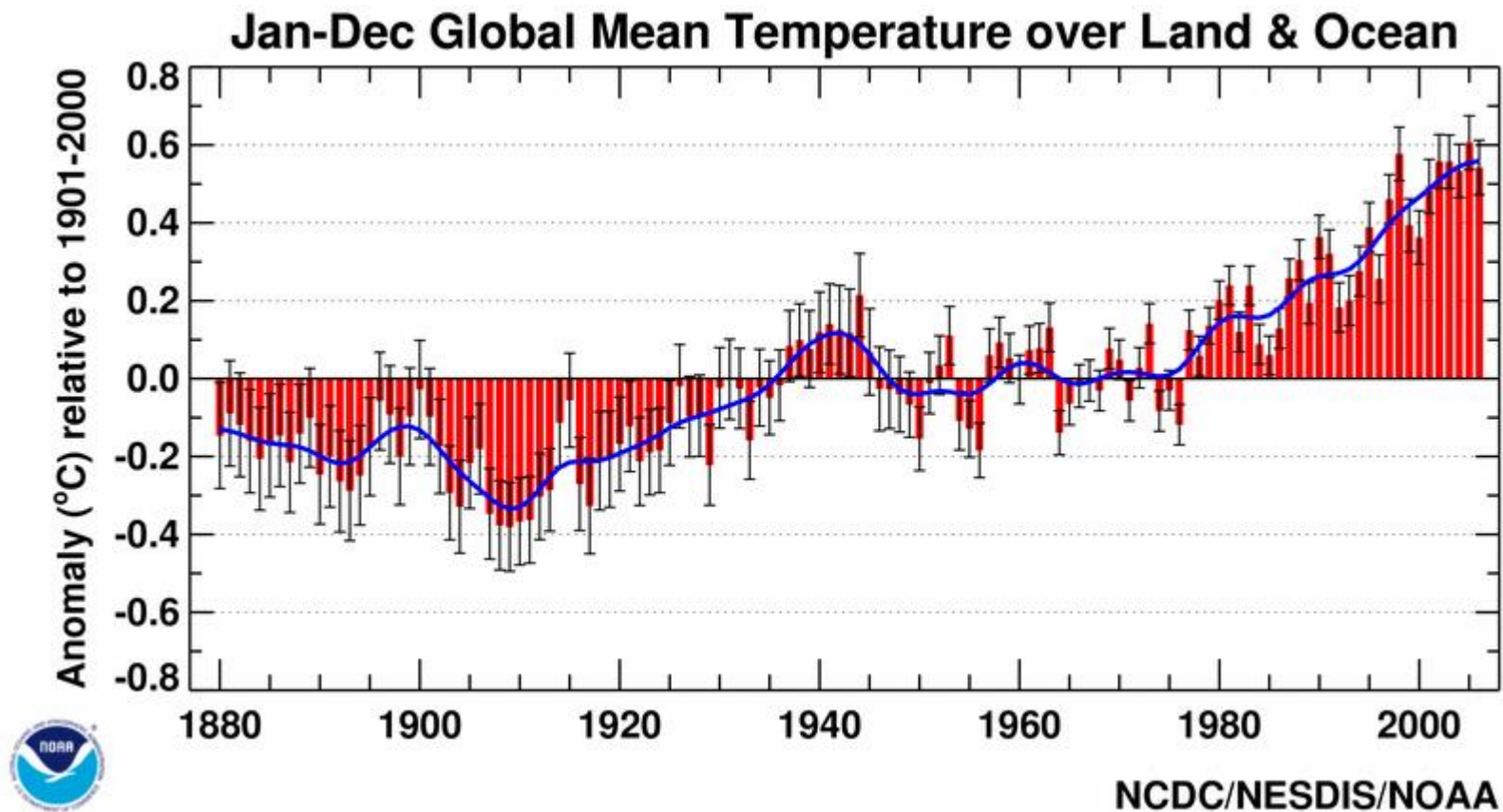
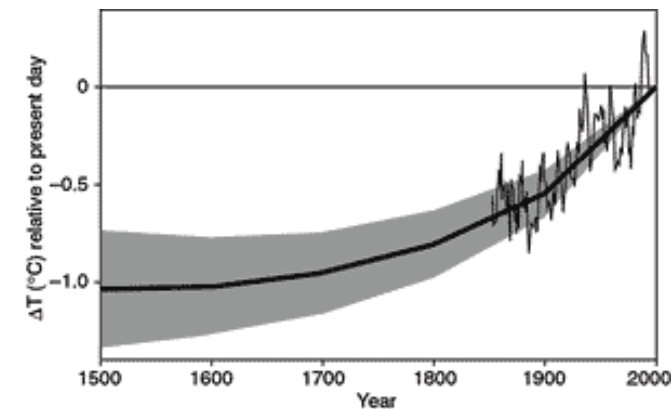
**Průběh teploty během posledního tisíciletí
a očekávaný růst teploty v 21. století**

O způsobu znázornění vývoje průměrné teploty a vhodnosti použitých dat a modelů se strhl v 90. letech velký odborný-politický spor (viz hokejku)

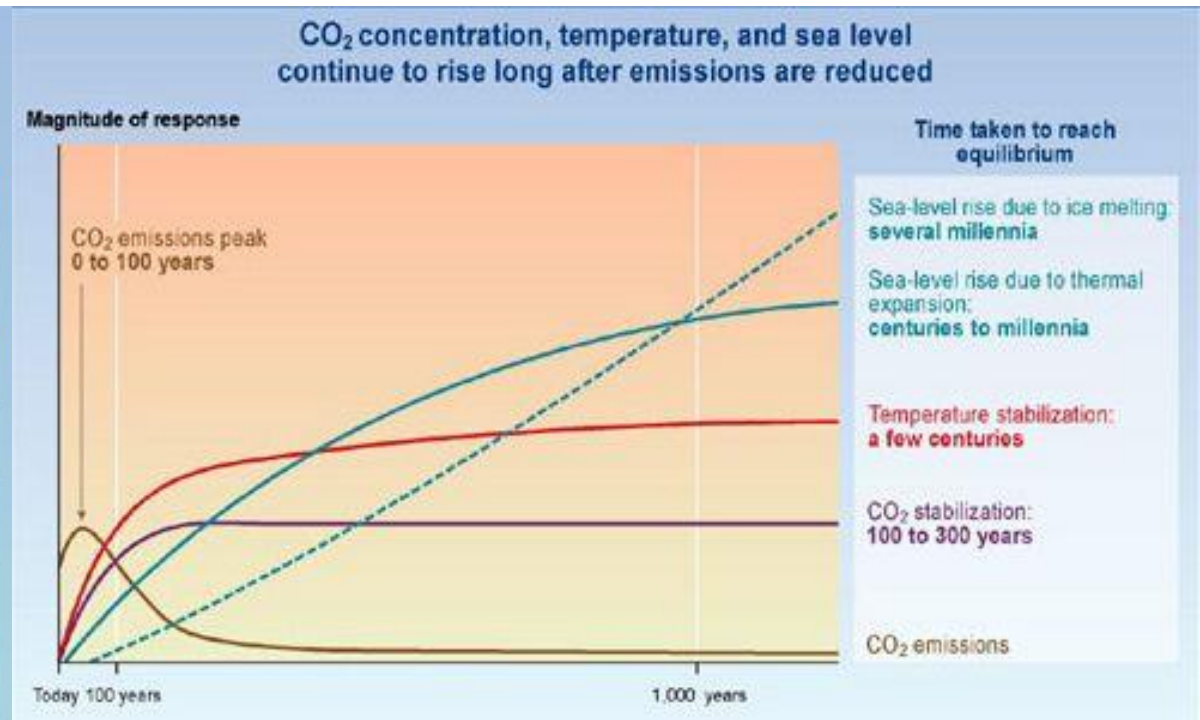
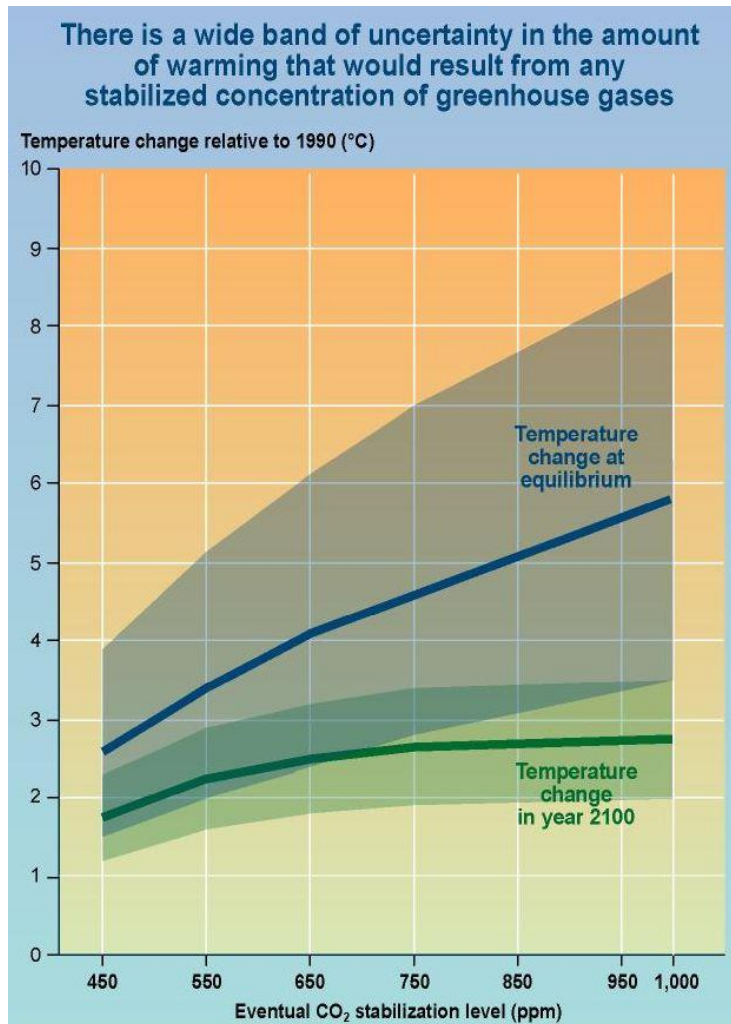
Globální oteplování



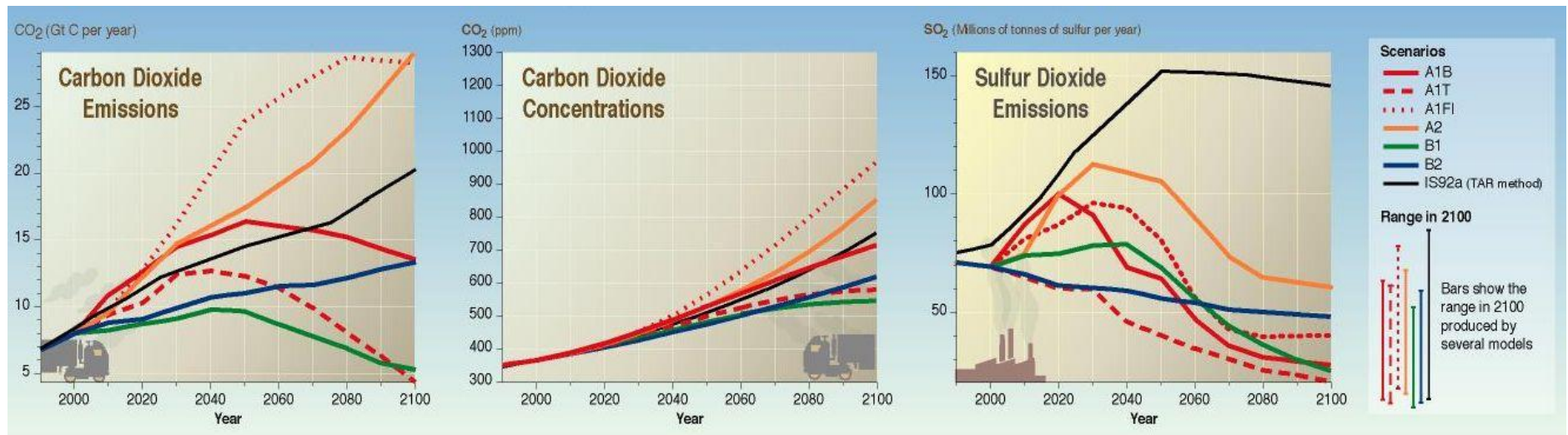
Globální oteplování



Globální oteplování



Globální oteplování: alternativní scénáře vývoje emisí a koncentrací CO₂ a emisí SO₂ do ovzduší



Pozor: emise SO₂ samy o sobě nevedou ke globálnímu oteplování (SO₂ není skleníkovým plynem), působením jako kondenzační jádra v atmosféře mohou molekuly oxidu siřičitého zvyšovat oblačnost a globální oteplování spíše mírnit (ovšem za cenu dalších acidifikace, smogových situací atd.).

Tabulka 1.3 Hlavní zpětné vazby skleníkového jevu (Zdroj: Zpráva IPCC a dále Lashof: Climatic change, 1989, vol. 14)

	Znaménko vazby (+ nebo -)	Uvažová- na ve slo- žitých modelech (GCM)	Poznámka
Vodní pára	+	ano	empiricky potvrzena satelity
Led a sníh	+	ano	poměrně dobře prostudována
Oblaka	neznámo	ano	v současnosti je zápornou zpětnou vazbou; potenciálně představuje nejsilnější zpět- nou vazbu při globálním oteplování*
Troposférické che- mické procesy	neznámo	ne	potenciálně + vazba díky odčerpávání hydroxylového radikálu OH
Aerosolové částice	neznámo	ne	DMS produkovaný fytoplank- tonem
Teplota oceánu	+	ano	základní nejistota je v časo- vém měřítku
Cirkulace oceánu	+	nejnověji ano	potenciálně mohutná a velmi rychlá
Rychlost výměny plynů mezi oceánem a atmosférou	neznámo	ano	patrně nevýznamná
Oceánický bioche- mický cyklus	neznámo	ne	patrně + vazba
Hnojení CO ₂	neznámo	ne	krátkodobě asi - vazba
Eutrofizace/ toxifika- ce	-	ne**	
Teplota a respirace rostlin	+	nejnověji ano	potenciálně mohutná
Půdní vlhkost	+ -	ano	znaménko závisí na srážkách a zeměpisné šířce
Distribuce vegetace	neznámo	ne	potenciálně + vazba
Albedo vegetace	+	nejnověji ano	pravděpodobně významná na konci doby ledové***
UV-záření a fyto- plankton	+	ne	velké nejasnosti, patrně mo- hutná

Tabulka 1.3 (pokračování)

	Znaménko vazby (+ nebo -)	Uvažová- na ve slo- žitých modelech (GCM)	Poznámka
UV-záření a sucho- zemské organismy	+	ne	rostoucí důležitost s velikostí suchozemského uhlíkového propadu
Rýžová pole	+	ne	půdní vlhkost je neznámou s rozhodujícím vlivem****
Přirozené mokřady	+	ne	patrně nevýznamná****
Methan v permaf- rostu	+	ne	budoucí hladina spodní vody je hlavní neznámou
Organická hmota v permafrostu	+	ne	mohutnost dána půdní teplo- tou
Hydráty methanu v permafrostu	+	ne	patrně pomalá, ale mohutná dlouhodobá vazba
Hydráty methanu při mořském pobřeží	+	ne	časově neurčitá, nejspíš mo- hutná; nevylučuje se rychlá odezva

* Řada vlastností oblačnosti, jako je množství, výška a vodní obsah, se může změnit v průběhu globálního oteplování. Jsou však spolu příliš propojeny, aby mohly být považovány za nezávislé zpětné vazby.

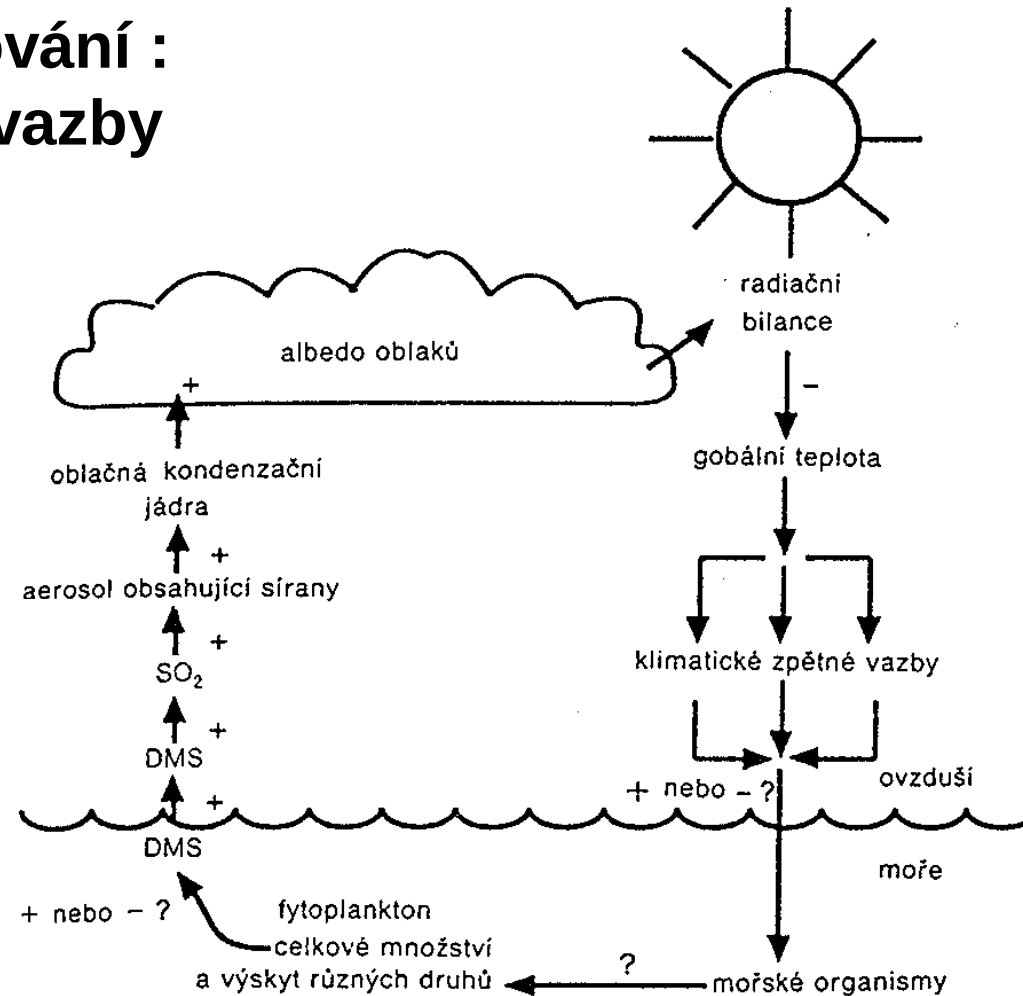
** Jsou zahrnuty v posledních výzkumných modelech (menší měřítko než MGC).

*** Informace pochází z práce Lashofa.

**** Zpráva IPCC se nevyjadřuje ke znaménku zpětné vazby. Pozitivní charakter vychází z údajů v práci Lashofa.

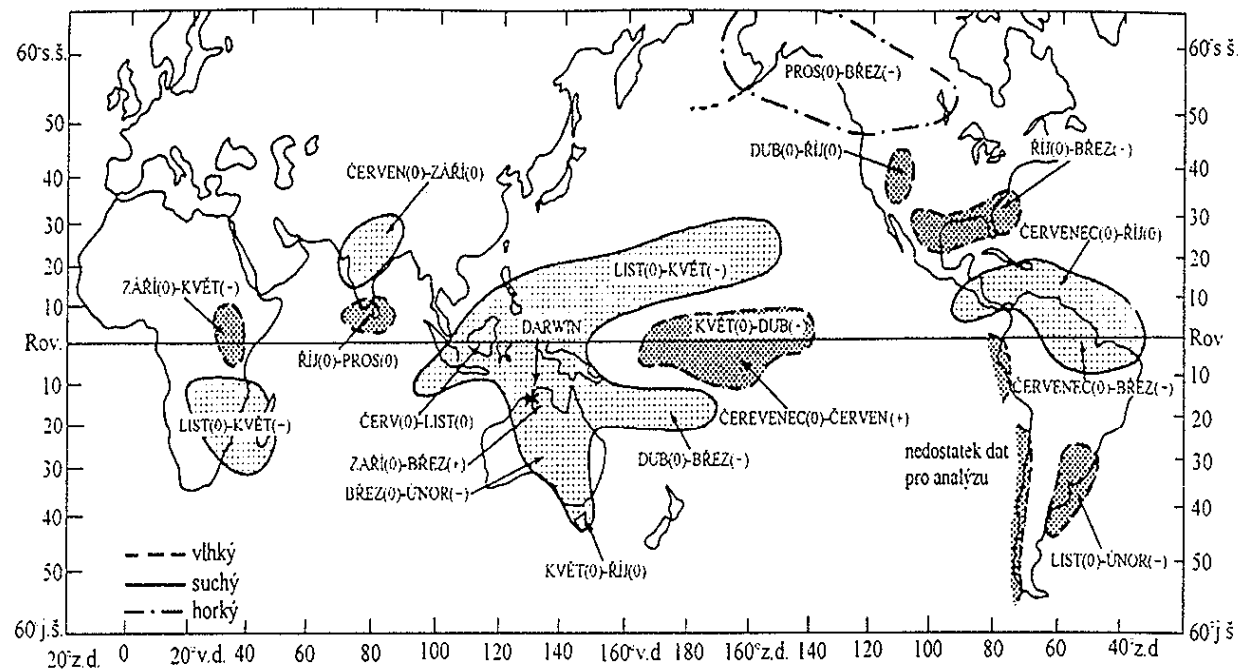
Zdroj: Legget, E. (1992): Nebezpečí oteplování Země.
Academia, Praha

Globální oteplování : příklad zpětné vazby



Obr. 3.2 Schematické znázornění zpětné vazby mezi klimatickými změnami a oblačností zprostředkovanou dimethylsulfidem. Povšimněte si závislosti zpětnovazebného cyklu na ekologické odpovědi fytoplanktonu.

Globální oteplování: El Niño a Southern Oscillation (ENSO)



Obr. 1.5.2. Srážkové poměry během typické události ENSO. Plné, resp. přerušované čáry vyznačují relativně suché, resp. na srážky bohaté oblasti. Na obrázku je rovněž vyznačeno přibližné období trvání extrémních srážkových poměrů vzhledem k roku (0) kdy nastává El-Niño. Převzato z [11].

Zdroj: Legget, E. (1992): Nebezpečí oteplování Země. Academia, Praha

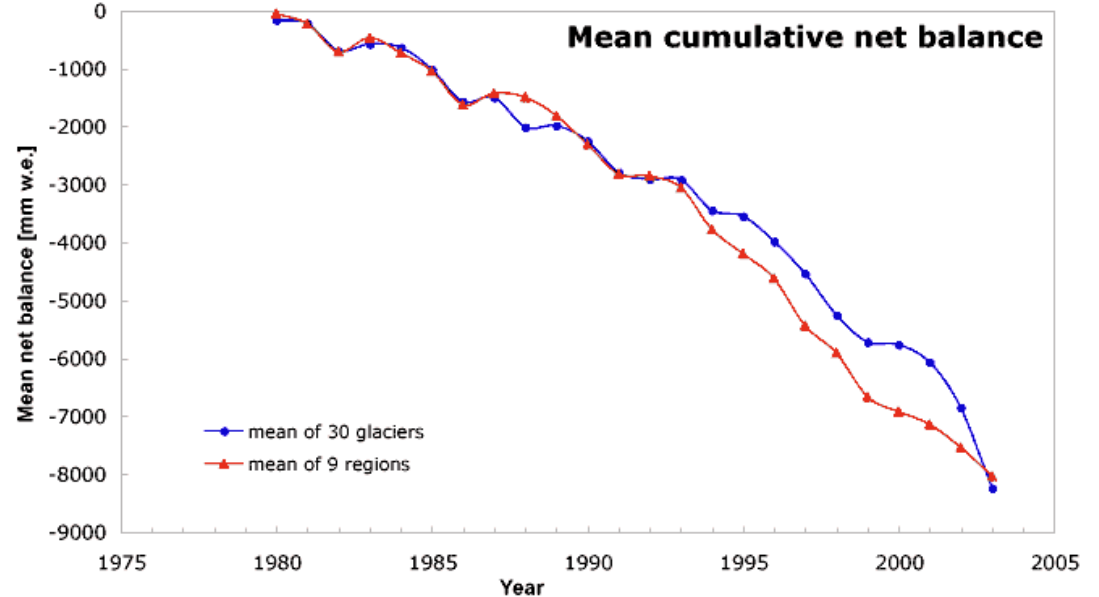
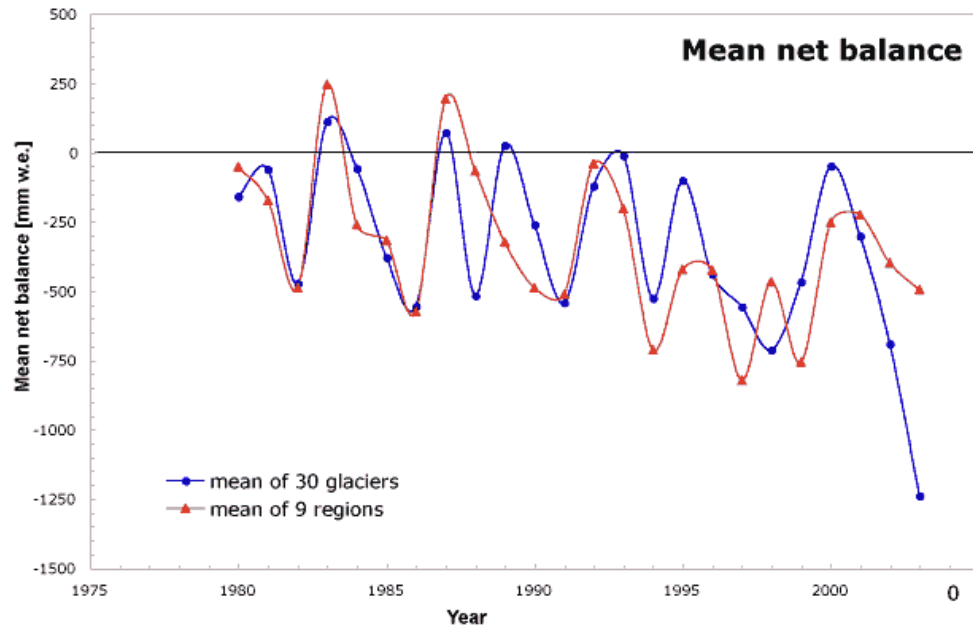
Globální oteplování



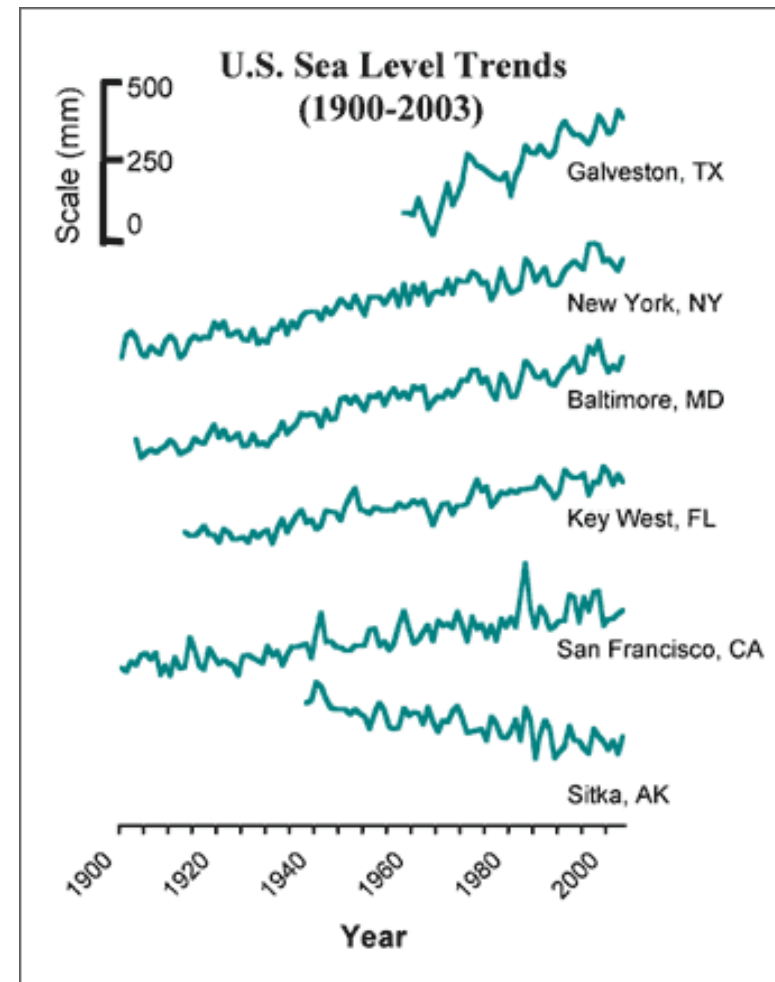
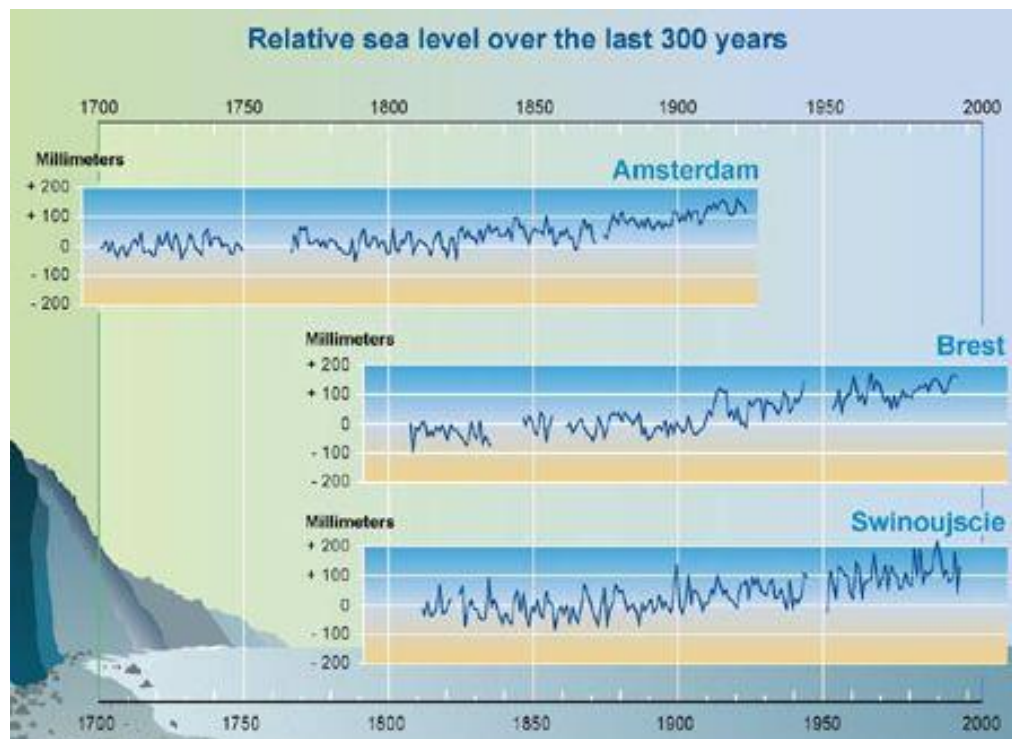
Ústup ledovců lze pozorovat na celém světě. Nahoře: Athabasca Glacier (Jasper National Park, Kanada) a Grinnell Glacier (Glacier National Park, USA).



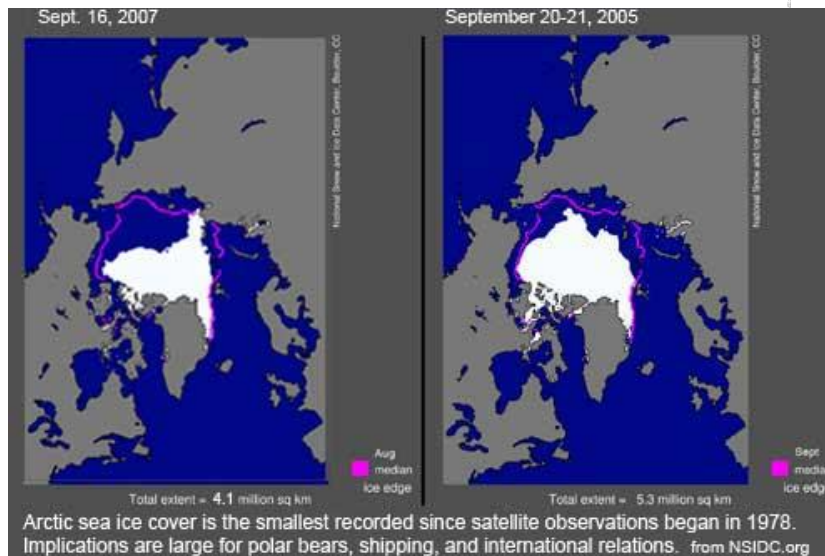
Globální oteplování: tání ledovců



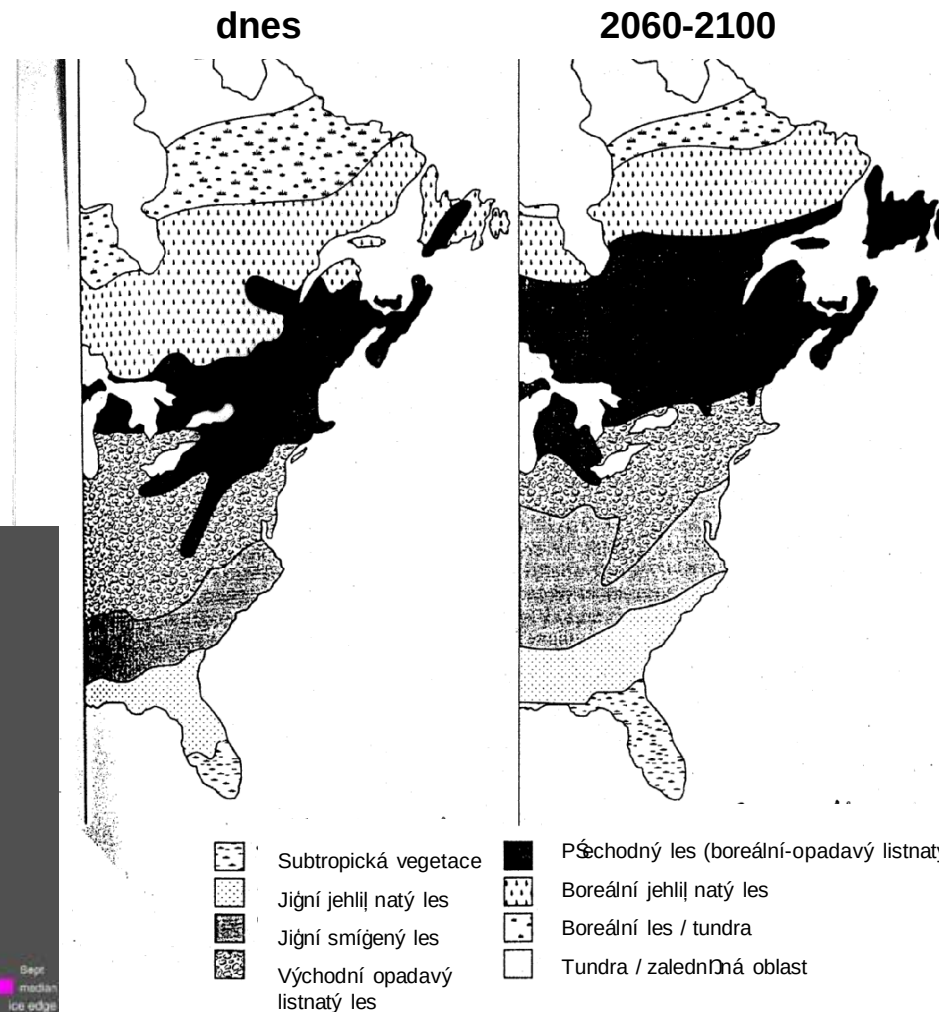
Globální oteplování: stoupání mořské hladiny



Globální oteplování



Zmenšování ledového pokryvu v Arktidě



Předpokládané změny vegetace vlivem globálního oteplování (východ sev. Ameriky)

Zdroj: Primack (1995): Naturschutzbiologie. Spektrum, Akad. Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford; upraveno.

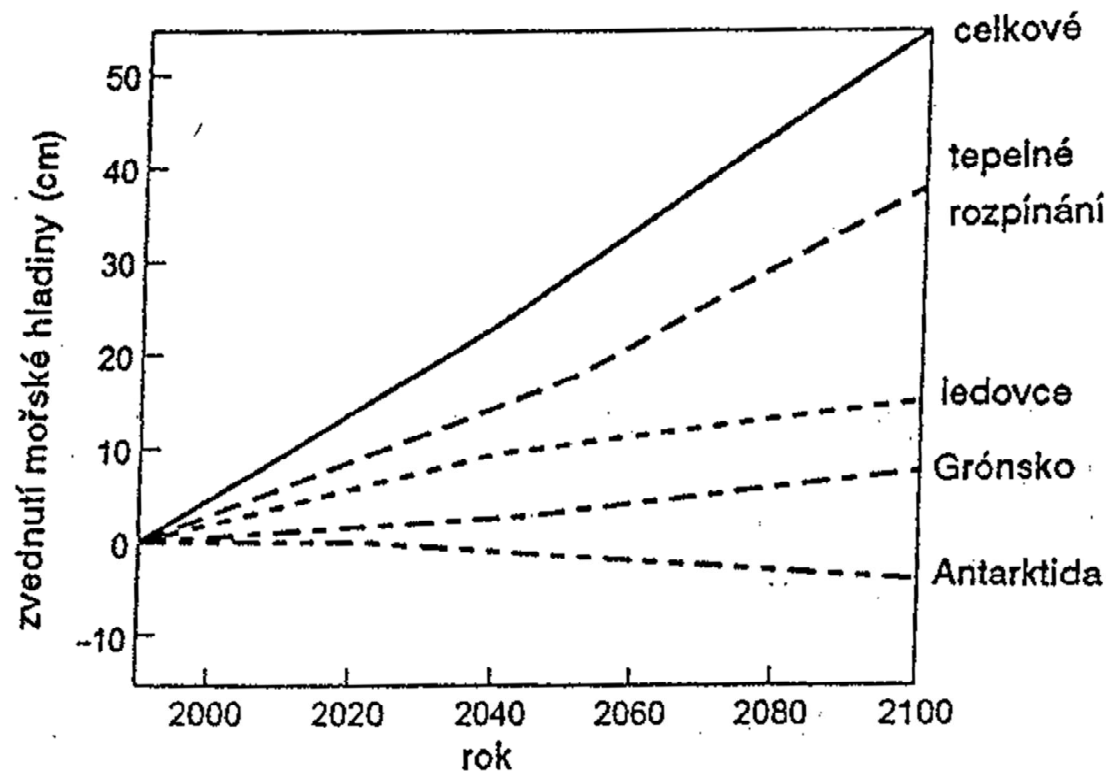
Globální oteplování



Müllerův ledový ůelf
na antarktickém poloostrově
se rozpadá



Globální oteplování: stoupání mořské hladiny

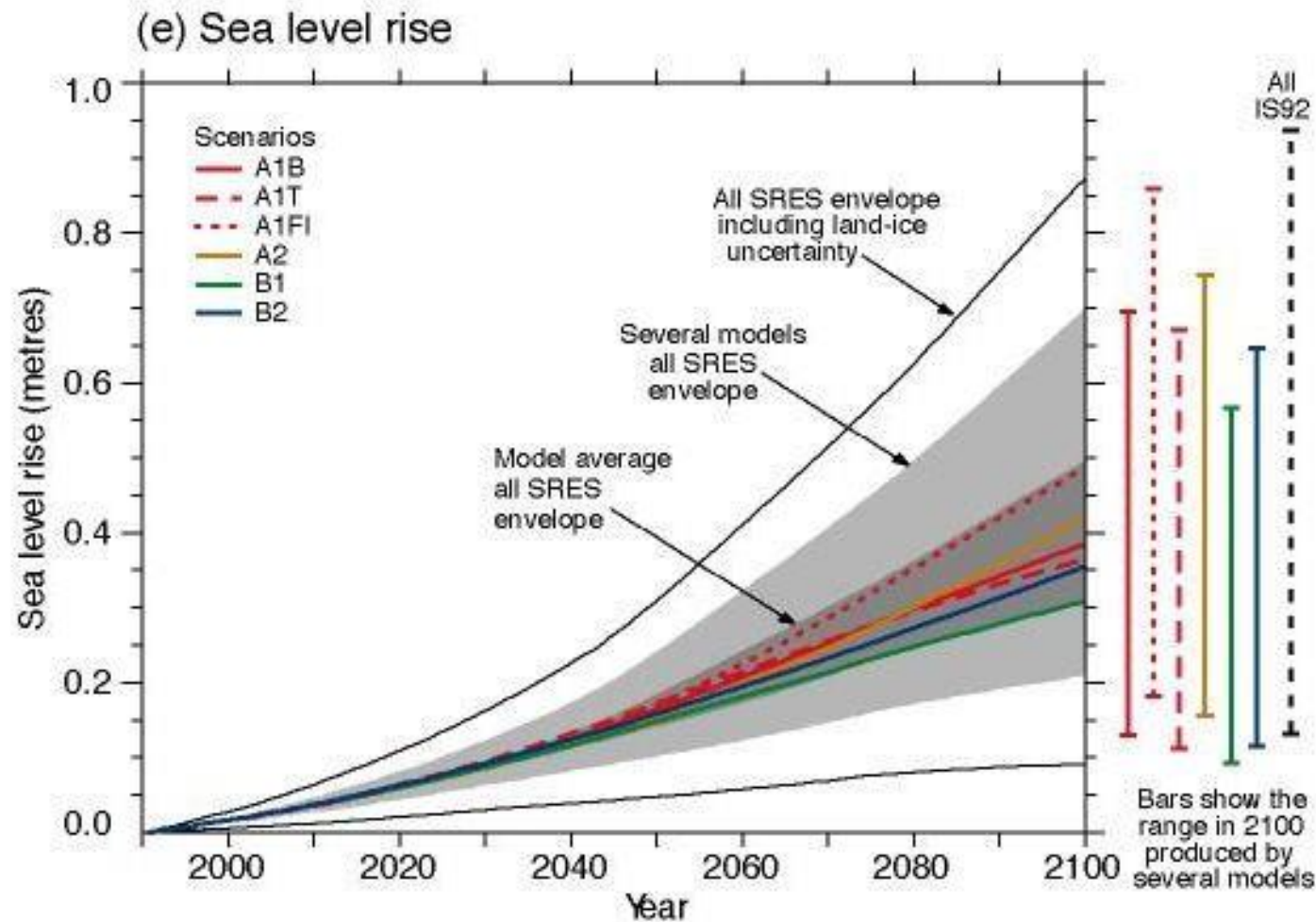


Obrázek 7.1 Odhady podílu různých faktorů na zvýšení mořské hladiny v příštím století podle scénáře emisí skleníkových plynů IPCC IS 92a (scénář „dále jako doposud“).³ Domníváme se, že neurčitost odhadů se pohybuje oběma směry v rozmezí dvojnásobku uvedených hodnot.

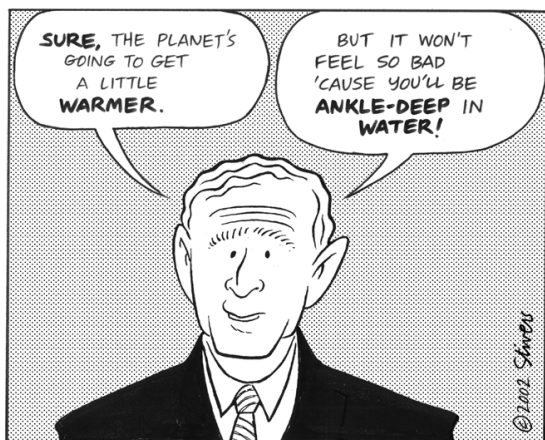
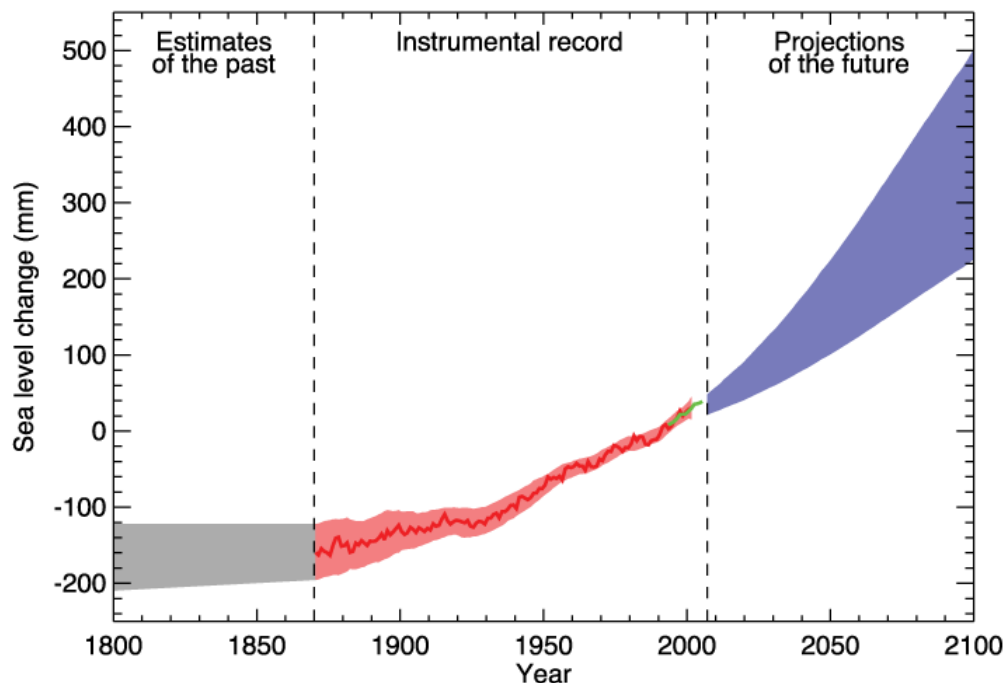
Starší odhady IPCC z r. 1992

Zdroj: Legget, E. (1992): Nebezpečí oteplování Země. Academia, Praha

Globální oteplování: stoupání mořské hladiny

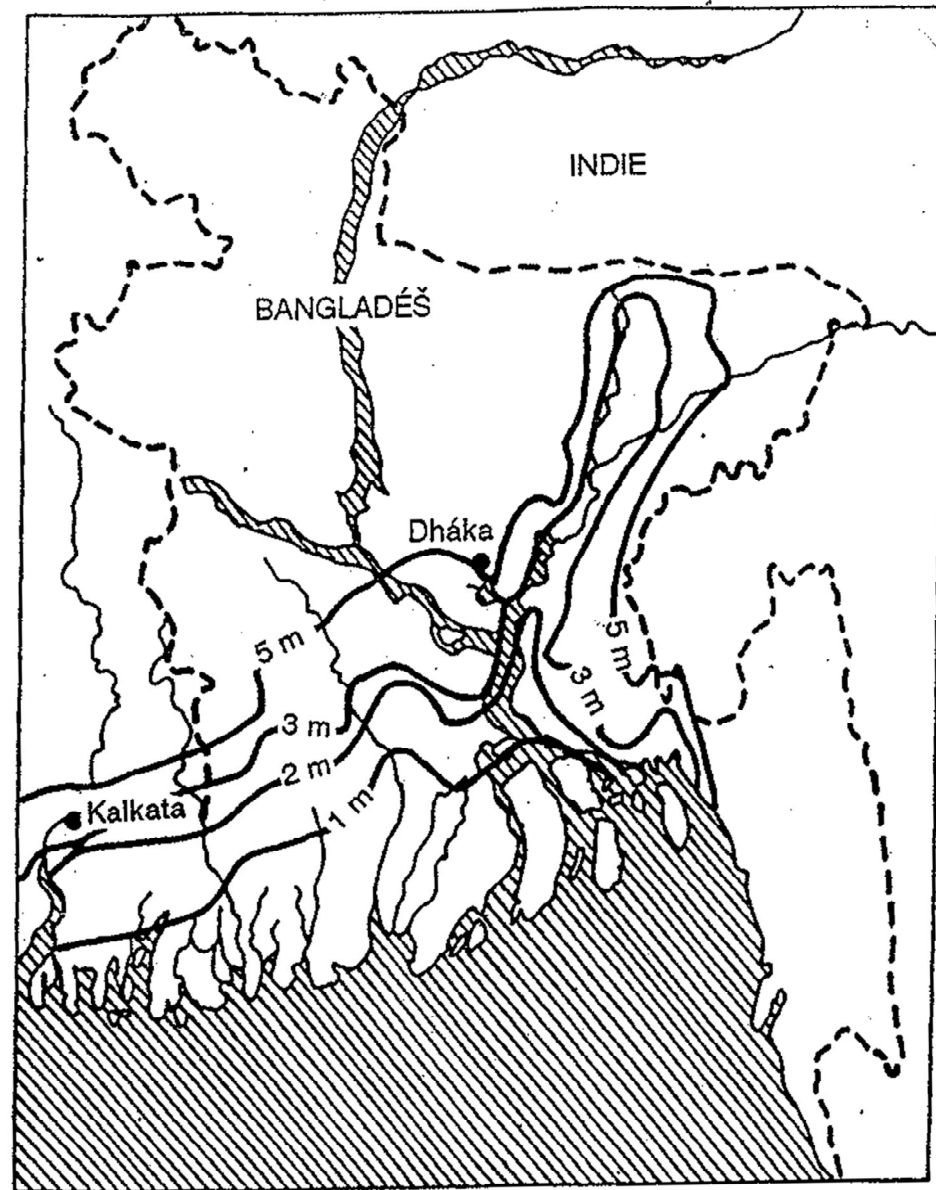
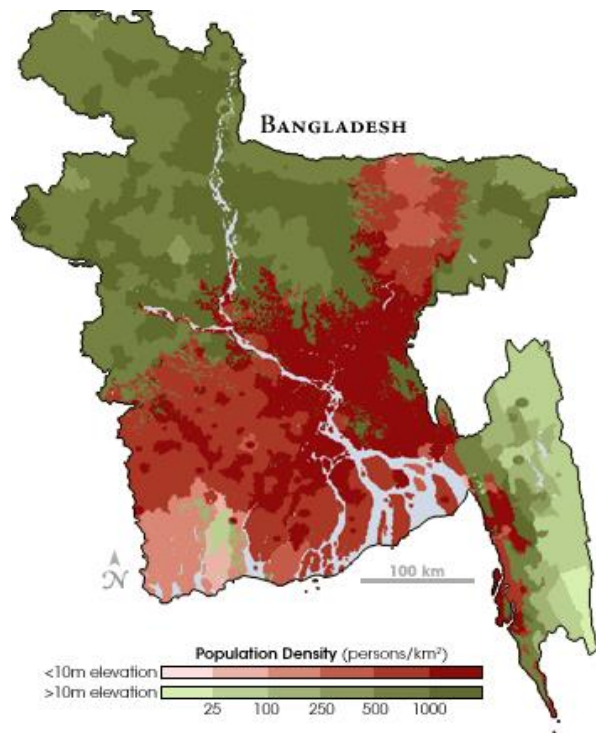


Globální oteplování: stoupání mořské hladiny



Globální oteplování

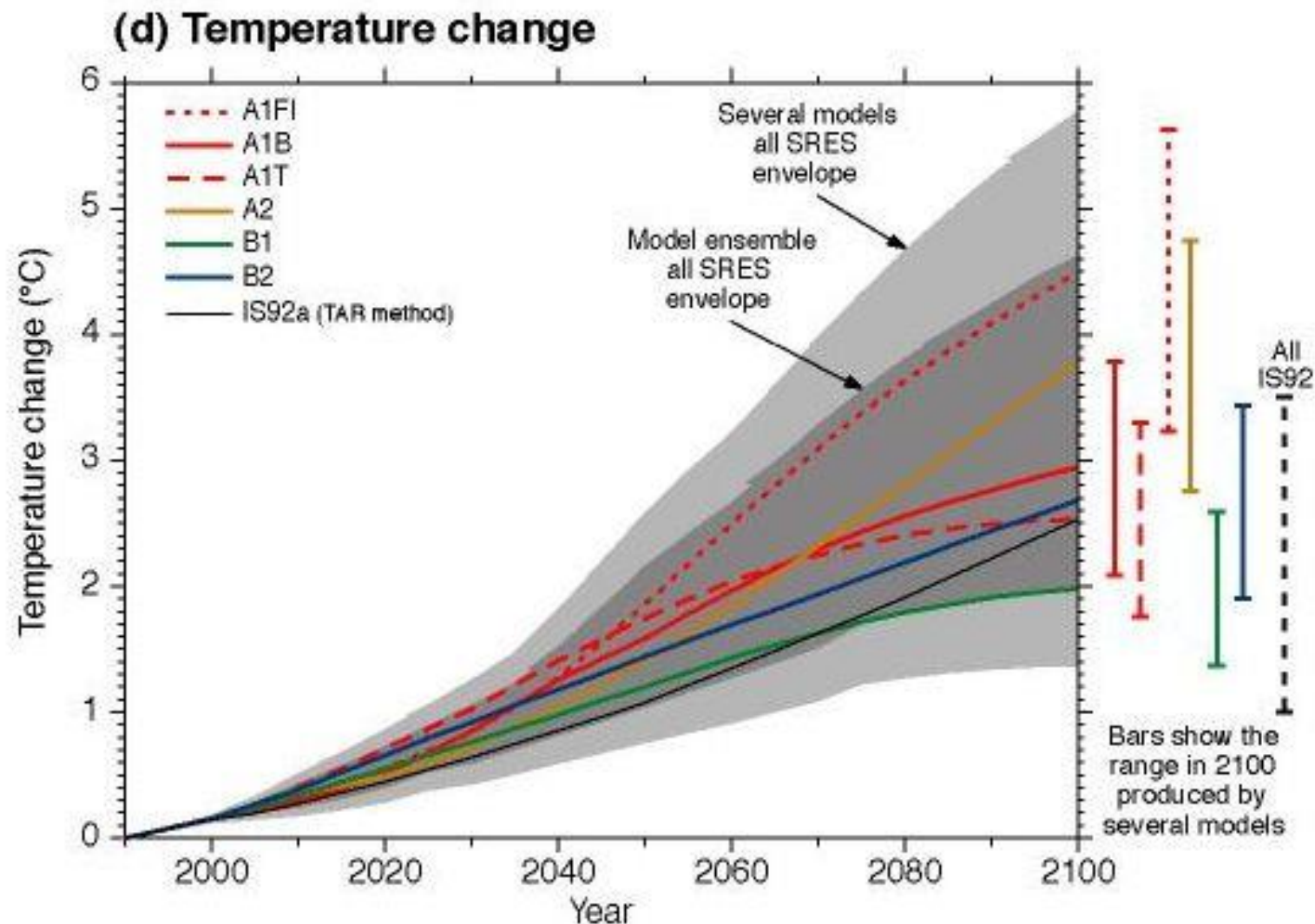
Rozsah zatopeného území na mořském pobřeží vlivem stoupající mořské hladiny (rozpínání teplající mořské vody, tání ledovců) na příkladu Bangladéše.



Pevnina v Bangladéši zaplavená různě zvednutou hladinou moře⁷.

Zdroj: Legget, E. (1992): Nebezpečí oteplování Země. Academia, Praha

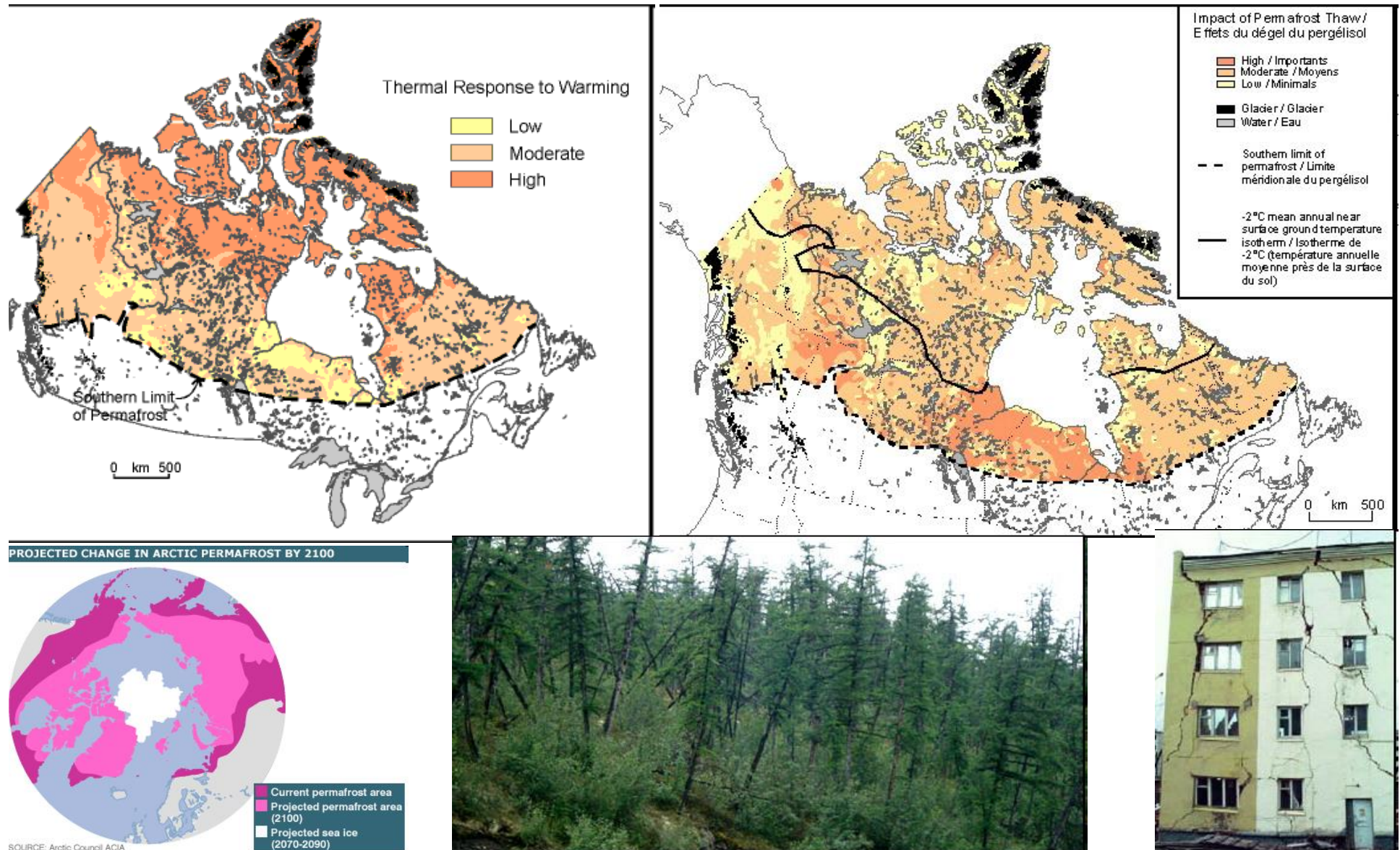
Globální oteplování



Globální oteplování: změny vegetace v tundře a tání permafrostu



Globální oteplování: změny vegetace v tundře a tání permafrostu

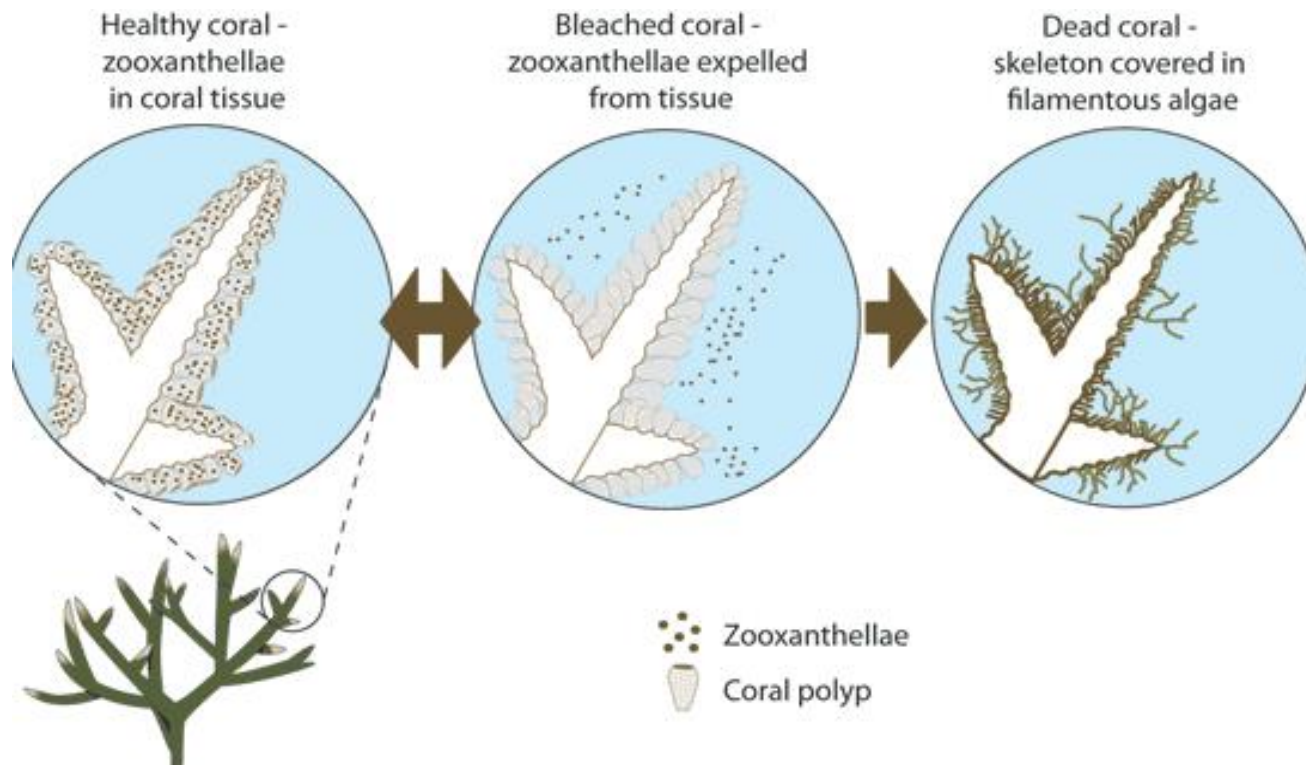


Globální oteplování: blešení korálů



Vybělené korály (*Acropora* sp.) u Heron Island, Great Barrier Reef (21. 1. 2005; Autor: J. Roff)

Globální oteplování: blednutí korálů



Polyp korálovce s hnědými autotrofními symbionty - zooxanthelami



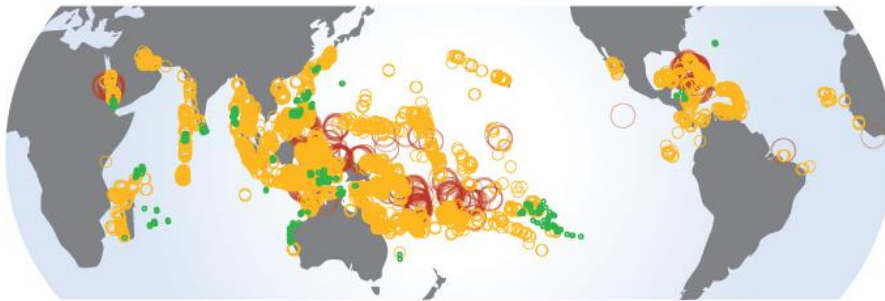
Vybledlý útes na Great Barrier Reef, Austrálie, 1998



Vybledlé korály

Globální oteplování

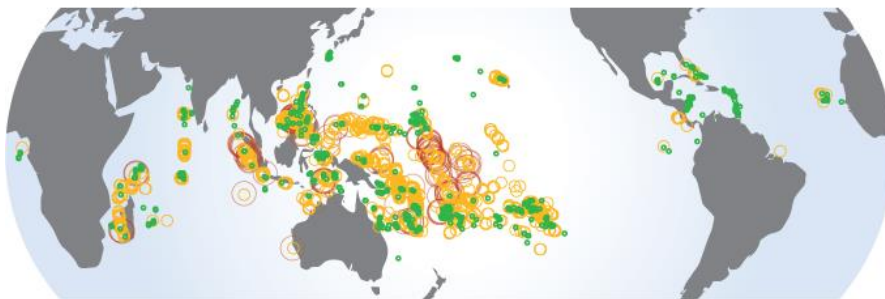
HadCM3 model, SRES A2a scenario
2030-2039



2050-2059



PCM-PCM model, SRES A2a scenario
2030-2039



2050-2059



Coral reef thermal stress

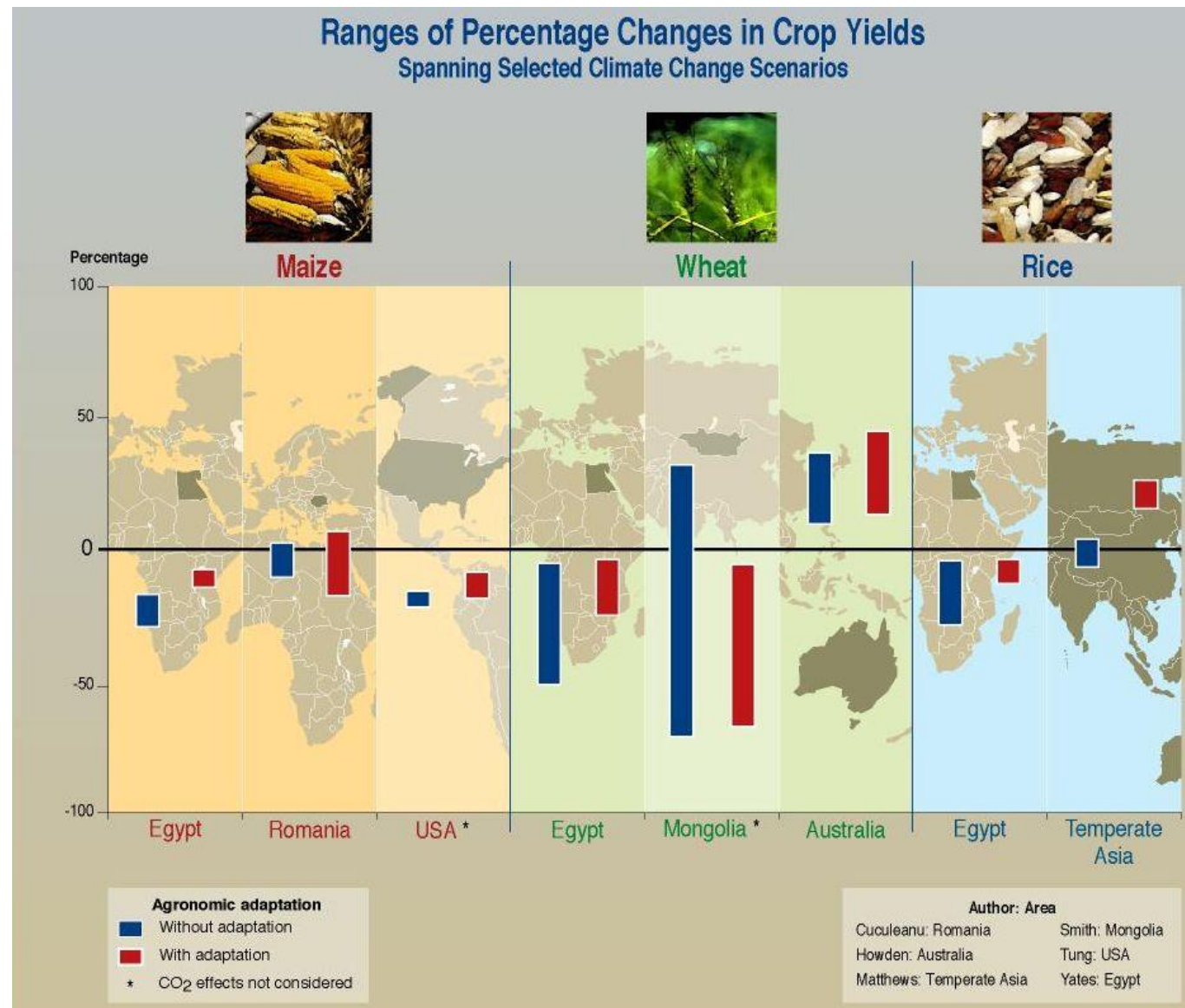


Frequency that annual degree heating month >1

Zdroj: UNEP/GRID-Arendal. Climate change and tropical coral reefs, scenarios for bleaching events. UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. February 2008. Dostupné na:

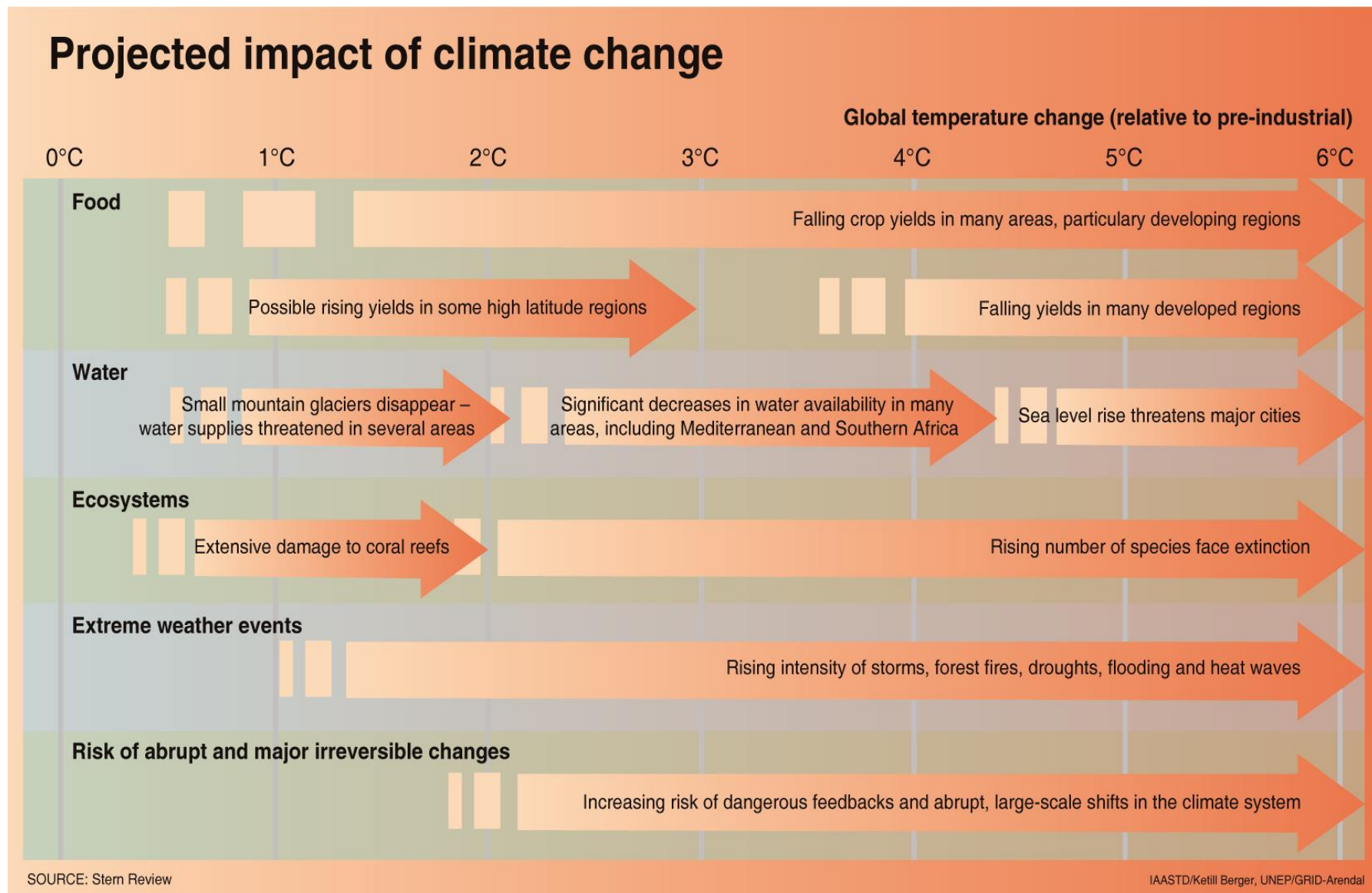
<http://maps.grida.no/go/graphic/climate-change-and-tropical-coral-reefs-scenarios-for-bleaching-events>. Staženo 8. 11. 2011.

Globální oteplování: rozmezí procentuálních změn v sklizni zrna



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - degradace biotopů znečištěním prostředí

Globální oteplování: předpokládané dopady na člověka i přírodu



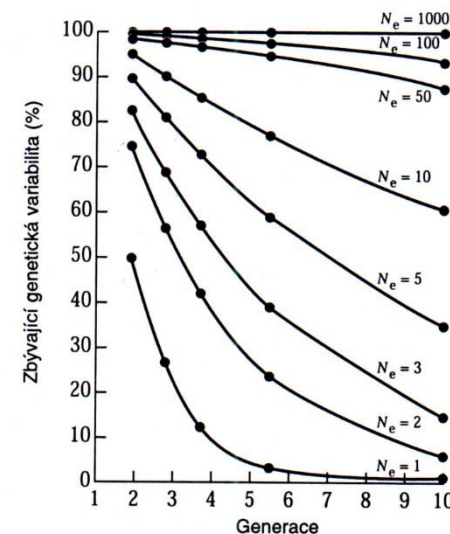
Zdroj: UNEP/GRID-Arendal. Projected impact of climate change. UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. 2008. Dostupné na: <http://maps.grida.no/go/graphic/projected-impact-of-climate-change>. Staženo 8. 11. 2011.

Ochrana přírody

(semestrální přednáška)

Využití populační biologie v ochraně přírody

doc. Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.
Ústav botaniky a zoologie PŠ MU



Druhová ochrana:

Jak velká musí být populace, aby přežila?

Malé populace vymírají snadněji (častěji) než velké.

Hlavní důvody:

- ztráta genetické variability (a tím schopnosti se přizpůsobit změnám prostředí, odolávat chorobám atd.)
v důsledku šlechtenského křížení a genetického driftu
- kolísání v počtu etnosti populace způsobené náhodnou variabilitou porodnosti a úmrtnosti
- výkyvy prostředí (stochastické jevy: kolísání míry predace, konkurence, výskytu nemocí, dostupnosti potravy, výskyt přírodních katastrof jako požár, záplav, sucha)

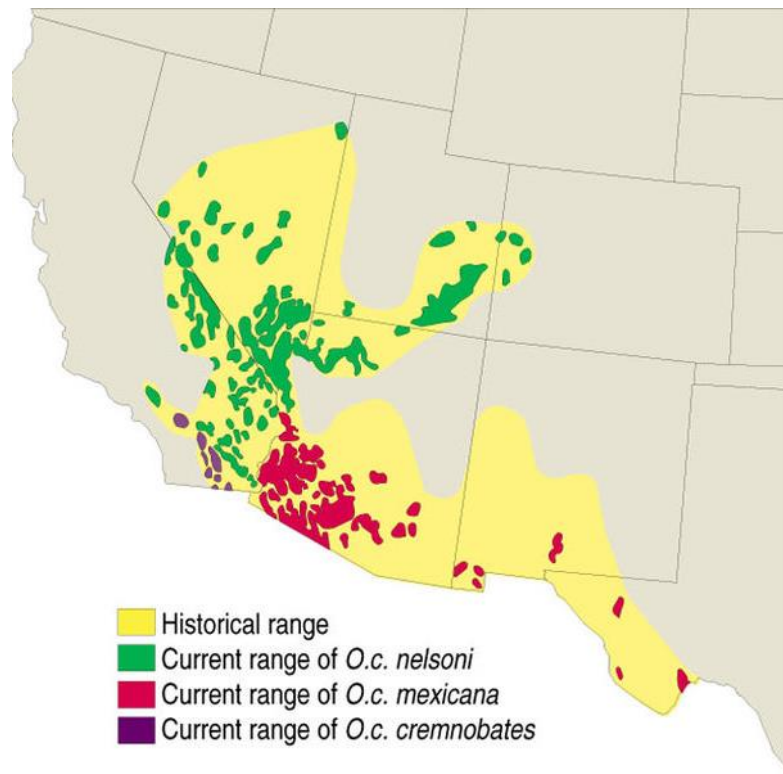
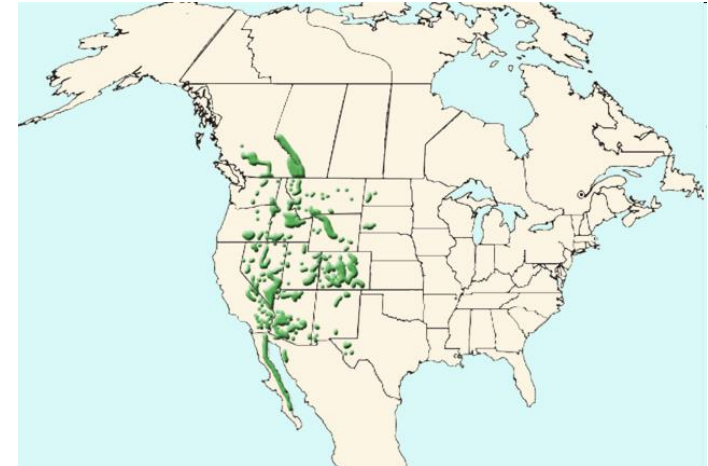
Případová studie I:

Ovce tlustorohá (*Ovis canadensis*)

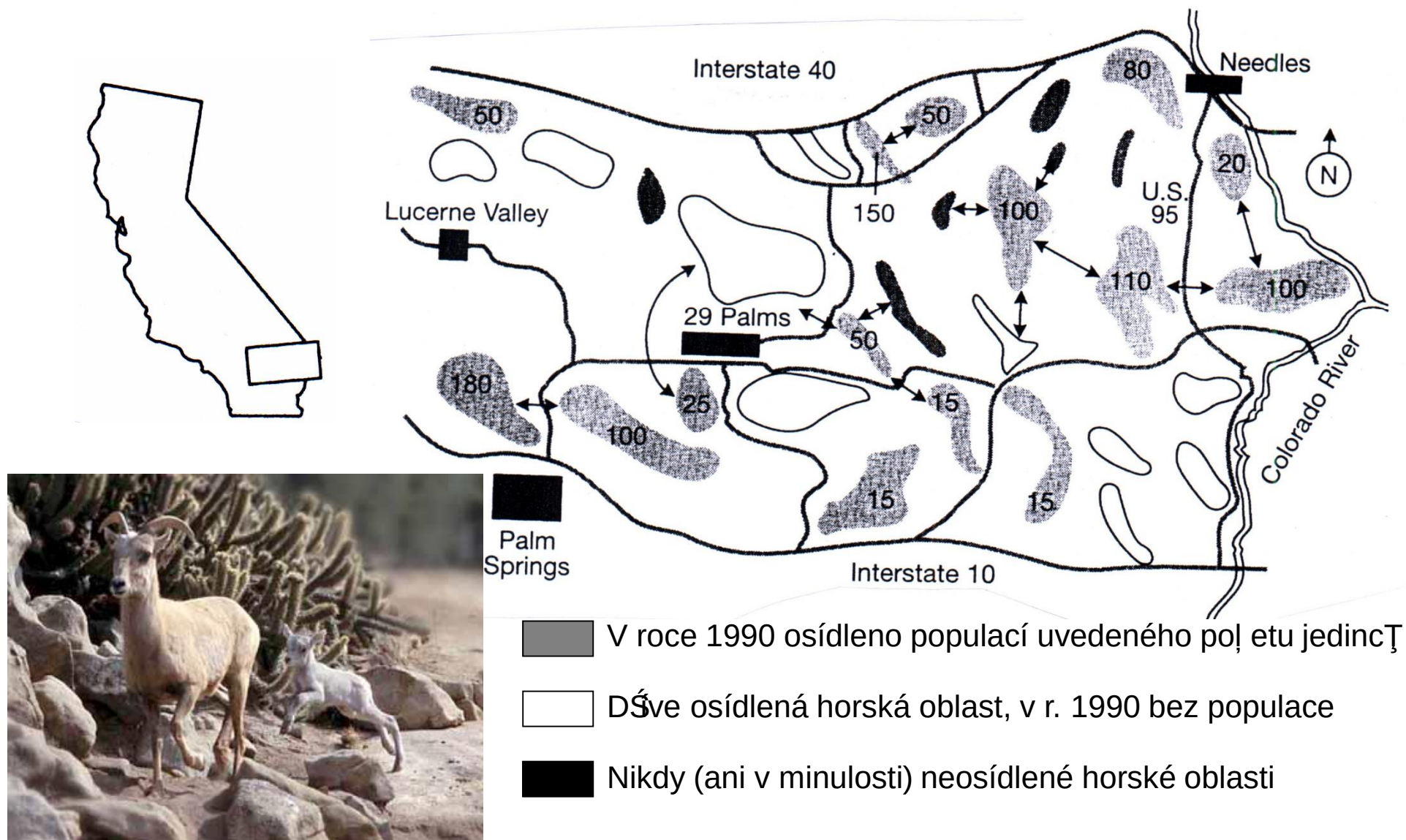
- metapopulace v polopouštních horských habitatech na jihozápadě USA



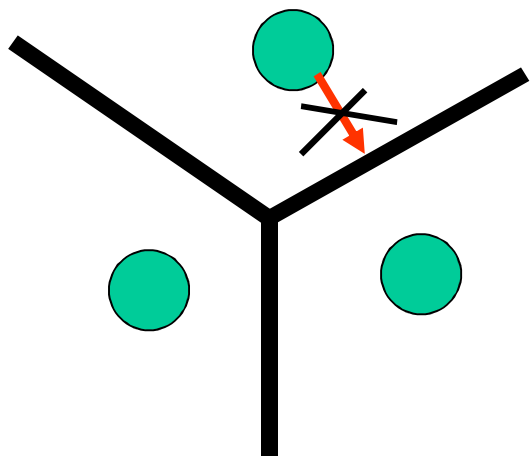
Rozšíření poddruhů **ovce tlustorohé**
v severní Americe a rozšíření jednotlivých
poddruhů na jihozápadě USA:



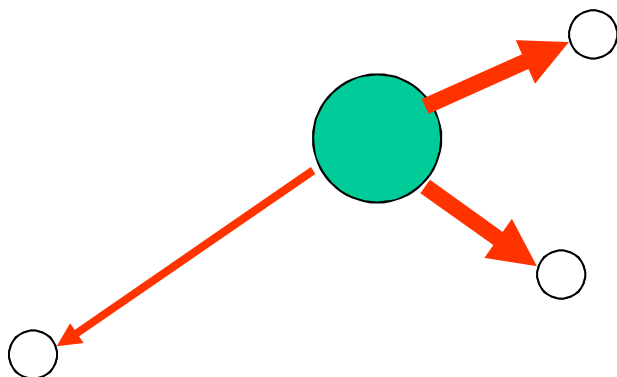
(Meta)populace **ovce tlustorohé** v polopouštních podmínkách pohoří na jihovýchodě Kalifornie (USA)



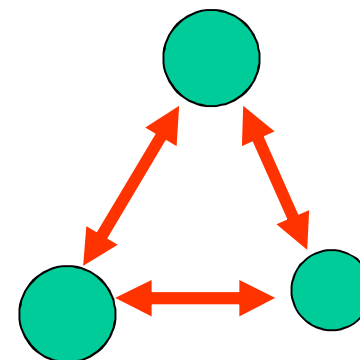
Co to je metapopulace?



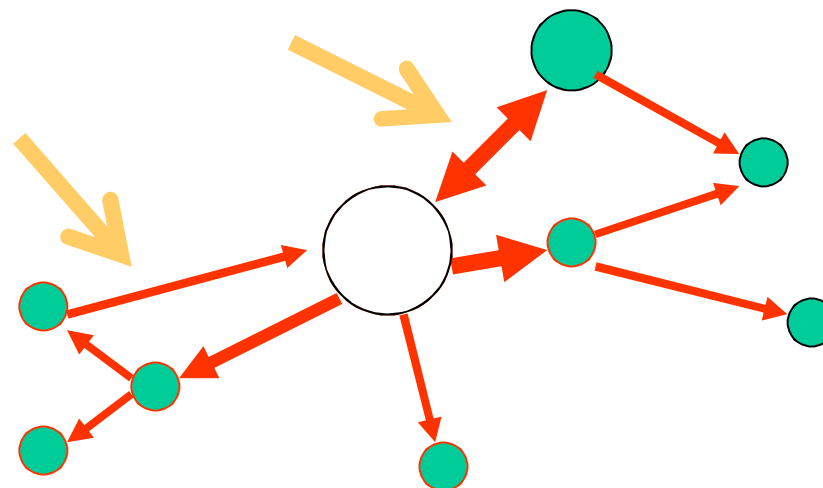
A: Tři nezávislé populace



B: **Metapopulace** složená ze zdrojové populace a tří propadových populací

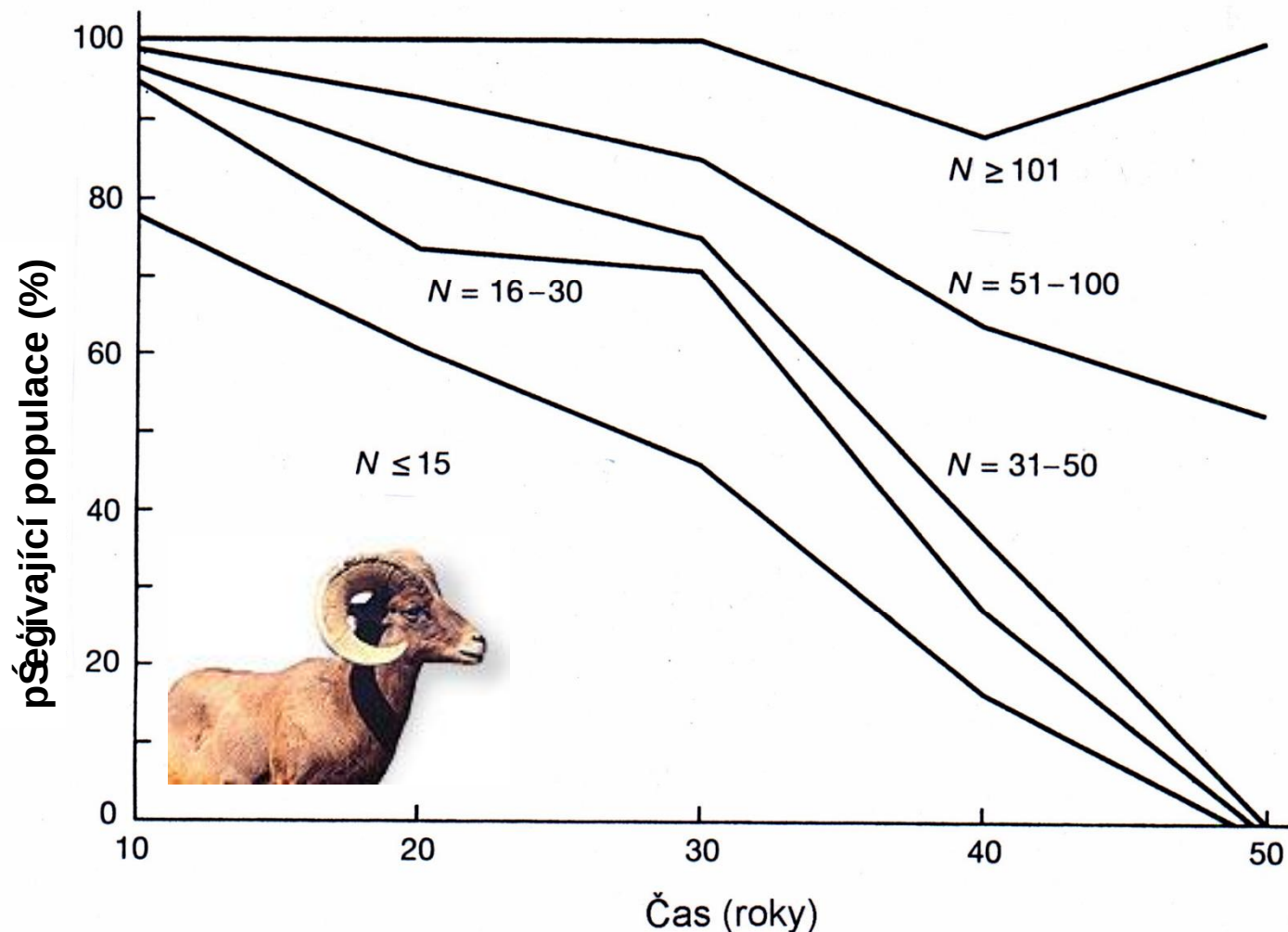


B: Jednoduchá **metapopulace** složená z tří navzájem propojených populací

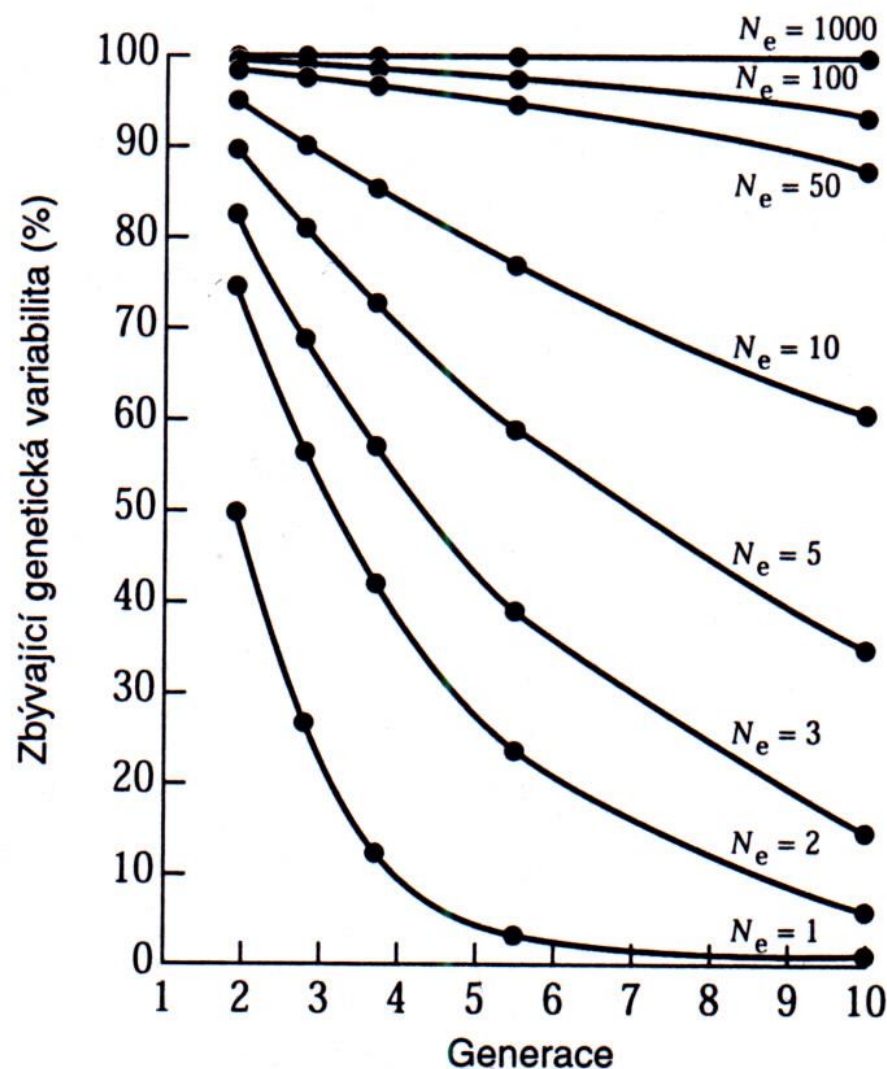


C: **Metapopulace** složená z vícero zdrojových i propadových populací

Vliv populační velikosti populace (N = počet jedinců) **ovce tlustorohé** na její přežití po dobu 50 let (celkem 120 **izolovaných** populací)

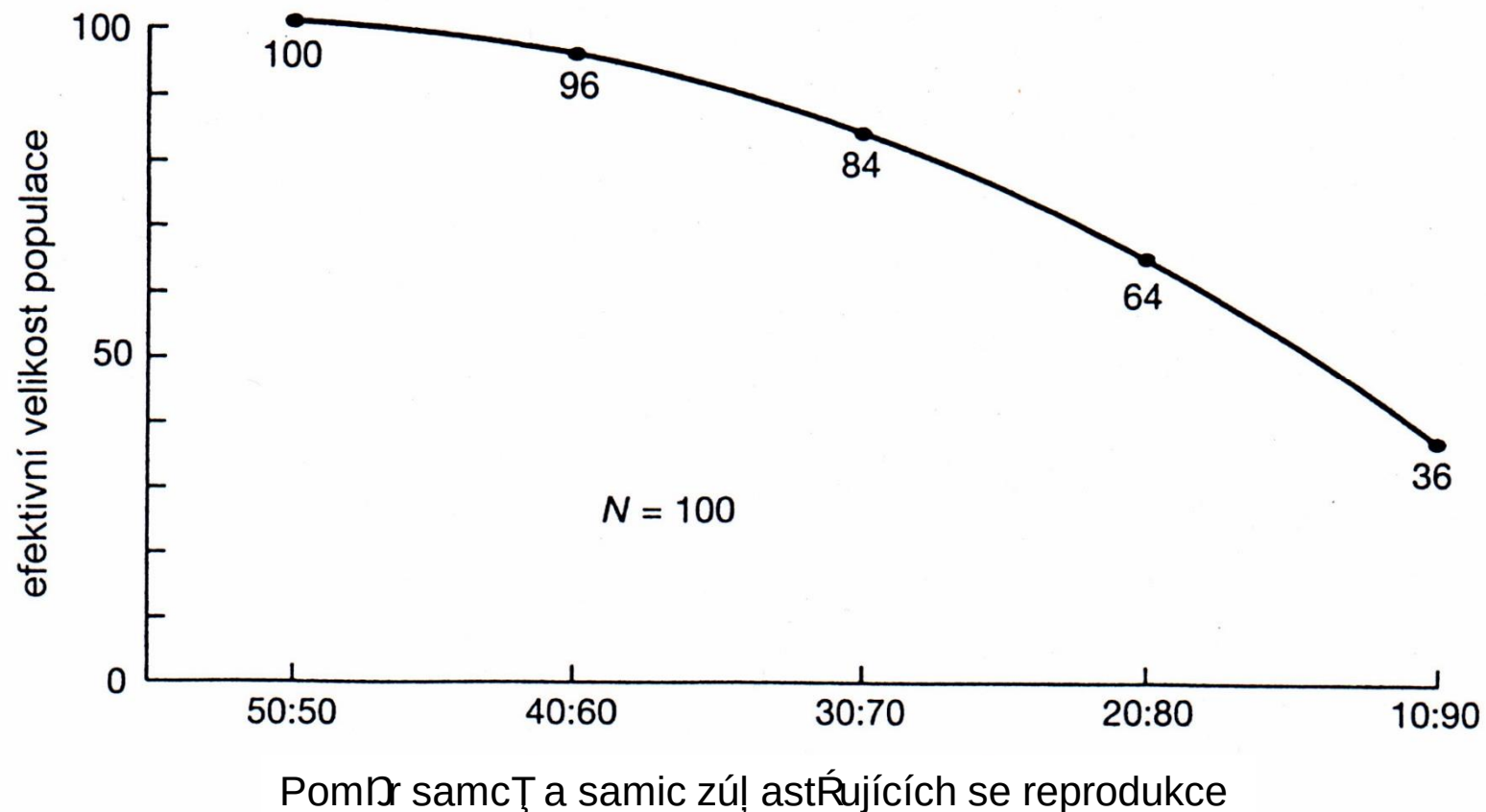


Míra genetické variability v průběhu vývoje teoretické populace (10 generací) v závislosti na výchozí velikosti efektivní populace (N_e)



Co to je efektivní velikost populace (N_e)?

Podíl jedinců skutečně se podílejících na reprodukci! Vliv poměru pohlaví (náhoda, sociální struktura), variability v podílu potomků, krátkého generálního cyklu s velkou kolísavostí podílu jedinců z generace na generaci)



Co to je efektivní velikost populace (N_e)?

Výpočet pro druhy s velkým kolísáním velikosti populace mezi jednotlivými generacemi (např. jednoleté rostliny, obojživelníci, mnohé druhy hmyzu):

$$1 / N_e = 1 / t (1 / N_1 + 1 / N_2 + \dots + 1 / N_t)$$

t = čas (např. počet let) resp. počet generací

N_1 = počet reprodukujících aktivních jedinců 1. generace

Příklad:

Populace motýla během 5ti let (1 generace / rok): 10, 20, 100, 20, 10 jedinců

$$1/N_e = 1/5 (1/10 + 1/20 + 1/100 + 1/20 + 1/10) = 31/500$$

$$N_e = 500/31 = 16,1 \quad (\text{aritm. průměr} = 160/5 = 32)$$

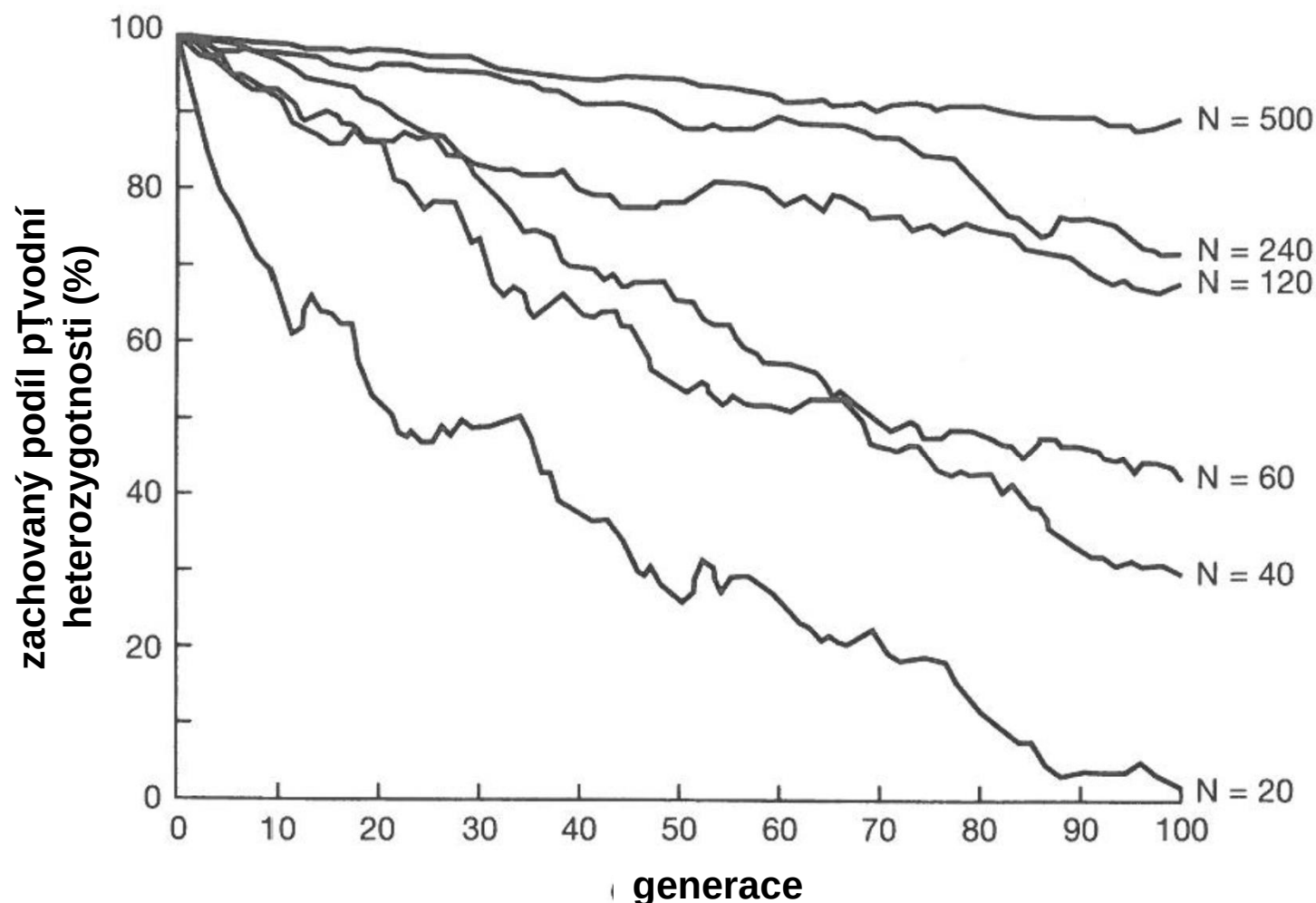
Snížená zdatnost vlivem genetických defektů

Snížená zdatnost (fitness) při **příbuzenském křížení (inbreeding depression)** jako důsledek exprese recesivních alel (nevhodné vlastnosti, gen. choroby)

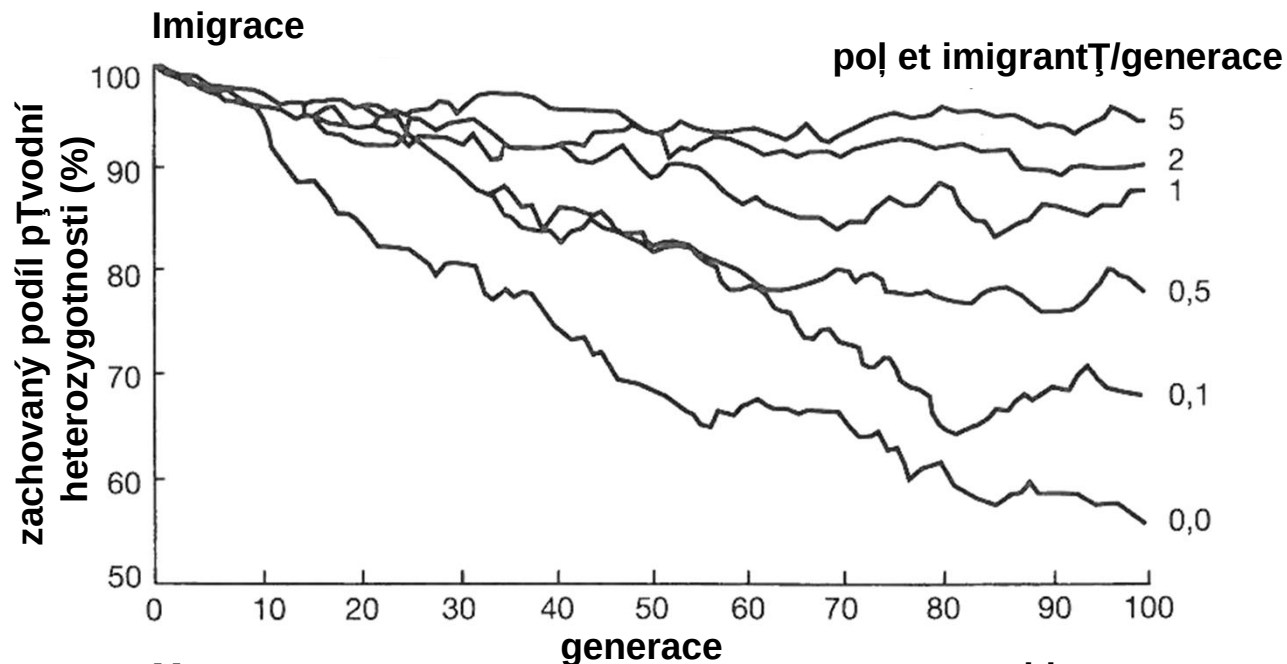
Snížená zdatnost vlivem **křížení s geneticky příliž odlišnými jedinci (outbreeding depression)** - zpravidla ze vzdálených populací příslušících jiným poddruhům) jako důsledek neslučitelnosti chromosomů a enzymových systémů

- nízká fertilita / natalita
- vysoká mortalita
- nízká odolnost vůči nemocem
- menší schopnost se přizpůsobit změněným prostředí resp. obstát v daných podmínkách (outbreeding depression!)

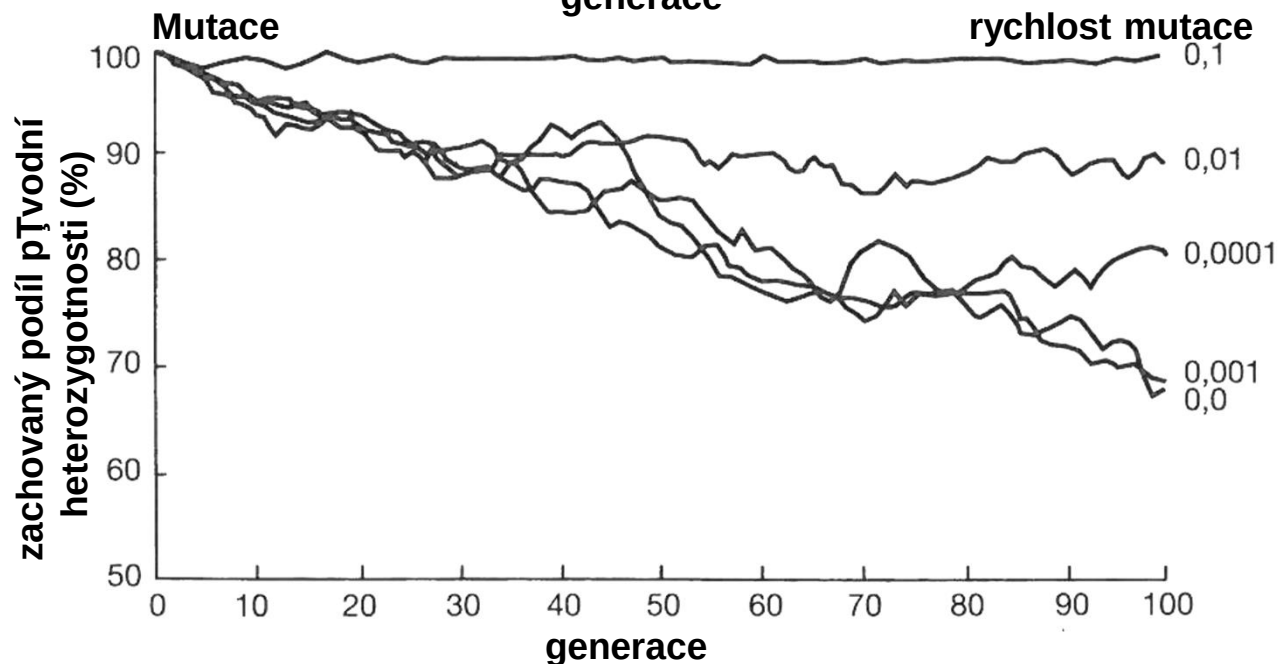
Vliv genetického driftu na heterozygotnost populace (průměrné hodnoty ze simulace - po 25 populacích stejné velikosti)



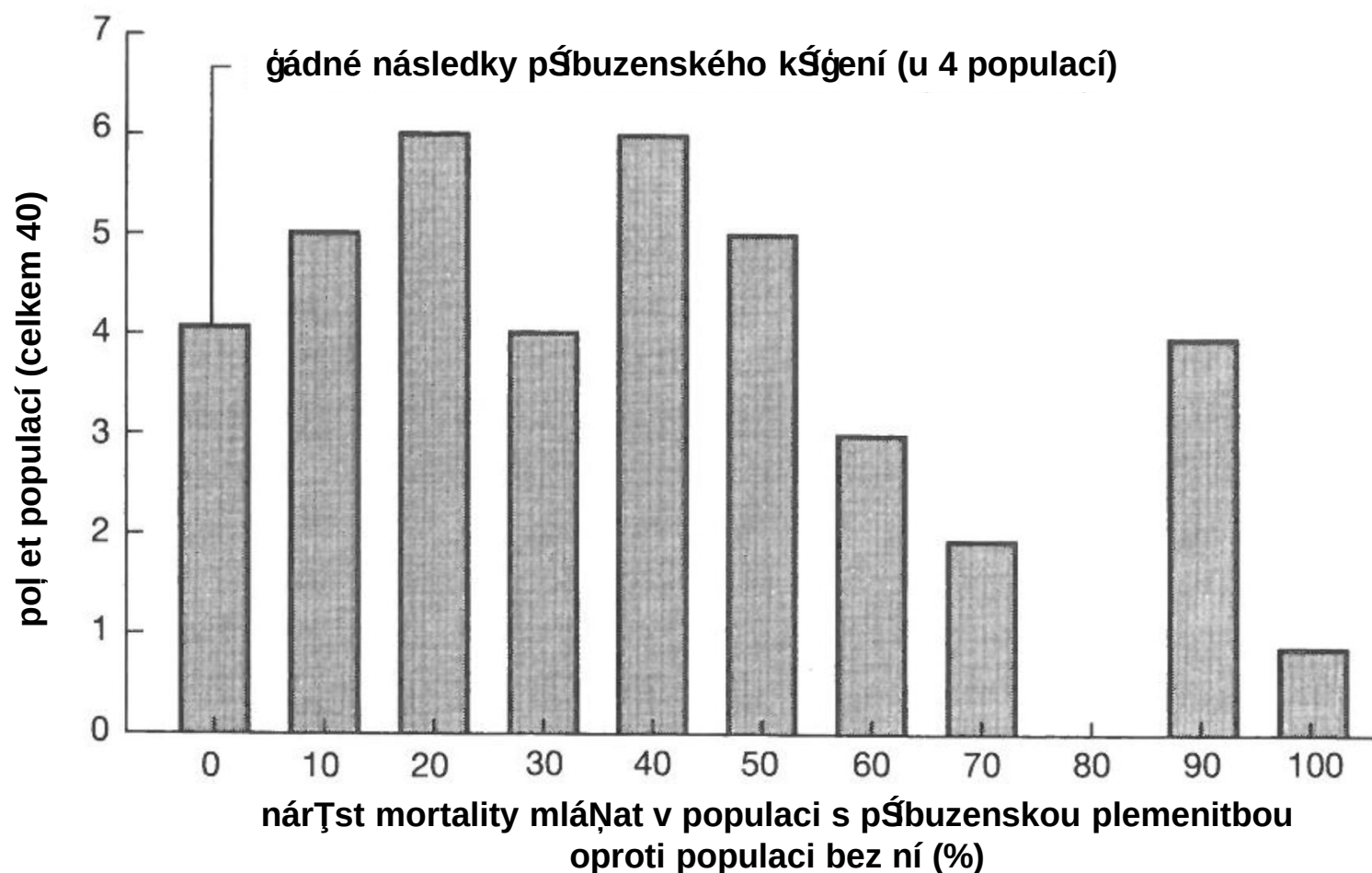
Vliv imigrace na genetickou variabilitu populace (simulace při $N = 120$, po 25 populacích na každou míru imigrace)



Vliv mutace na genetickou variabilitu populace (simulace při $N = 120$, po 25 populacích na každou míru mutace)



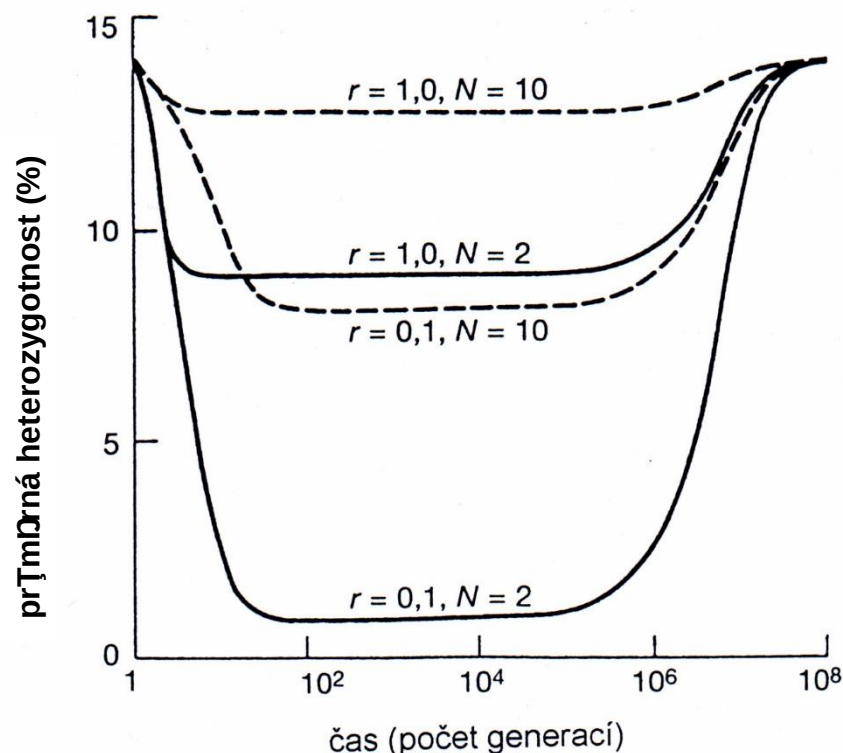
Vliv příbuzenského křížení (příbuzenské plemenitby) na úmrtnost mláďat jako jednoho z důsledků tzv. inbreeding depression (40 různých savčích populací)



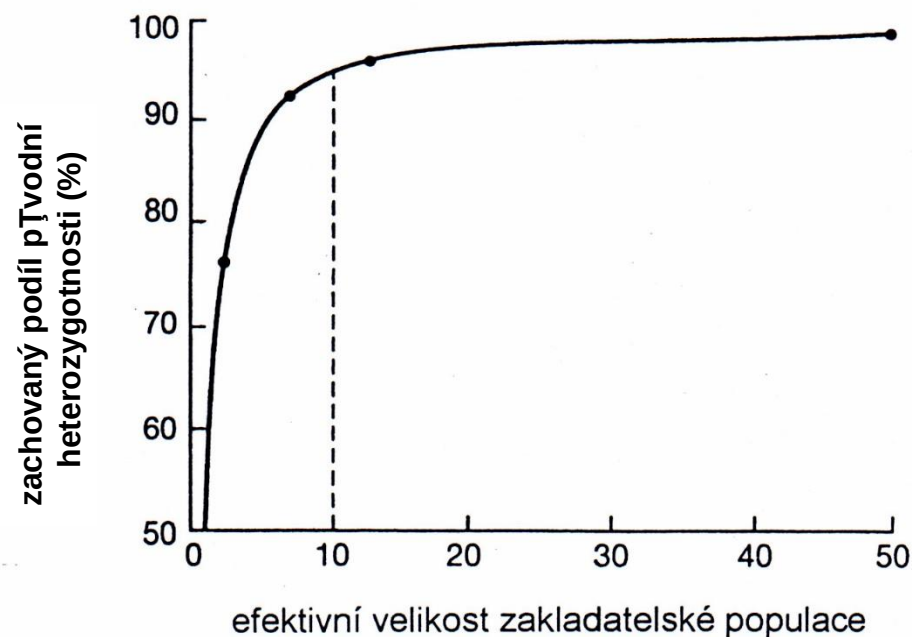
Zdroj: Primack (1995): Naturschutzbiologie. Spektrum, Akad. Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford; upraveno.

Genetické úzké místo (žrdlo lahveň- genetic bottleneck)

a efekt zakladatele (founder effect)



Vliv míry dočasného poklesu velikosti (N) a rychlosti populace (r) na její genetickou variabilitu



Vliv efektivní velikosti zakladatelské populace (nepřibuzných jedinců!) na genetickou variabilitu

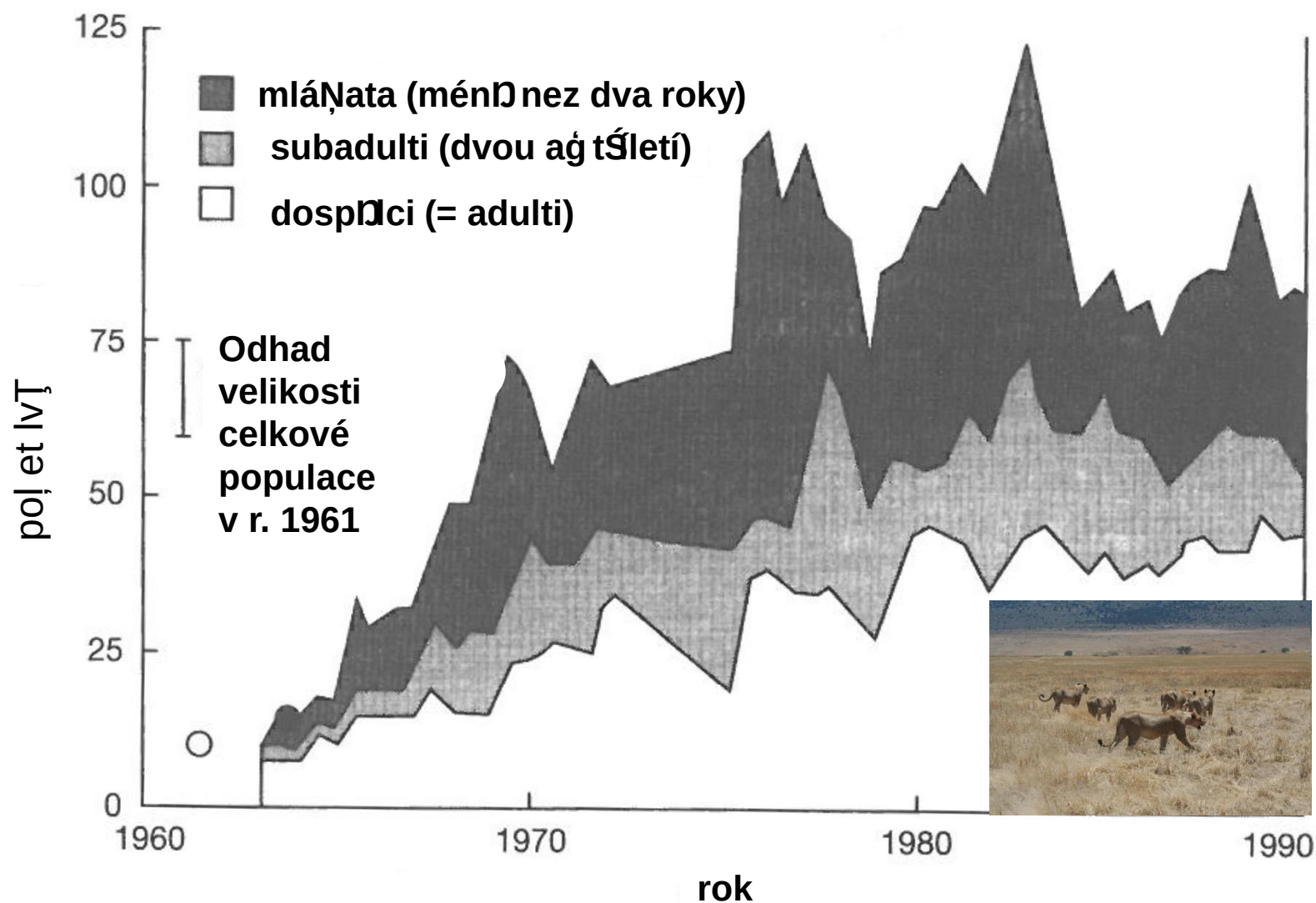
Minimální životaschopná populace (Minimum Viable Population - MVP)

Minimální velikost životaschopné populace jakéhokoli druhu na jakémkoli stanovišti je nejmenší možná **izolovaná** populace mající 99% pravděpodobnost existence po dobu 1000 let navzdory předvídatelným vlivům demografické, environmentální a genetické stochasticity a přírodních katastrof (Schaffer, 1981).

Smysluplně vyjadřitelná pro **efektivní velikost** populace

Definice je z hlediska délky péčí (1000 let) a míry pravděpodobnosti péčí (99 %) subjektivní ale také **flexibilní**:
Ize upravit např. na 500 a 100 let, 95% pravděpodobnost.

Vývoj lví populace v kráteru Ngorongoro (Tanzanie) 1962-1990

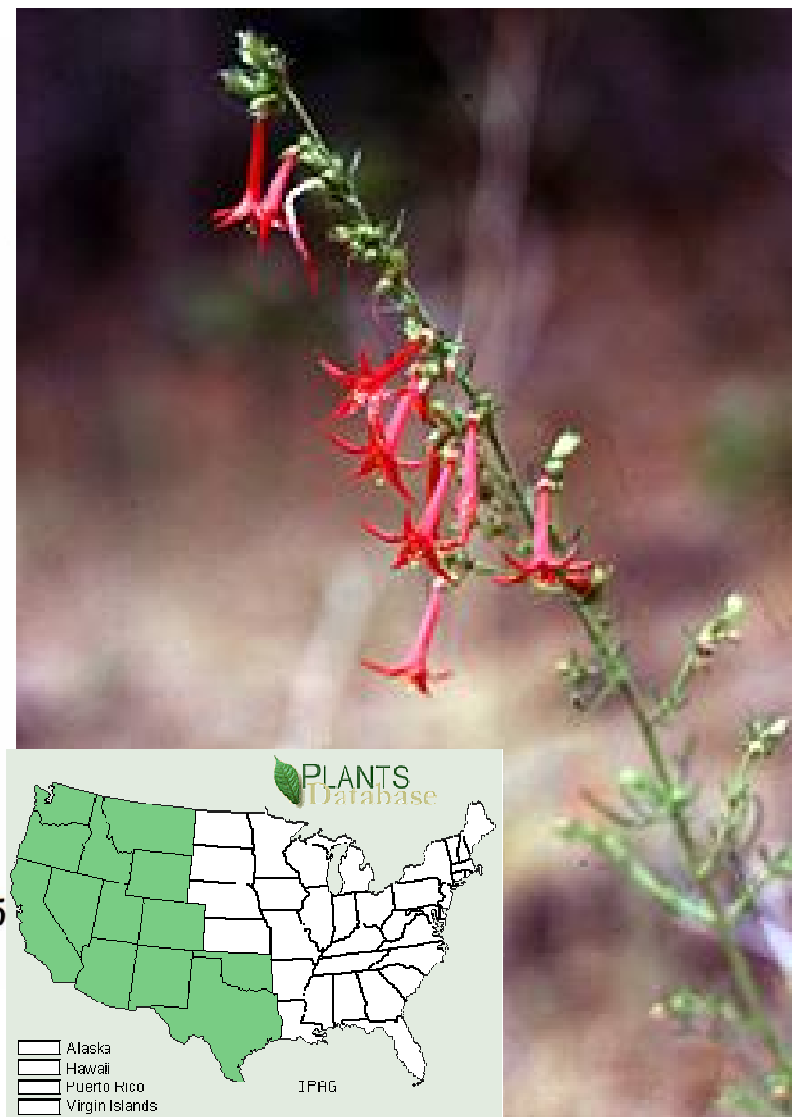
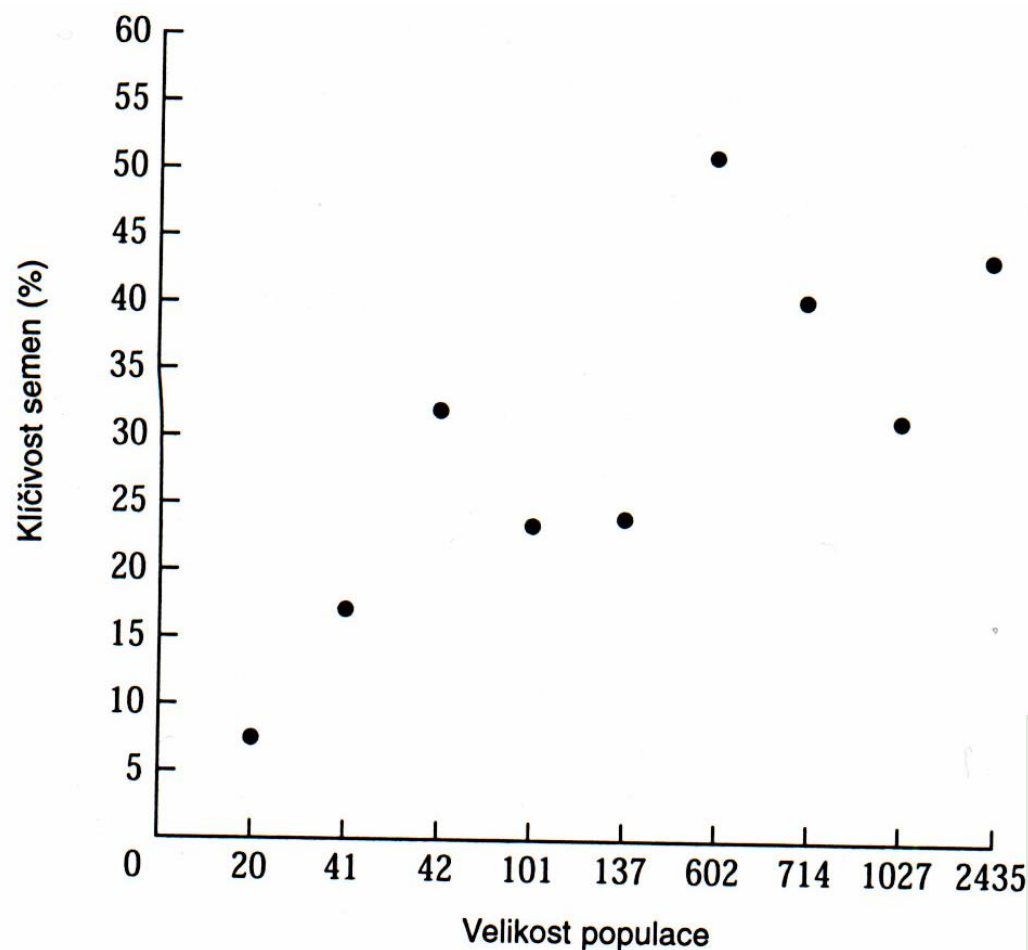


1962: Zhrucení populace a pokles na 10 (9 samic, 1 samec)

1964: Imigrace sedmi samců

Zdroj: Primack (1995): Naturschutzbiologie. Spektrum, Akad. Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford; upraveno.

Klíčivost druhu *Ipomopsis aggregata* (*Polemoniaceae* - jirnicovité) v horách Arizony (USA) v závislosti na velikosti populace



Zdroj: Primack, Kindlmann, Jersáková (2001): Biologie ochrany přírody. Portál, Praha.

Minimální životaschopná populace

Pravidlo 50 / 500 (pouze k zachování genetické variability)

- 50 jedinců: krátkodobé hledisko - zabránění negativním dopadům přírodního křížení (na základě zkušenosti s chovy domácích zvířat)
- 500 jedinců: dlouhodobé hledisko - zabránění ztráty genetické variability genetickým driftem (na základě zkušeností z laboratorních chovů octomilek)

Závislost MVP na

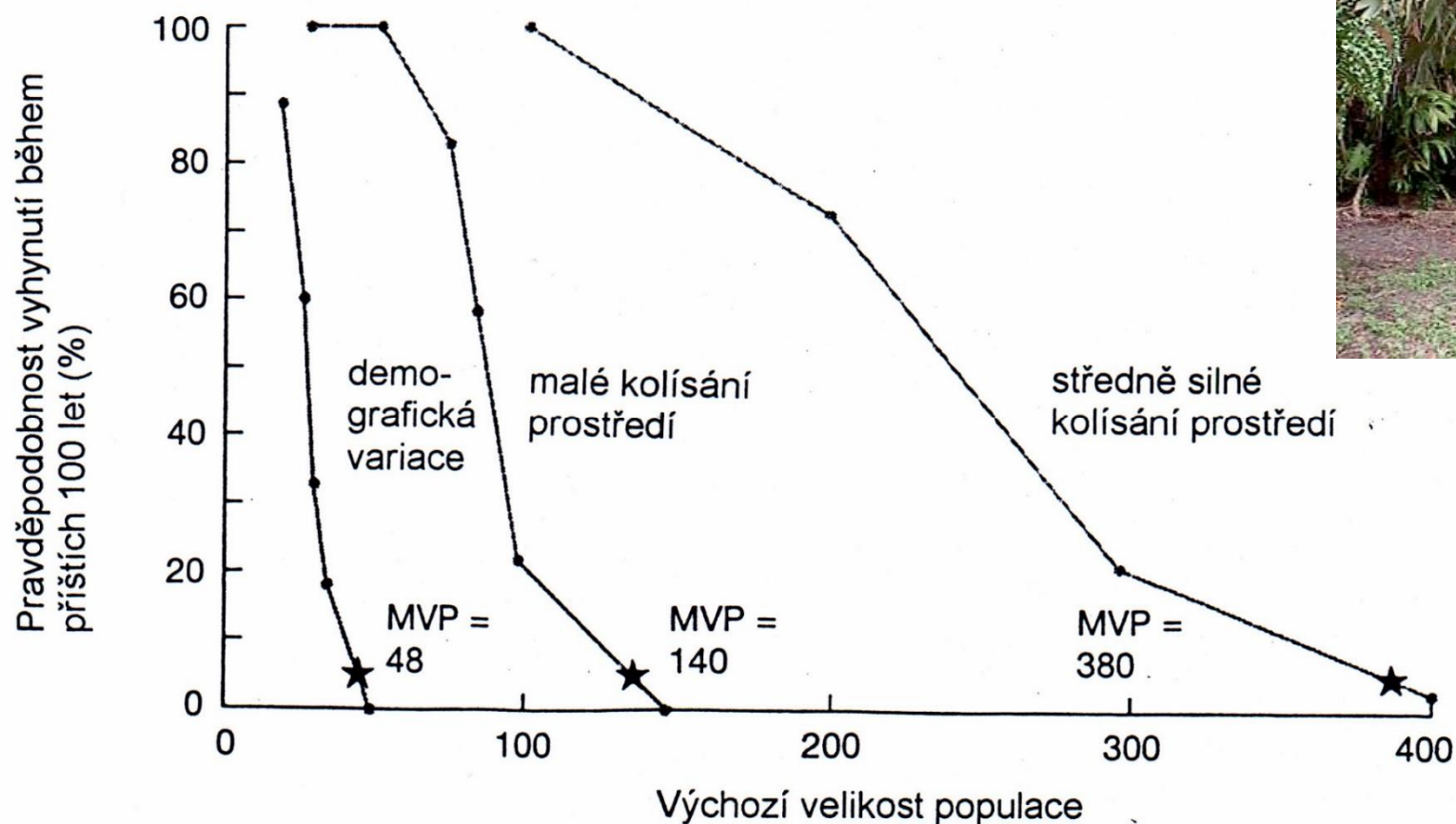
- příslušnosti ke konkrétnímu druhu (a vybranému taxonu):
- počet potomků, délka generace, délka cyklu atd.
- genetické variability v rámci dané populace (její historii)
- vnějších podmínkách a jejich kolísání: klima, míra predace a výskytu nemocí a parazitů, míra konkurence, ...)
- například ovce tlustorohá v již. Kalifornii: 100 jedinců (průměr!)

Problém nedostatku demografických studií na různých druzích (často náročné, nákladné, obtížný výběr vhodných studijních objektů)

Obecně jsou uváděny (a zpochybňovány) jako orientační čísla pro MVP

- Průměrný poměr mezi N a N_e je odhadován na 10 : 1
- 1000 jedinců u populace obratlovců
- 10 000 jedinců u populace bezobratlých

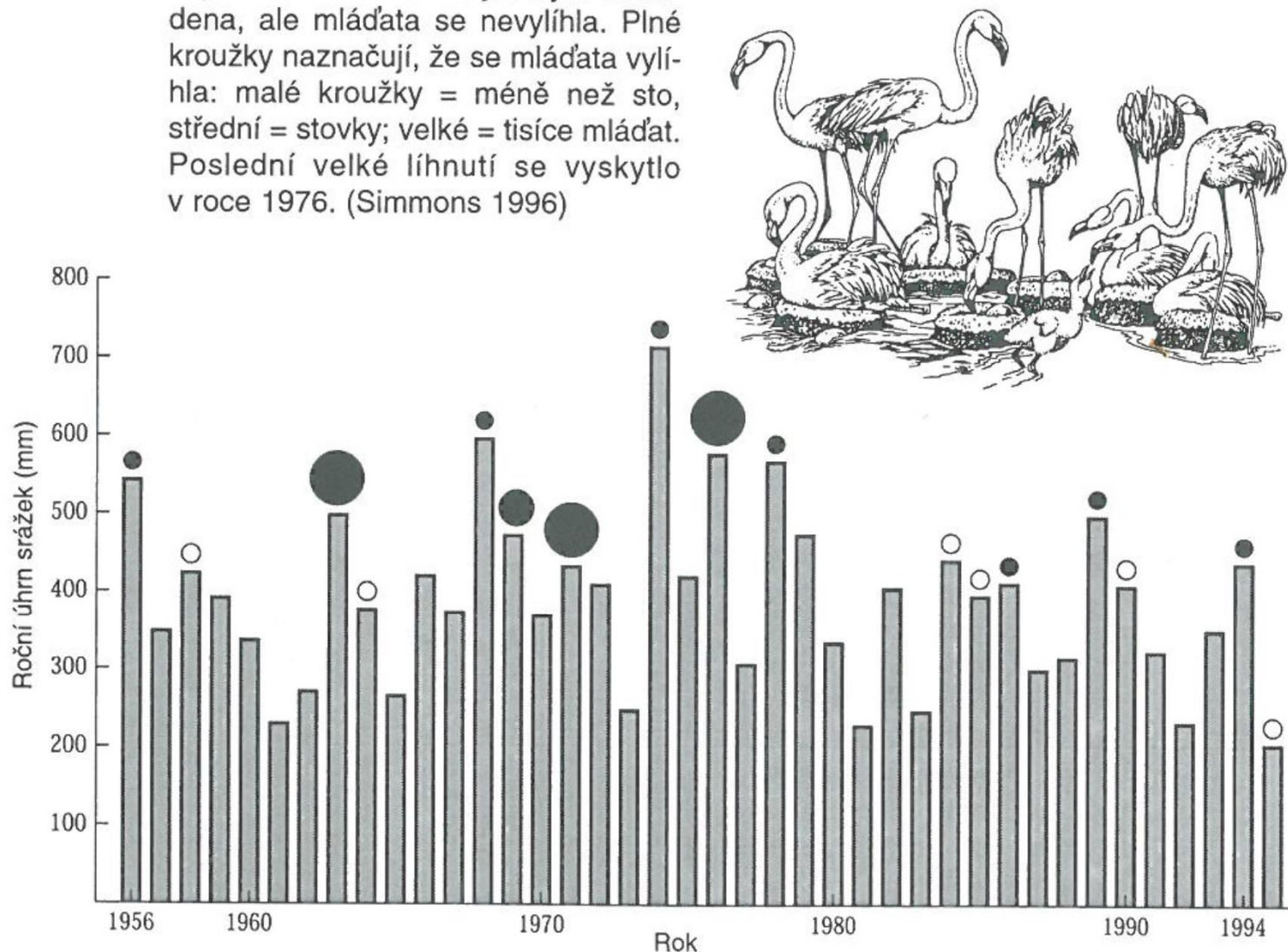
Vliv demografické variability a míry kolísání životních podmínek (prostředí) na pravděpodobnost vyhynutí populace palmy *Astrocaryum mexicanum* v průběhu 100 let v závislosti na výchozí velikosti populace



★ Pravděpodobnost vyhynutí pod 5 %

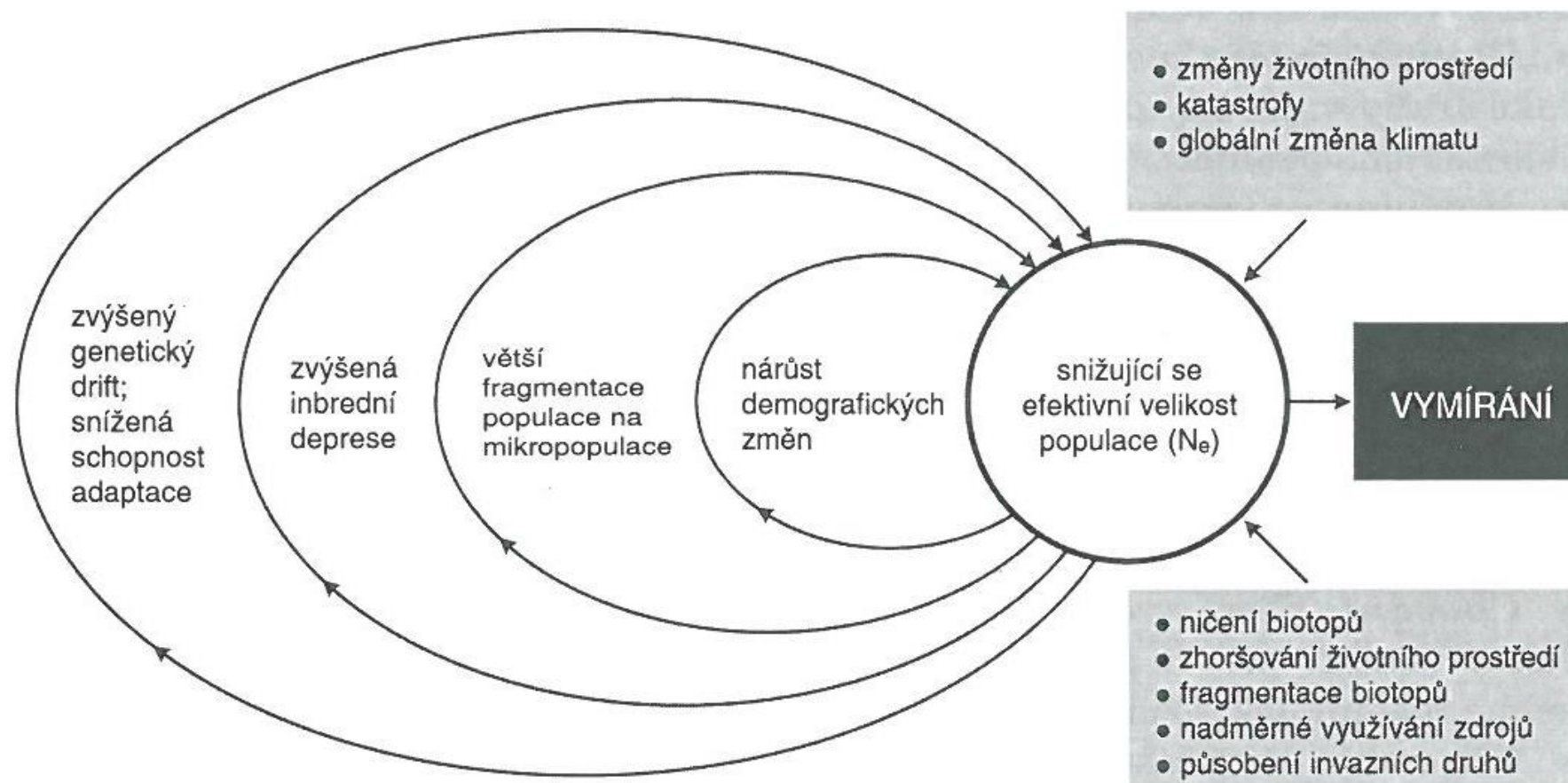
Kolísání přírodních podmínek ovlivňuje ať podmiňuje existenci a velikost populace

Obr. 3.12 Sloupce ukazují srážkové údaje z Národního parku Etosha v letech 1956–1995. Páření plameňáků v daných letech je označeno kroužky. Prázdné kroužky označují neúspěšné množení – vejce byla nakladena, ale mláďata se nevylíhla. Plné kroužky naznačují, že se mláďata vyvíjela: malé kroužky = méně než sto, střední = stovky; velké = tisíce mláďat. Poslední velké líhnutí se vyskytlo v roce 1976. (Simmons 1996)



Zdroj: Primack, Kindlmann, Jersáková (2001): Biologie ochrany přírody. Portál, Praha.

Vír vymírání (extinkční vír - extinction vortex)



Minimální dynamické území

(minimální velikost území, Minimum Dynamic Area - MDA)

• Plocha (vhodného životního prostředí) potřebná k zachování minimální životaschopné populace (přirozeného lesního porostu).

• Odhad na základě znalosti velikosti životního prostoru (domovského okrsku) jedinců a skupin daného druhu.

• Populace drobných savců: 10 000 - 100 000 ha

• Populace velké šelmy (medvěd grizzly):

50 000 - 2,5 milionů km²

Případová studie II: **Medvěd hnědý - grizzly** **(*Ursus arctos horribilis*)** v severní Americe



Rozšíření medvěda grizzlyho v severní Americe



Současný areál



Historický areál



Medvěd hnědý - grizzly (*Ursus arctos horribilis*) v severní Americe:

• Minimální životaschopná populace: 50-90 jedinců
(95% pravděpodobnost přežití po dobu 100 let)

• Minimální dynamické území

• 50 jedinců: 50 000 km²

• 1000 jedinců: **2 500 000 km²**



• Národní parky v USA jsou příliš malé na to, aby umožnily existenci MVP (**Yellowstone NP: 9 000 km²**), nadto jsou od sebe odděleny iasto nepřekonatelnými vzdálenostmi a překážkami.

Mnoho stávajících populací patrně vyhyne!

Medvěd hnědý - grizzly (*Ursus arctos horribilis*)

v národním parku Yellowstone (USA) a jeho okolí
(Greater Yellowstone Ecosystem):

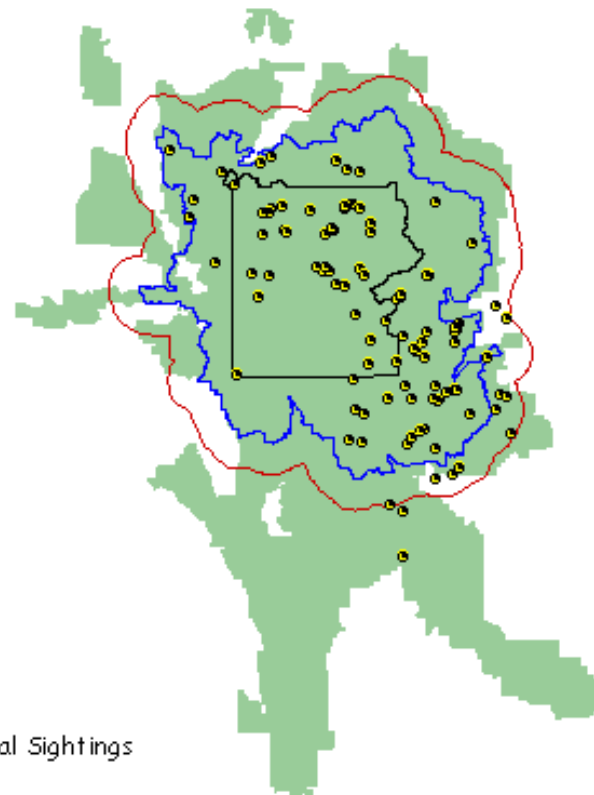
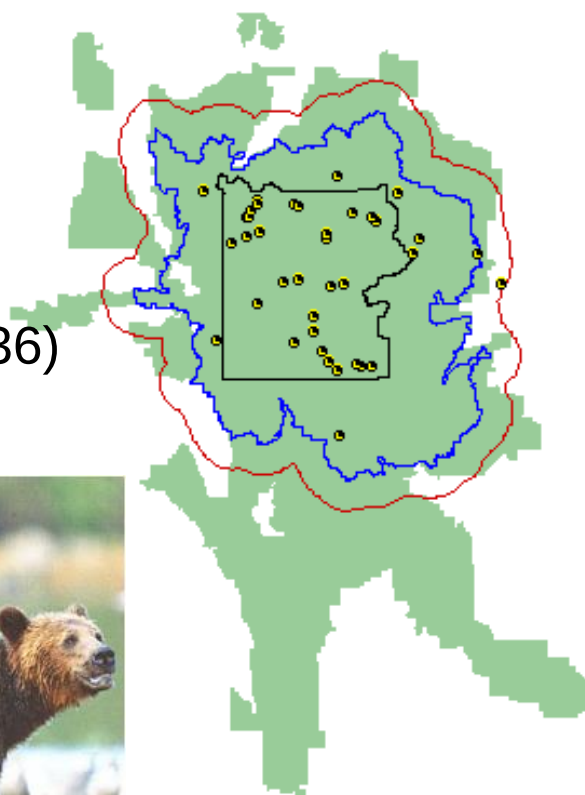
34,5 tis. km²

Initial sightings of females with cubs
of the year, 1979-1981.

Acca 170 dospělých jedinců

42 samic (1996
-2001 průměr 36)

Initial sightings of females with cubs
of the year, 1999-2001.



- Initial Sightings
- YNP
- Recovery Zone
- 10-mile perimeter
- Federal Lands

Analýza životaschopnosti populace (Population Viability Analysis - PVA)

• Kombinace demografické studie populace (ohroženého druhu) se studiem

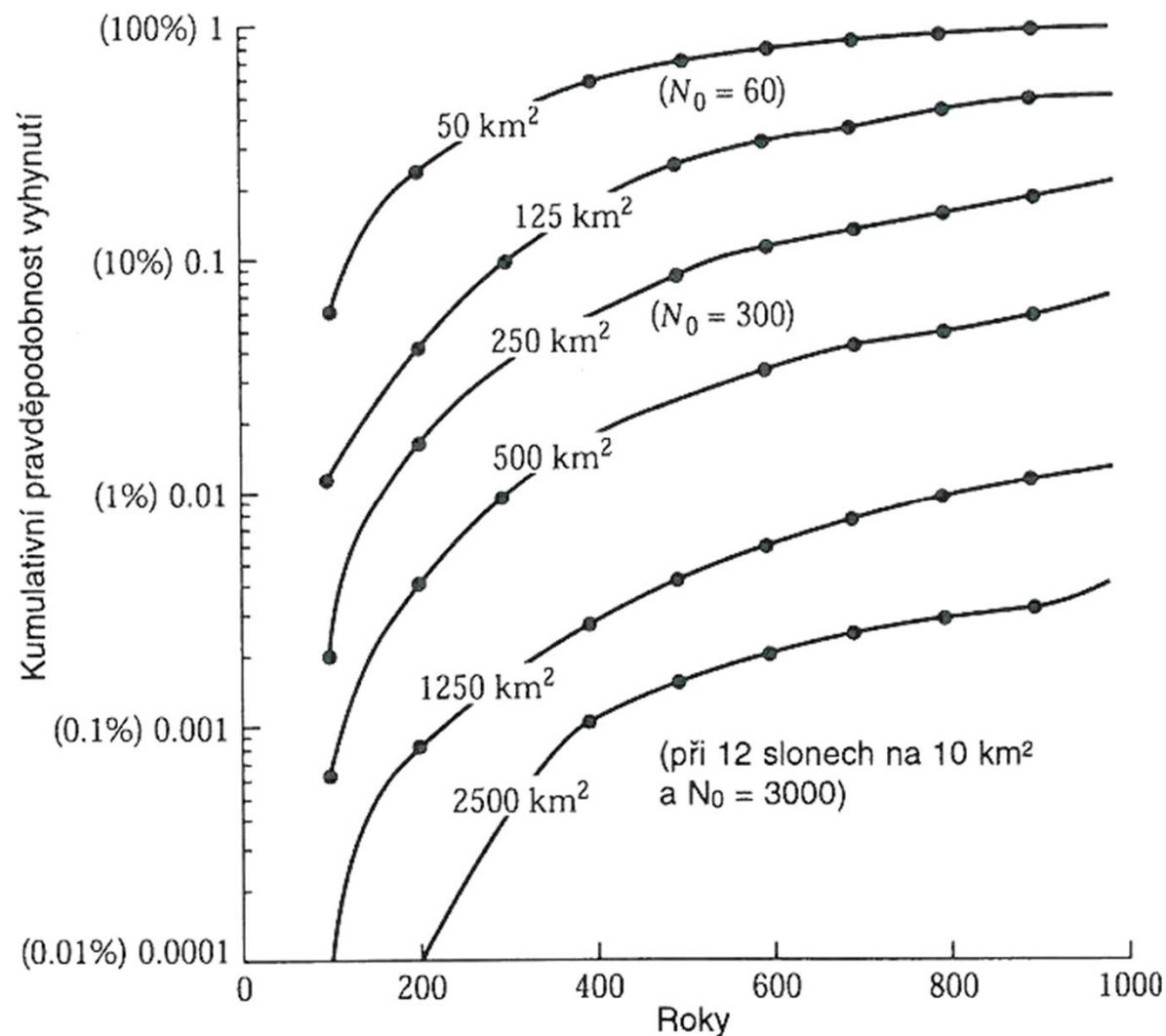
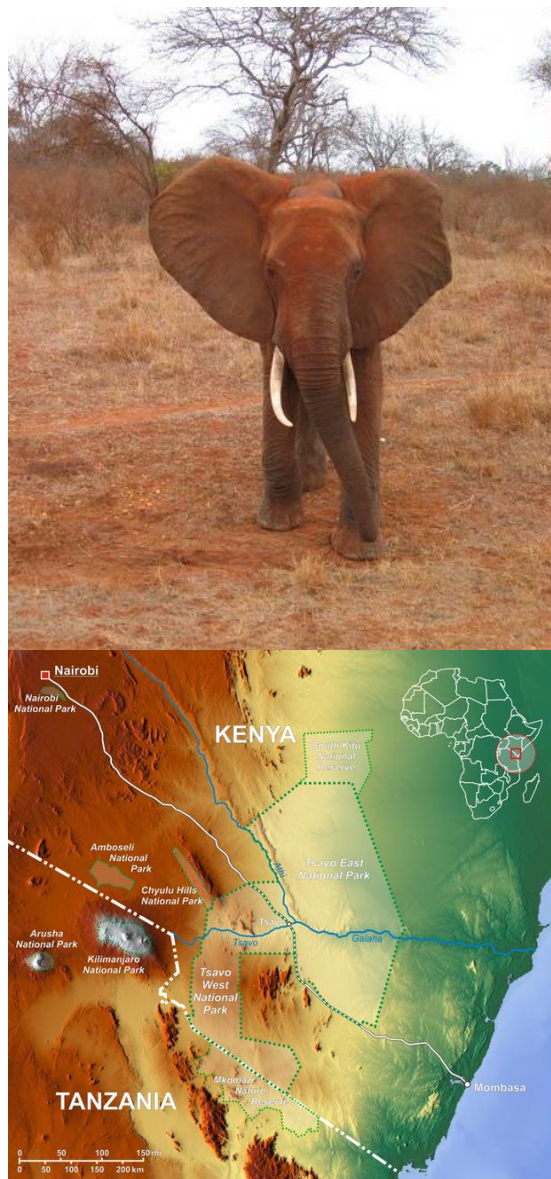
- nároků druhu na prostředí
- dostupnosti požadovaných zdrojů (potrava, úkryty atd.)
- identifikace slabých míst v bionomii druhu (zranitelných stádií v jeho vývojovém cyklu)

• Předpověď trendu vývoje pomocí statistických metod

• Metodika je stále ve vývoji, diskutována, neustálá

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody i využití populační biologie v ochraně přírody

PVA pro slona afrického v Národním parku Tsavo (Keňa, cca 22 tis. km²) ukázala, že pro 99% pravděpodobnost přežití populace po dobu 1000 let je potřeba území velké minimálně 2500 km² tak, aby populace měla aspoň 3000 jedinců (př. hustota 12 slonů/10 km²).

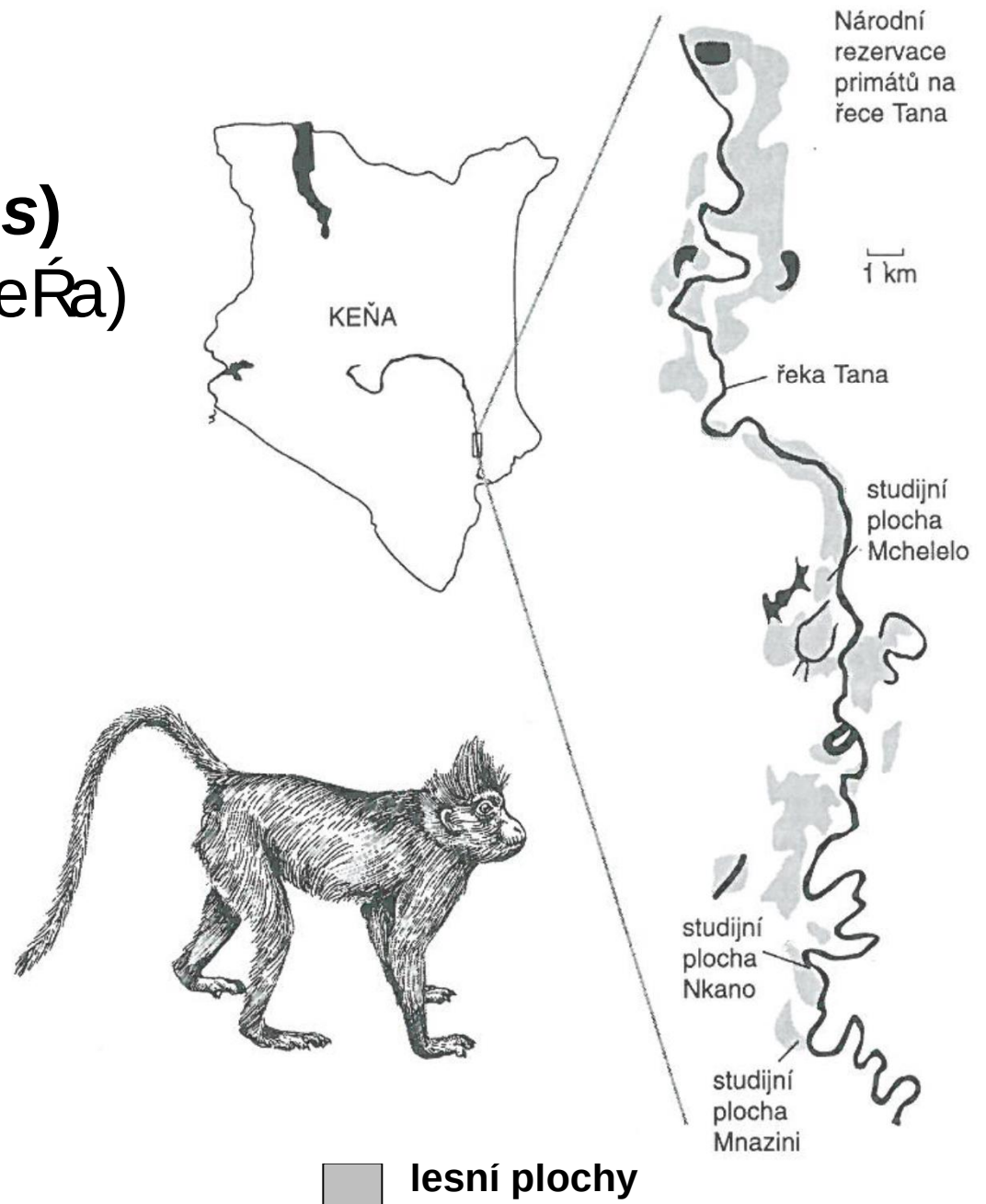


Zdroj: Primack, Kindlmann, Jersáková (2001): Biologie ochrany přírody. Portál, Praha.

Přírodovědná studie III: Mangabej chocholatý (*Cercocebus g. galeritus*) v lesích na řece Tana (Keňa)



Výskyt pouze v zaplavovaných
lučních lesích na dolním toku řeky.



Mangabej chocholatý (*Cercocebus g. galeritus*) v lesích na Šce Tana (Keňa):



- Å Výrazné zmenšení a fragmentace habitatu během 20 let vlivem zemědělské činnosti
- Å Pokles jak celkové populace tak počet skupin o cca 50 %
- Å Stav 1989: 700 jedinců, avšak **efektivní populace** jen cca **100** jedinců:
 - velký počet nereprodukcujících jedinců
 - velká variabilita v počtu potomků
- Å **Analýza životaschopnosti populace: 40% pravděpodobnost vyhynutí** během příštích 100 let. **MVP: skoro 8 000 jedinců** (pouze demografické faktory!)
- Å Sledování v r. 1994 vedlo k odhadu velikosti populace 1000–1200 jedinců.

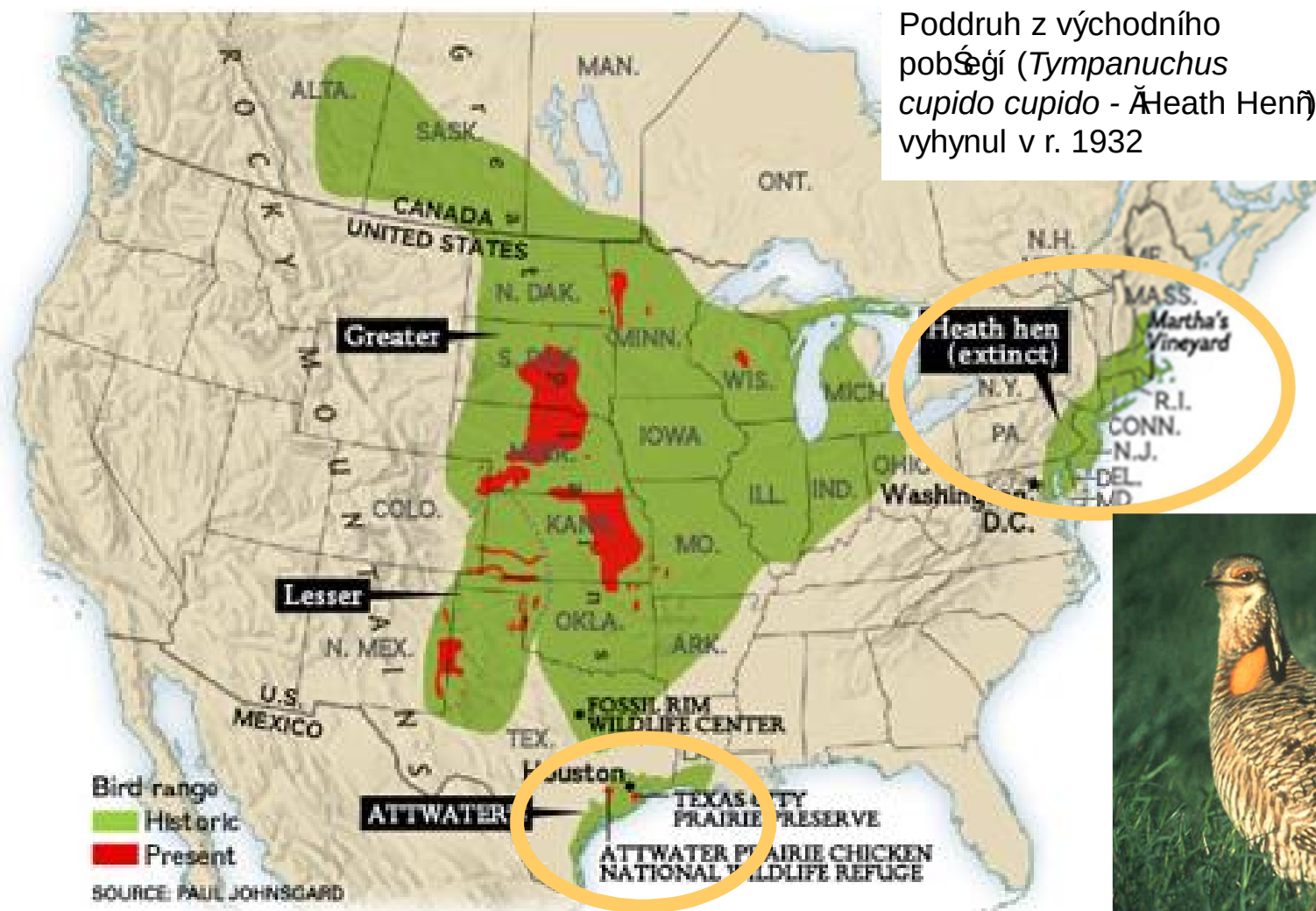
Případová studie IV:

Tetřev prériový Attwaterův (*Tympanuchus cupido attwateri* - Attwater's Prairie Chicken)
v Texasu (USA)



Foto: Joel Sartore, National Geographic

Historické a současné rozšíření tetřívka prériového (*Tympanuchus cupido*) v severní Americe



Podruh z východního pobřeží (*Tympanuchus cupido cupido* - Heath Hen) vyhynul v r. 1932



Tetřev prériový Attwater žije na prérii jihovýchodního pobřeží sev. Ameriky (Texas). Vyžaduje kombinaci **porostů vysokých a nízkých trav**.

Hrozí mu vyhynutí v důsledku úbytku a fragmentace jeho habitatu. Hlavní příčiny: přeměna prerie na ornou půdu a stavební pozemky (zvládnutí měst), příliš intenzivní pastva.



Foto: Joel Sartore, National Geographic

Úbytek vhodného habitatu pro **tetřevka prériového Attwaterova** o 97 % z 2,4 milionů hektarů (1900) na 80 200 ha (1993), z toho o 57 % do r. 1937.



Tetřev preriový vyžaduje vhodná tokační.



Na fotografiích je poddruh
Tympanuchus cupido pinnatus
(Greater Prairie Chicken) pš toku.

Dnes tokaničtí! áste! nč za-
rčstají nepčvodními druhy kečt.



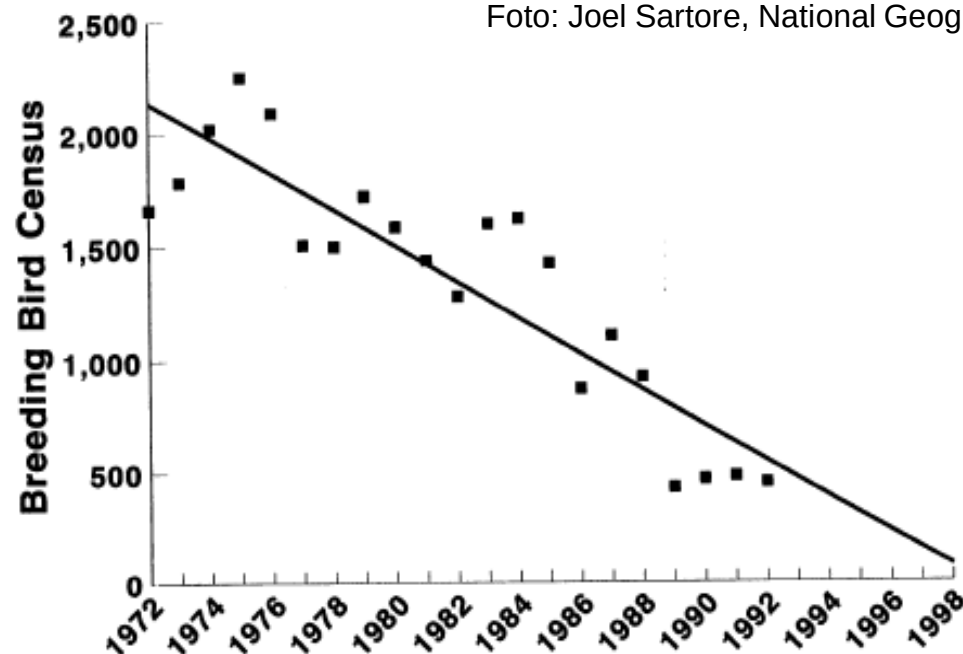
Foto: Joel Sartore, National Geographic

Odhad velikosti populace *T. cupido attwateri*:

1900:	cca 1 000 000
1937:	8 700
1967:	1 070
1981:	1 438
1987:	1 108
1989:	432
1993:	456
1994:	158
1995:	68
1996:	42
2001:	42
2005:	40
2009:	90



Foto: Joel Sartore, National Geographic



Početnost hnízdících jedinců v období 1972-1992

Méně dramatický avšak rovněž znepokojivý je pokles populací kurovitých ptáků z podílel tetřevů ve střední Evropě:



Tok tetřevů obecných (*Tetrao tetrix*)



Tetřev hlouček (*T. urogallus*)



Jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*)

Případová studie V: Tetřev hlučec (*Tetrao urogallus*)



Taiga - přirozený habitat

Habitat tetřeva hlučce (*Tetrao urogallus*) ve střední Evropě



Přirozená holina - zvětralá skála (azonální, orobiom)



Rozvolněný porost vlivem intenzivního hospodaření v minulosti



Přirozená holina - vývrát



Antropogenní holina - emisní

Habitat tetřeva hlučce (*Tetrao urogallus*) ve střední Evropě



Antropogenní holina - paseka



Lesní světlina

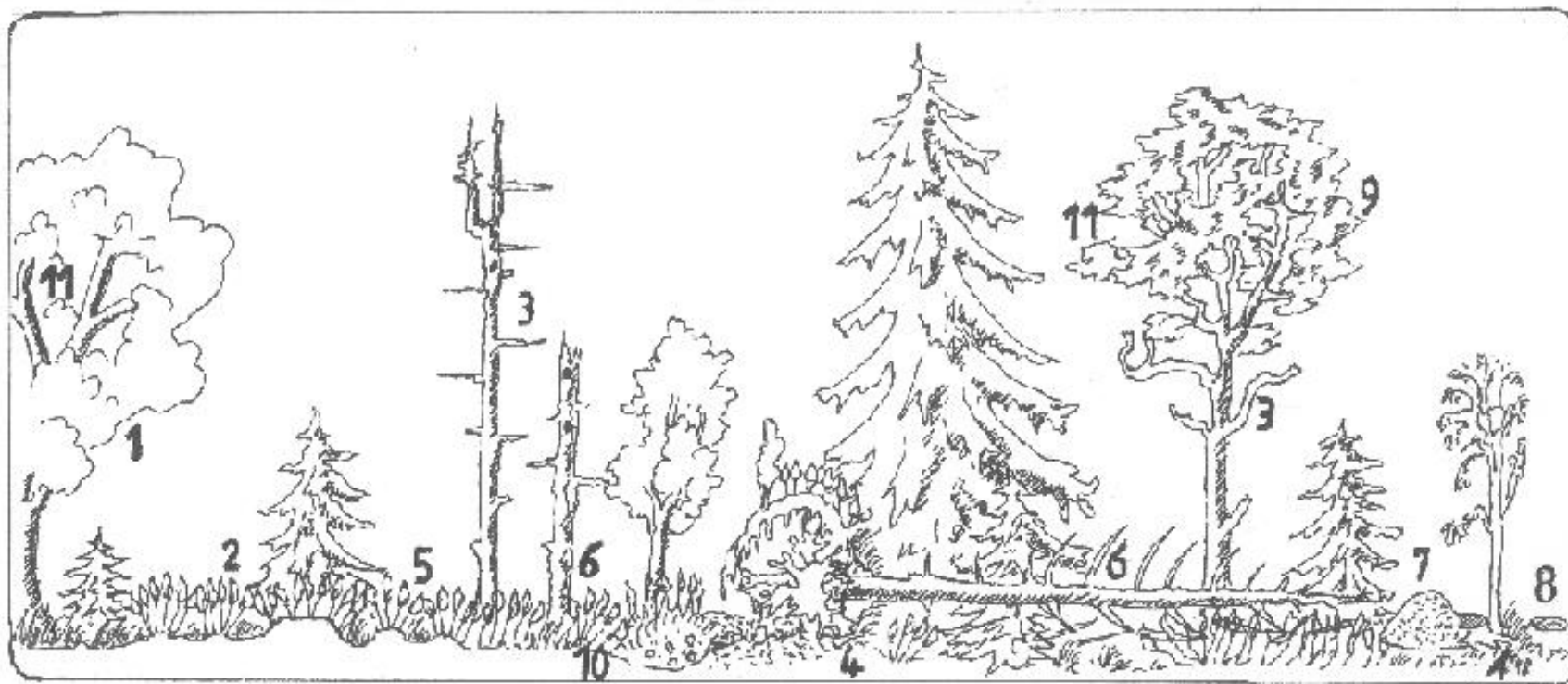


Zarůstající paseka: vyšší podrost vytlačuje borůvky a brusinky, brání ve výhledu (predátorům)



Řídký les (možnost průletu!) s bohatým podrostem

Nároky **těšáka hlučce** (*Tetrao urogallus*) na habitat ve střední Evropě
- středohořské Fichtelgebirge / Smrčiny (bavorská část)



- 1) Pupeny buku jako jarní potrava slepice; 2) Borůvky jako zdroj potravy od jara do podzimu; 3) Solitérní odumřelé stromy i nízké, neolistné větve pro tok na strom; 4) Ukrytí pro hnízdo pod nízkými větvemi smrku; 5) Vyvěřené keřky borůvky a brusinky jako kryt před špatným počasím; 6) Odumřelé dřevo jako zdroj hmyzu; 7) Mraveniště jako zdroj potravy (bílkovin!) - hlavně pro kuřata před špatným počasím; 8) Pašezby a jiná vyvěřená místa pro tok na zemi; 9) Jeřábiny jako potrava na podzim a v zimě; 10) Obnažená půda jako popeliště; 11) Husté koruny jako noční, resp. zimní úkryt.

Důležité prvky prostředí tetřeva hlučce (*Tetrao urogallus*)



Popeliny



Svrtilina, odumřelé dřevo (hmyz jako potrava!)



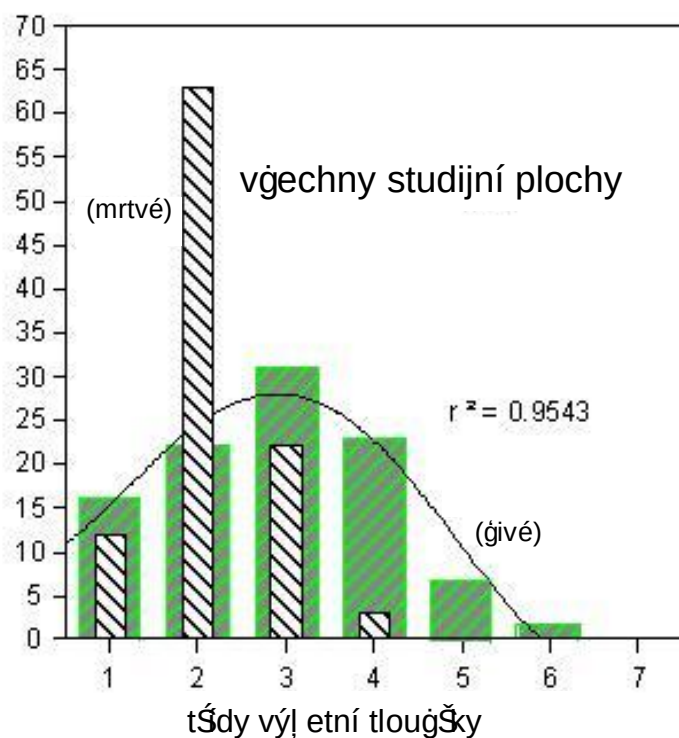
Borůvčí (*Vaccinium myrtillus*)



Brusinky (*Vaccinium vitis-idaea*)

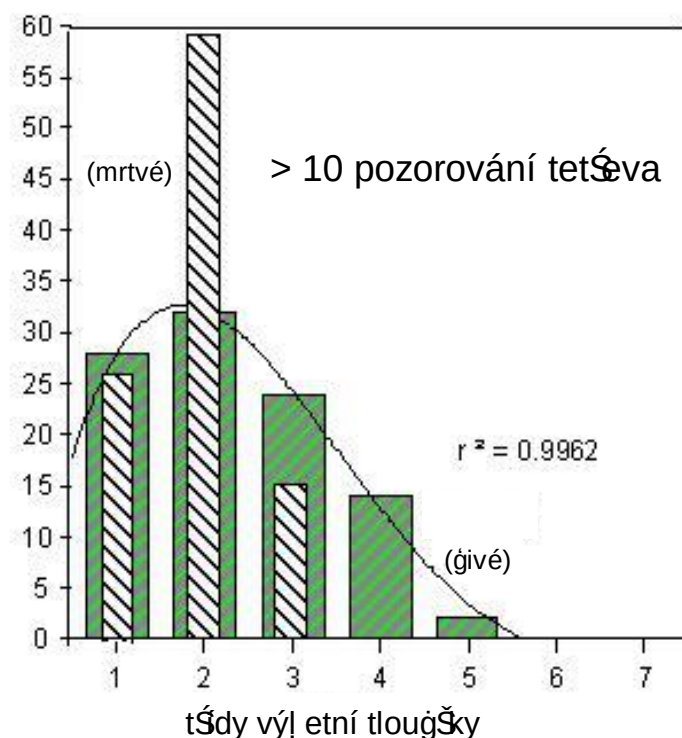
Důležitá prvky prostředí tetřeva hlučce (*Tetrao urogallus*)

Podíly (%)



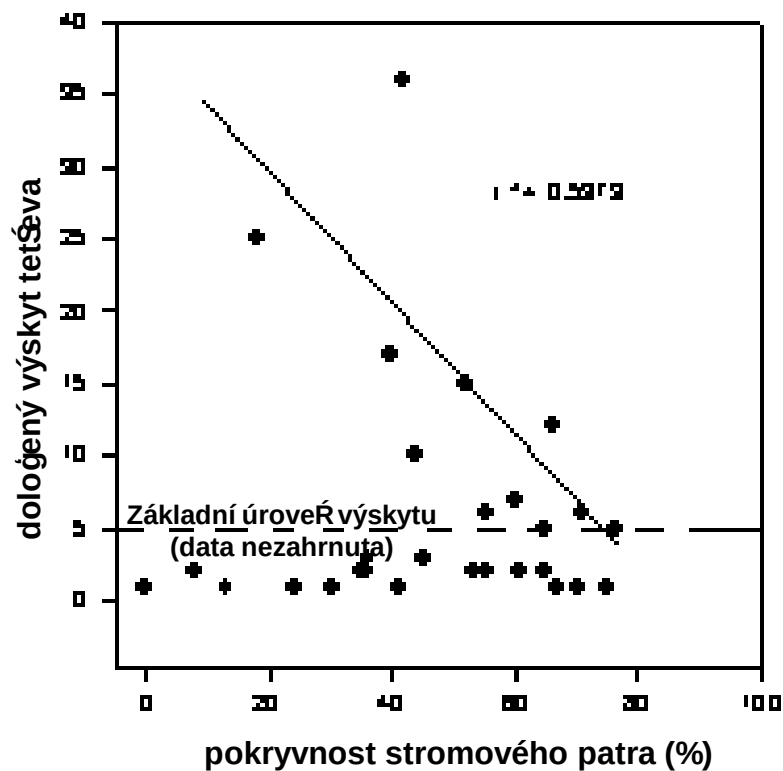
Zastoupení stromů různých průměrů kmene (v prsní výšce) na všech studijních plochách (Smrčiny = Fichtelgebirge, Bavorsko): široké, zeleno-hnědobarvené sloupce - živé stromy; úzké, šedobílé sloupce bez barevné výplně - odumřelé stromy

Podíly (%)

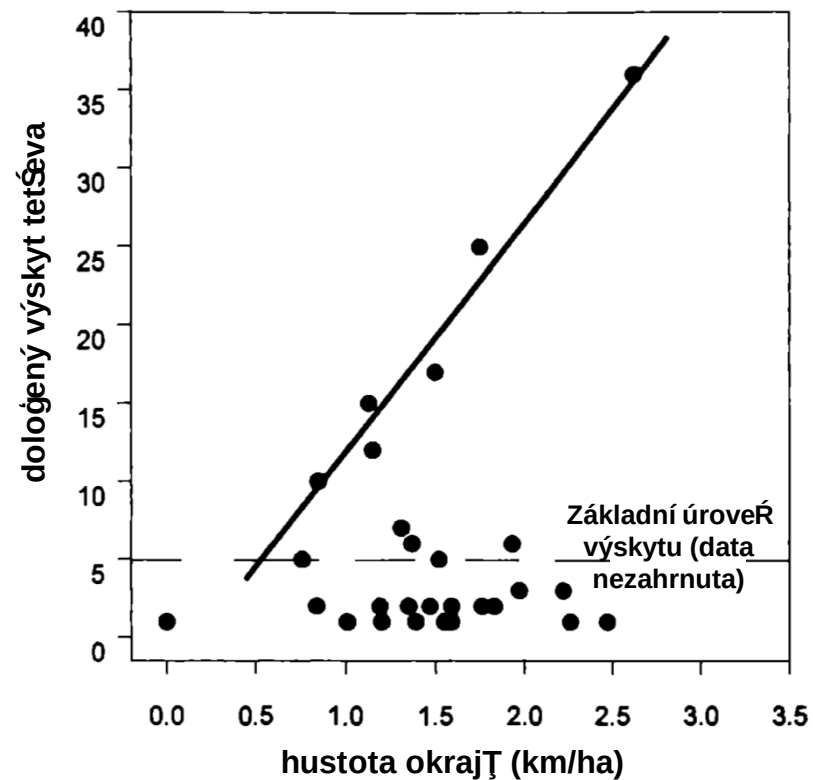


Zastoupení stromů různých průměrů kmene (v prsní výšce) na studijních plochách (Smrčiny = Fichtelgebirge, Bavorsko) s více než 10 pozorováními tetřeva. Značení živých a odumřelých stromů jako u obrázku vlevo.

Důležité prvky prostředí tetřeva hlučce (*Tetrao urogallus*)

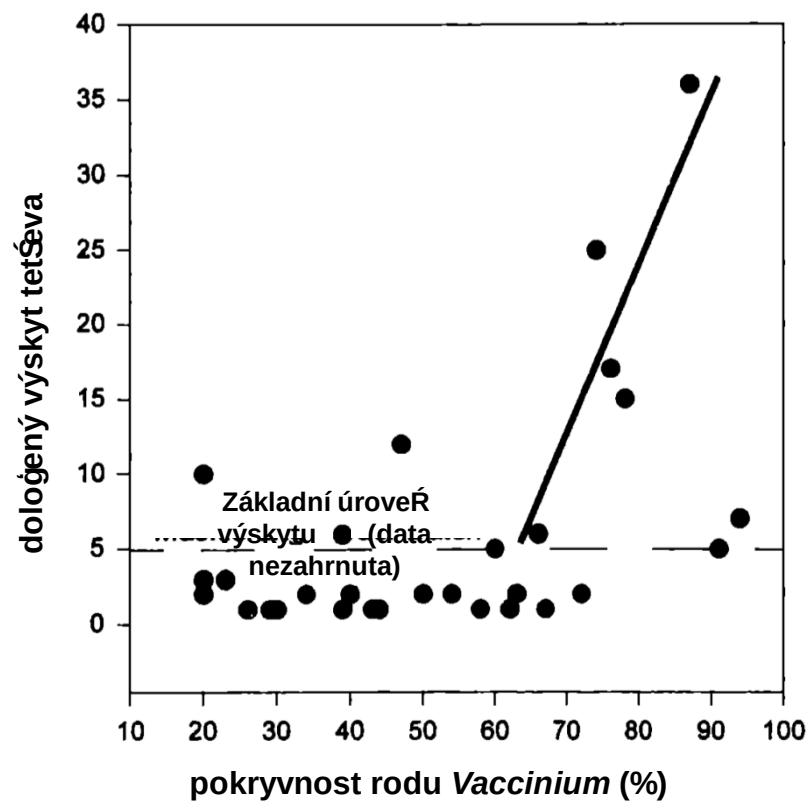


Vztah pokryvnosti stromového patra (zápoje porostu) a výskytu tetřeva

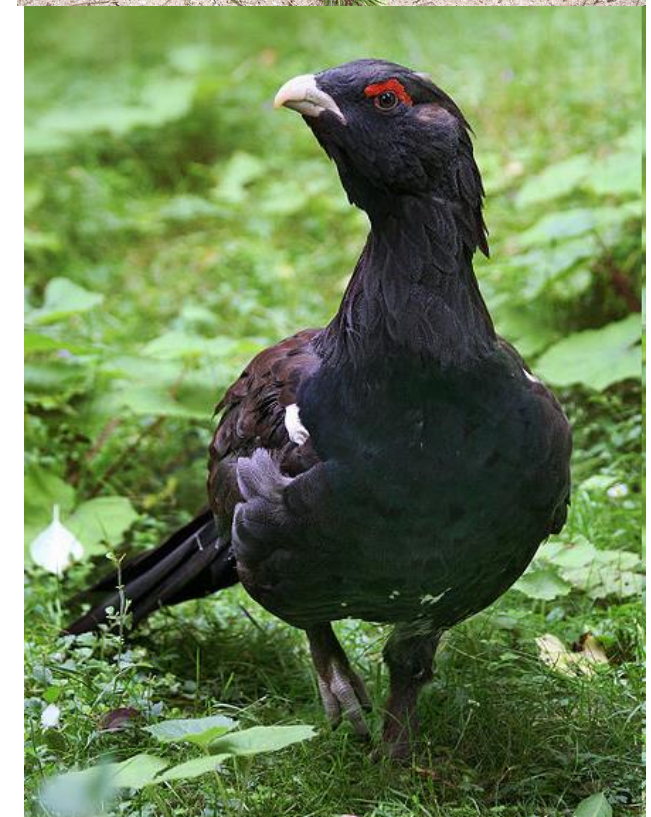


Vztah hustoty okrajů (edge effect, celková délka okrajů lesních porostů na plochu lesa) a výskytu tetřeva

Důležité prvky prostředí tetřeva hlučce (*Tetrao urogallus*)



Vztah pokryvnosti rodu *Vaccinium* a výskytu tetřeva



Souhrn:

Chceme-li zachránit ohrožený druh, musíme chránit jeho existující populace na přírodních stanovištích (in situ), případně je udržovat v chovech (ex situ).

Přitom je třeba zohlednit poznatky o

- autekologii druhu (jeho nároky na prostředí),
- jeho bionomii a populační biologii (vývojový cyklus; způsob reprodukce)
- a etologii (sociální vazby v populaci, reprodukční chování),

stejně tak jako poznatky z

- populační genetiky,
- dem- a synekologie (vliv konkurence a predace).

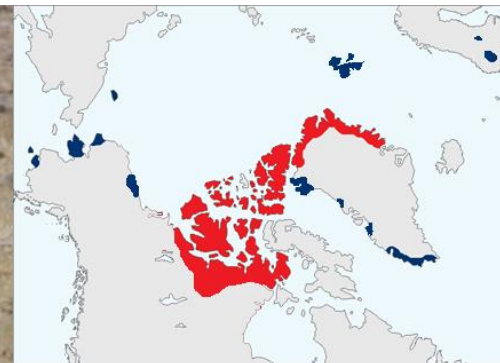
Na základě dostupných resp. zjištěných údajů k této oblasti stanovíme **minimální životaschopnou populaci** daného druhu v daném prostředí, její **minimální dynamické území** a provedeme **analýzu životaschopnosti dané populace**. Ta nám napoví potřebná opatření a pravděpodobnost jejich úspěšnosti.

Ochrana přírody

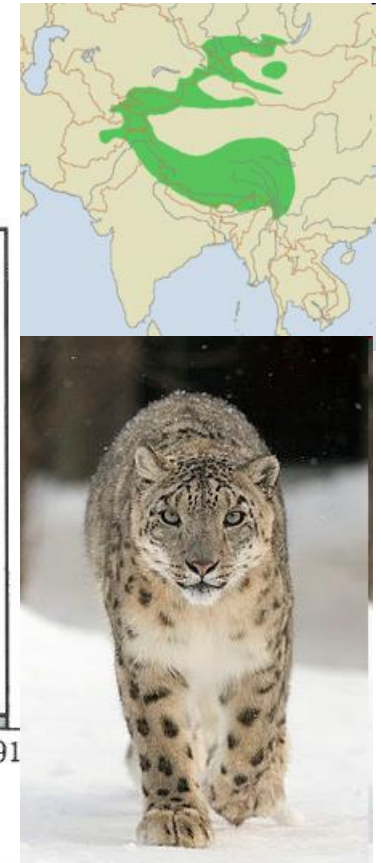
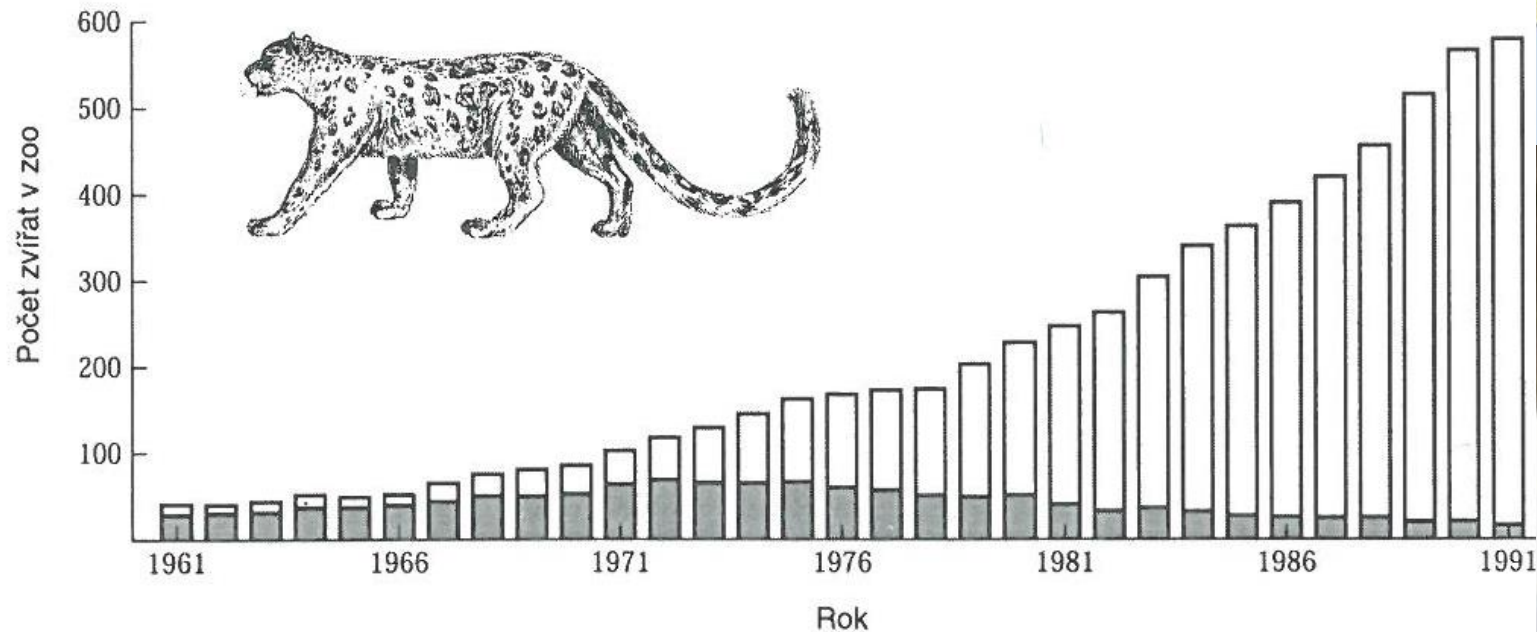
(semestrální přednáška)

Reintrodukce druhů do volné přírody

doc. Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.
Ústav botaniky a zoologie PŠ MU



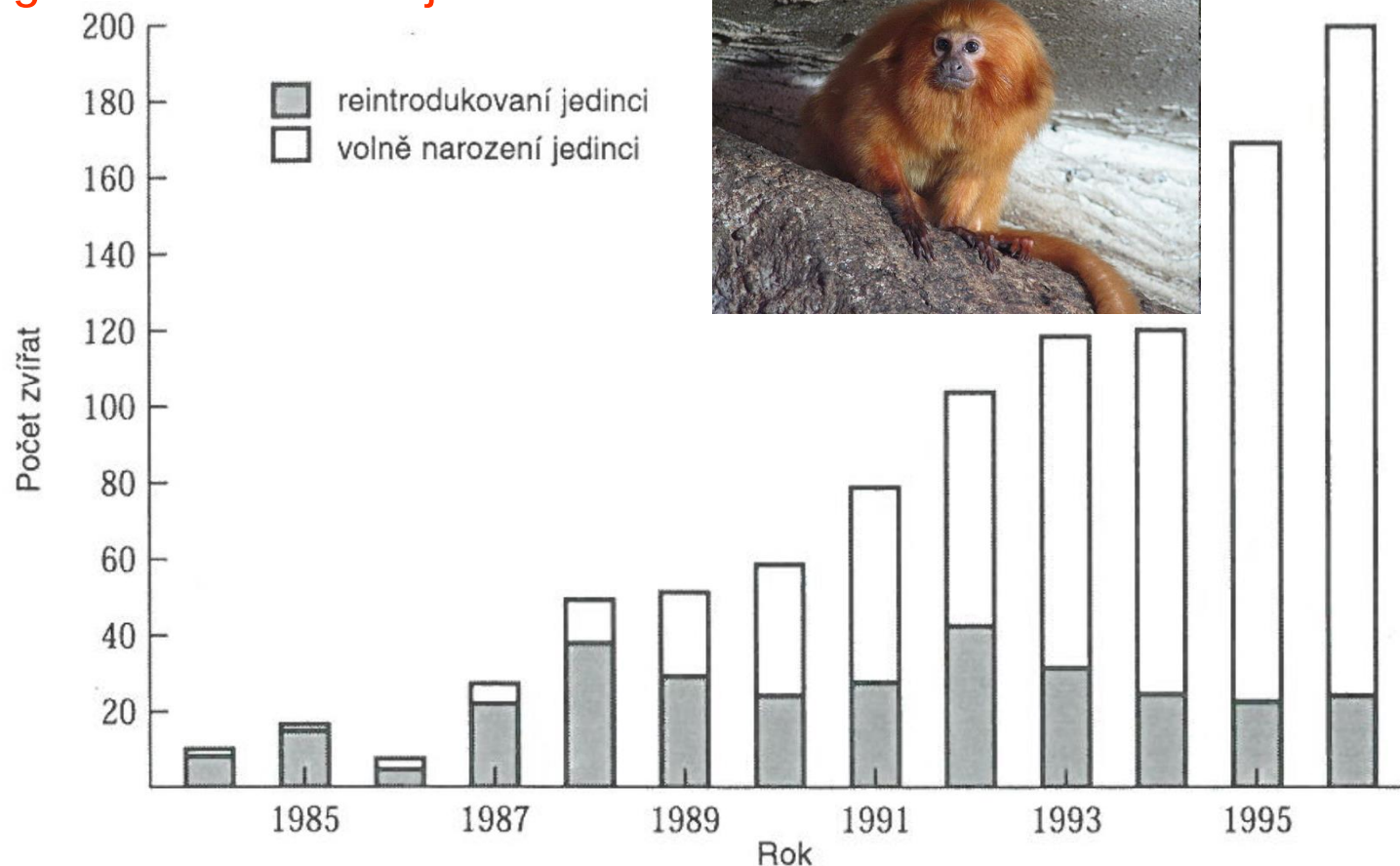
Chovy ohrožených živočichů, rozmnožování ohrožených rostlin a uchovávání semen patří mezi opatření tzv. *Ex situ* (mimo místo, tedy volnou přírodu) a jsou dnes jedním z hlavních úkolů zoologických a botanických zahrad. V případech, kdy není zajištěna ochrana na přirozených stanovištích (*in situ*) to může být jediná cesta k záchraně druhu a otevírá cestu pro pozdější reintrodukci (= repatriaci).



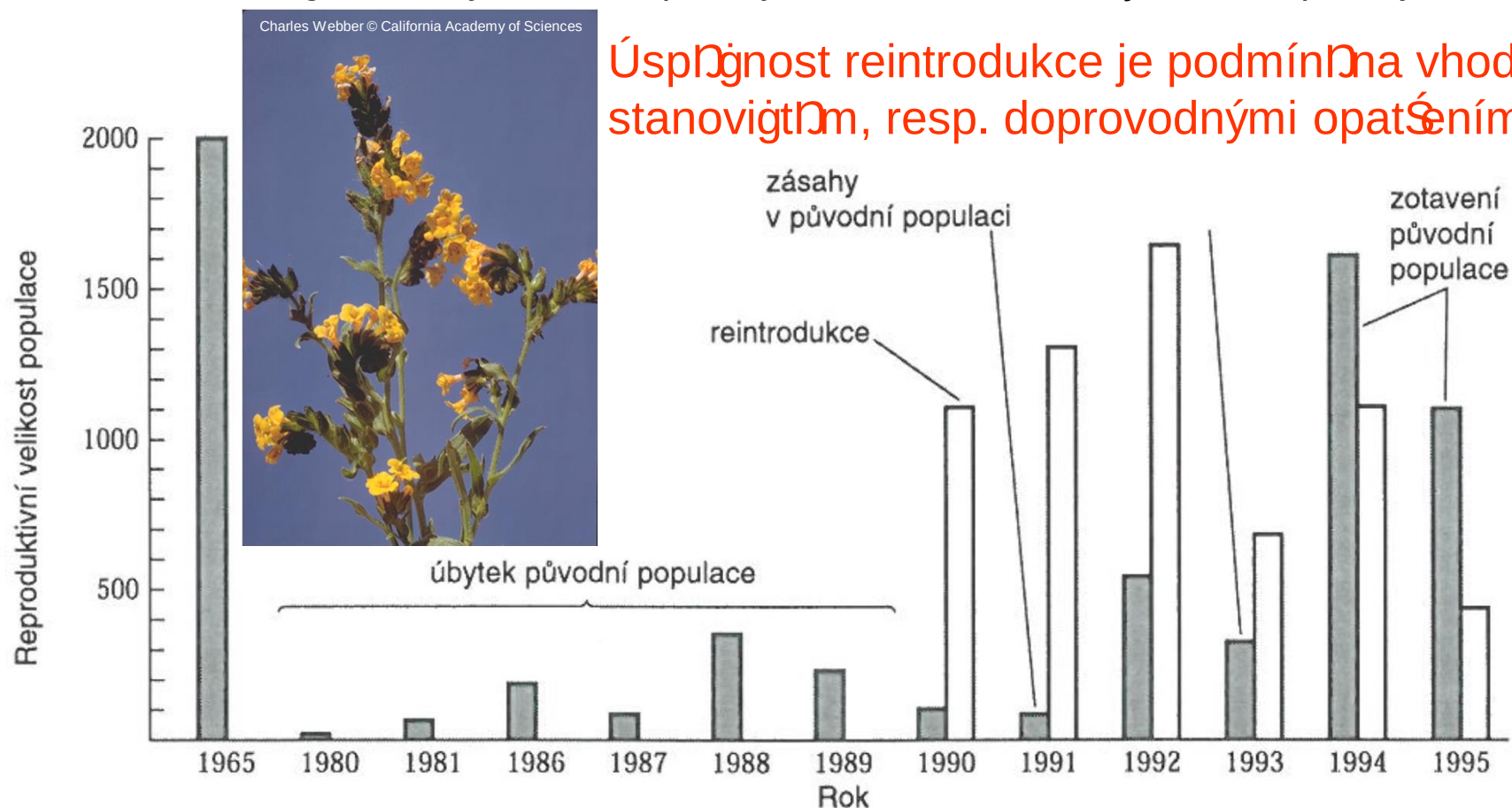
Levhart sněžný (*Panthera uncia*) se v zajetí dobře rozmnožuje. Jeho chovné populace snižují potřebu zoologických zahrad chytat volně žijící jedince z ubývajících populací. Od roku 1974 se většina chovaných levhartů sněžných narodila v zajetí (bílé sloupce) a jen málo zvířat bylo odchyceno ve volné přírodě (šedé sloupce). (Blomqvist, 1995)

Zdroj: Primack, Kindlmann, Jersáková (2001): Biologie ochrany přírody. Portál, Praha.

U sociálních zvířat slouží jedinci z volné přírody jako šablona pro vypouštění odchované jedince.



Experimentální populace lvíčka zlatého v Brazílii se původně skládala téměř výhradně z reintrodukovaných odchovaných jedinců. Nyní jsou to převážně volně narozená zvířata, která částečně vděčí svým volně žijícím příbuzným za to, že „naučili“ odchované jedince přežít ve volné přírodě. Vše naznačuje, že se jedná o úspěšný program a populaci, která bude brzy soběstačná. (Beck & Martins 1995)



Přirozená populace ohrožené jednoleté rostliny *Amsickia grandiflora* (šedé sloupce) začala v severní Kalifornii během osmdesátých let silně ubývat kvůli konkurenci ne-původních jednoletých trav. Reintrodukce byla provedena na jiném místě počátkem roku 1990 (bílé sloupce) a byla kombinována s různými zásahy odstraňujícími exotické druhy. Úspěšný management pak byl aplikován na přirozenou populaci v letech 1991 a 1993, což vedlo v letech 1992 a 1994 k významnému nárůstu počtu rostlin. (Guerrant & Pavlik, 1998)

Kozorožec horský alpský (*Capra ibex ibex*)

Původní rozšíření: Alpy

Historie zkázy a záchrany kozorožce v Alpách

1558 - poslední zástupci v kantonu Glarus (CH)

1583 - poslední zástupci v kantonu Uri (CH)

od 1556 - pokusy o omezení lovu v kantonu Wallis (CH)

1574 - kanton Graubünden (Grisófsko, CH) - skoro vyhuben

1612 - chráněn v kantonu Graubünden (Grisófsko, CH)

1704 - odchyt posledních kusů v Tyrolsku (A)

1754 - poslední záznam o výskytu v Dauphiné (F)

cca 1800 - jednotlivá pozorování v Savoysku (F) - přeschody z Piemontu (I)?

1820 - jeden kus stelen v kantonu Wallis (CH)

1821 - zákaz lovu v Piemontu (I)

1840 - několik kusů spatřeno v kantonu Wallis (CH)

1870 - zástupci posledních kusů v oblasti Mont Blanc (F)

1875 - zákaz lovu ve Švýcarsku - údajně kozorožec zde již nežil!



Kozorožec horský alpský (*Capra ibex ibex*)

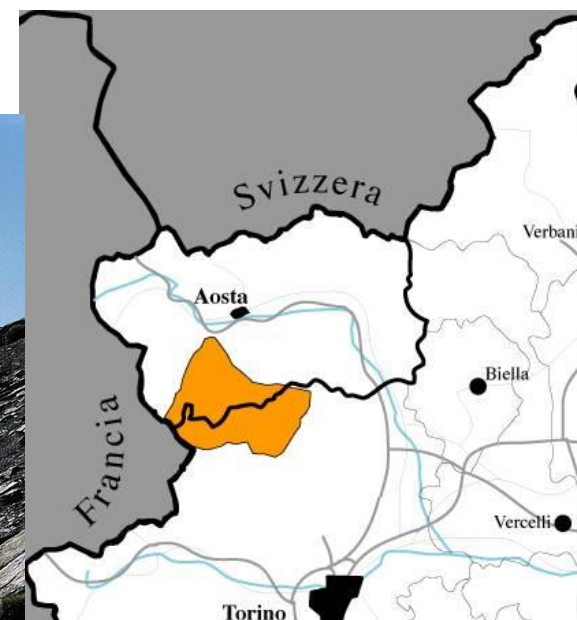
Historie zkázy a záchrany kozorožce v Alpách

1815 i 1887 - i tyš neúspěšné pokusy o reintrodukci ve Švýcarsku pomocí

kšgenců s kozou domácí (Interlaken 1815, St. Gotthard 1854, Arosa 1879, Filisur 1887)

1878 - posledních 500 ks v královské rezervaci v masivu Gran Paradiso (Piemont, Itálie)

1923 - založen národní park Gran Paradiso (I)



Kozorožec horský alpský (*Capra ibex ibex*)

Historie zkázy a záchrany kozorožce v Alpách



1906 - propagování tří mladých kozorožců (2 kozy, 1 kozel) upytlaných v královské oboře Gran Paradiso do Švýcarska (od r. 1875 se Švýcaři opakovaně pokoušeli získat kusy pro reintrodukci legálně), chov v zoologických zahradách (Peter und Paul, St. Gallen; Interlaken).

1911 - reintrodukce prvních kozorožců v kantonu St. Gallen (CH)



Robert Mader, hotelier ze St. Gallen, jeden z iniciátorů propagování kozorožců z Itálie



Kozorožec horský alpský (*Capra ibex ibex*)

Historie zkázy a záchrany kozorožce v Alpách



do 1939 a celkem bylo do Švýcarska propažováno dalších asi 100 kusů kozorožce z Itálie

1952 - ve Švýcarsku existuje již 10 významných populací, celkem přes 1000 jedinců

1960 - ve Švýcarsku existuje již 35 významných populací, celkem cca. 2400 jedinců

od 70. let a regulovaný lov kozorožců ve Švýcarsku k snížení škod na stromech a pastvinách, dnes roční oděr cca. 1000 kusů

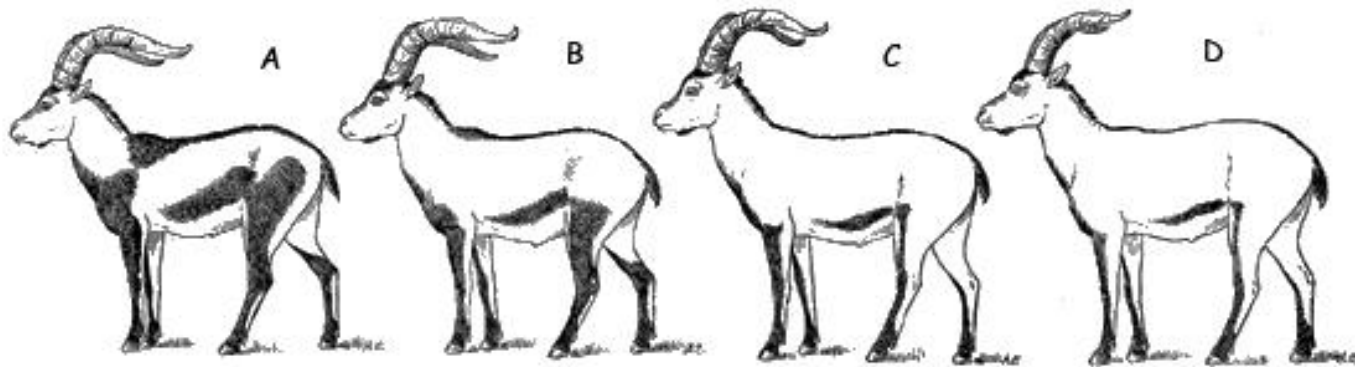
2000 a celkový stav ve Švýcarsku: 13 700 volně žijících jedinců

Volně žijící alpská populace (cca. r. 2006)

Švýcarsko	13 800
Itálie	13 200
Rakousko	4 800
Francie	6 800
Slovinsko	400
Německo	300
Celé Alpy	40 000



Kozorožec pyrenejský = iberský (*Capra p. pyrenaica*)



Capra p. hispanica;
Sierra Nevada

A – *Capra p. pyrenaica*; B – *Capra p. victoriae*; C – *Capra p. hispanica*; D – *Capra p. lusitanica*

Capra p. lusitanica – poddruh severovýchodu Iberského poloostrova, kolem r. 1800 běžný, v r. 1870 vzácný, poslední stádo (cca. 12 ks) pozorováno 1886, ve Španělsku 1 samice odchycena v r. 1889 (uhynula za 3 dny), další 2 nalezeny zabité lavinou 1890. V Portugalsku byl poslední kus (rovněž samice) pozorován v r. 1892.

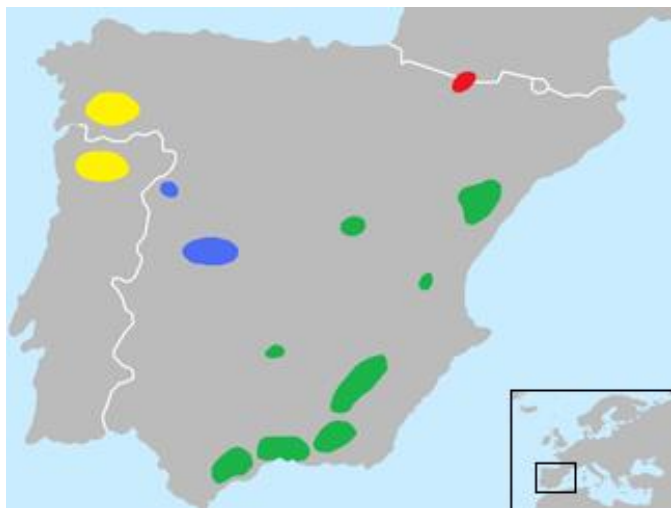
Do původního areálu tohoto poddruhu byly později (re)introdukováni jedinci *C. p. victoriae*

Capra p. pyrenaica – poddruh Pyreneí, kolem r. 1900 již pouze 100 jedinců, od r. 1910, nikdy více než 40, poslední populace v národním parku Ordesa a Monte Perdido (E); poslední jedinec (stará samice) zabítý pádem stromu v r. 2000. Pokusy o naklonování z odebrané tkáně zatím ztroskotaly.

Capra p. victoriae – poddruh západního Španělska (Gredos); klasifikován jako zranitelný

Capra p. hispanica – poddruh jihovýchodního Španělska (Sierra Nevada, atd.) – téměř ohrožený

Kozorožec pyrenejský (*Capra p. pyrenaica*)



Rozšíření i typy poddruhů kozorožce pyrenejského (před vyhynutím některých z nich): červená *C. p. pyrenaica*; žlutá *C. p. lusitanica*, modrá *C. p. victoriae* a zelená *C. p. hispanica*.

Zdroj: Peter Maas, <http://www.petermaas.nl/extinct/speciesinfo/pyreaneanibex.htm>



Fig. 1. Current distribution of the Spanish Ibex, *Capra pyrenaica*. For identification of different nuclei, see the text. Dotted lines delimit boundaries of the provinces and the continuous line indicates the range of the species at the beginning of the nineteenth century (redrawn from Fandos, 1989).



Jedna z posledních fotografií živého jedince *C. p. pyrenaica*?

Zdroj: <http://www.oocities.org/rainforest/8769/lista-roja/1025.htm>

Zdroj: Pérez et al. (2002): Distribution, status and conservation problems of the Spanish Ibex, *Capra pyrenaica* (Mammalia: Artiodactyla), Mammal Rev. 32 (1): 26-39

Rys ostrovid (*Lynx lynx*) v Evropě

Řízení vodního rozšíření také plánuje

Od začátkem 20. století chybí v celé západní a jihozápadní Evropě
(snad s výjimkou Pyrenejí; na Iberském poloostrově žije rys pardálový)

Nejnižší stavy cca v r. 1950

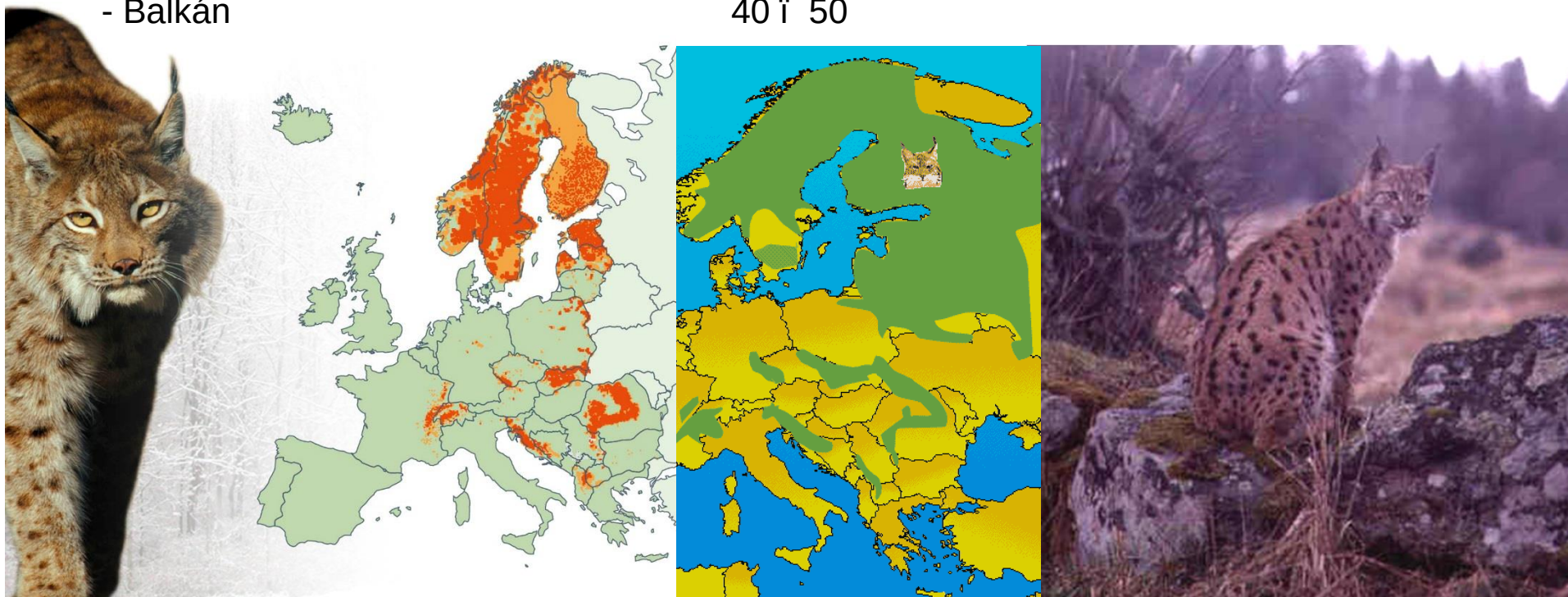


Rozšíření rodu *Lynx* v Euroasii: zelený rys ostrovid (*L. lynx*), červený rys pardálový (*L. pardinus*)
- na levé fotografii, max. 250 jedinců

Rys ostrovid (*Lynx lynx*) v Evropě

Dnešní populace (cca 2012):

- Skandinávie	1800 i 2300
- Finská Karélie	2400 i 2600
- Pobaltí, Polsko, Ukrajina:	1600
- Karpaty (104 000 km ²):	2300 i 2400 (největší samostatná!)
- Ľumava, CZ-D-A (6 000 km ²):	50 (reintrodukce)
- Alpy :	130 (reintrodukce)
- Jura, F-CH	100 (reintrodukce)
- Vogézy, Falc (F-D)	19 (reintrodukce)
- Dínarské pohoří	120 i 130 (reintrodukce)
- Balkán	40 i 50



Rys ostrovid (*Lynx lynx*) v ČR

• Původní rozšířen na celém území dnešní ČR, zde vyhuben v 19. století (trval obľasný průnik jedinců do moravských výběžků Karpat ze Slovenska)

• Preference pro jedlobukové a bukové porosty se skalními útvary ve středních až vyšších horských polohách

• Počátkem 70. let 20. století reintrodukce na bavorské straně Ľumavy

• 1982-1989 vypuštění 17 rysů z Karpat na české straně Ľumavy: rychlá stabilizace populace, začátkem 90. let šíření i mimo Ľumavu

• 1990-1995: 100-150 teritoriálních jedinců, 4 oblasti s trvalým výskytem: Ľumava vľ. podhľš, Labské pískovce, Hrubý a Nízky Jeseník, Moravskoslezské Beskydy (22 % území ČR)

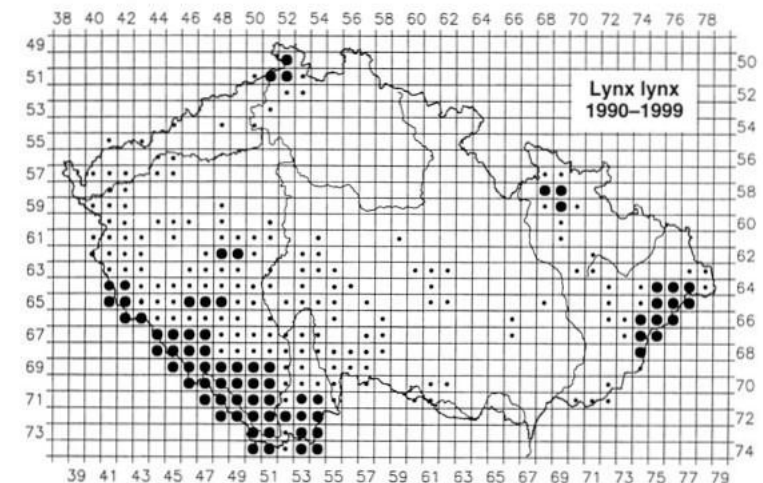
• 1997 již na 27 % území ČR: rozšíření do zemědělských oblastí jižních a západních Ľech

• Teritorium samce na Ľumavě 30-100 km² (samice 2x-4x menší)

• V současné době (2012) populace stagnuje (úhyn pytlářením!): Ľumava 30-45 jedinců, Beskydy 13, Jeseníky 10

• Průměrná spotřeba kořsti: 1-2 kg/den

- 80 % kořsti je srnčí, dále mufloní a kamzíí
- cca. 60 kusů srnčí i kamzíí zvládnou na jednoho jedince (50-100 ovcí - CH)



• přechodný výskyt: zaplněné čtverce: 167 (167/628=26,59 %; 167/678=24,63 %)

• stálý výskyt: zaplněné čtverce: 72 (72/628=11,46 %; 72/678=10,62 %)

Rys ostrovid (*Lynx lynx*) ve Švýcarsku

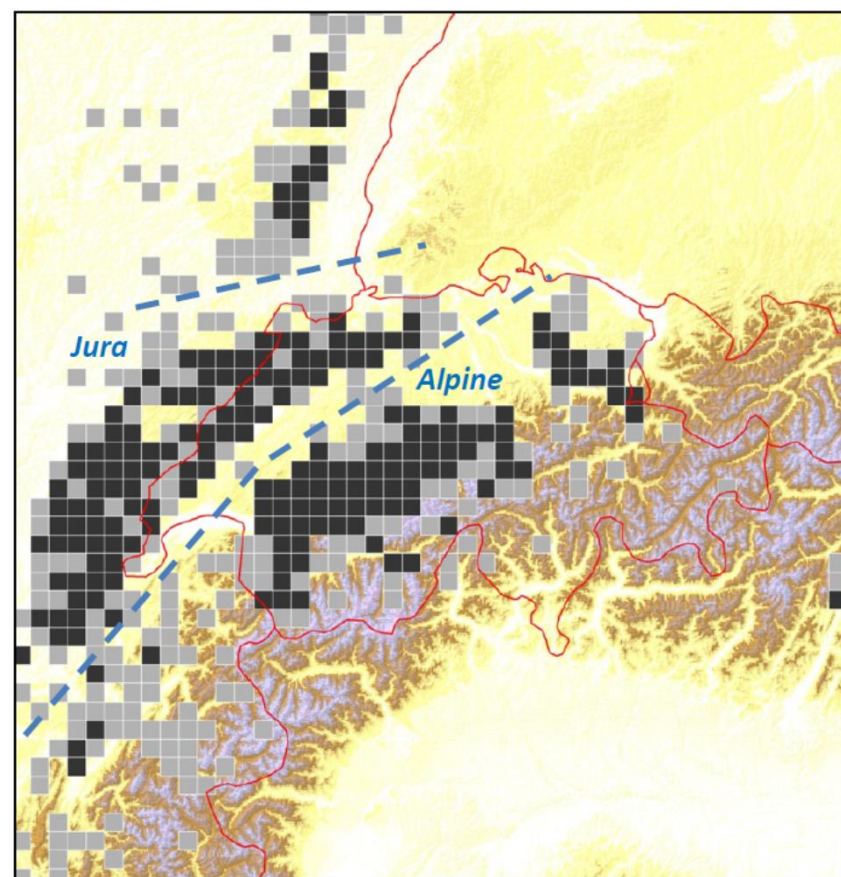
• Ve švýcarském Mittellandnívyhuben v 17. století, v pohorší Jura a v Alpách začátkem 20. století (poslední pozorování v r. 1909)

• Od r. 1962 chráněn zákonem o myslivosti

• Reintrodukce v Alpách a Jurské začátkem 70. let (legální a ilegální, celkem 25-30 jedinců ze Slovenska)

• Mezi r. 2001 a 2008 bylo 12 jedinců přesídleno do severovýchodního Švýcarska

• Dnešní populace: cca 100 jedinců (kromě mláďat) v Alpách a cca 30 ve švýcarské Jurské (sev. a střed. Alpy - 10 000 km², Jura - 5 000 km²)

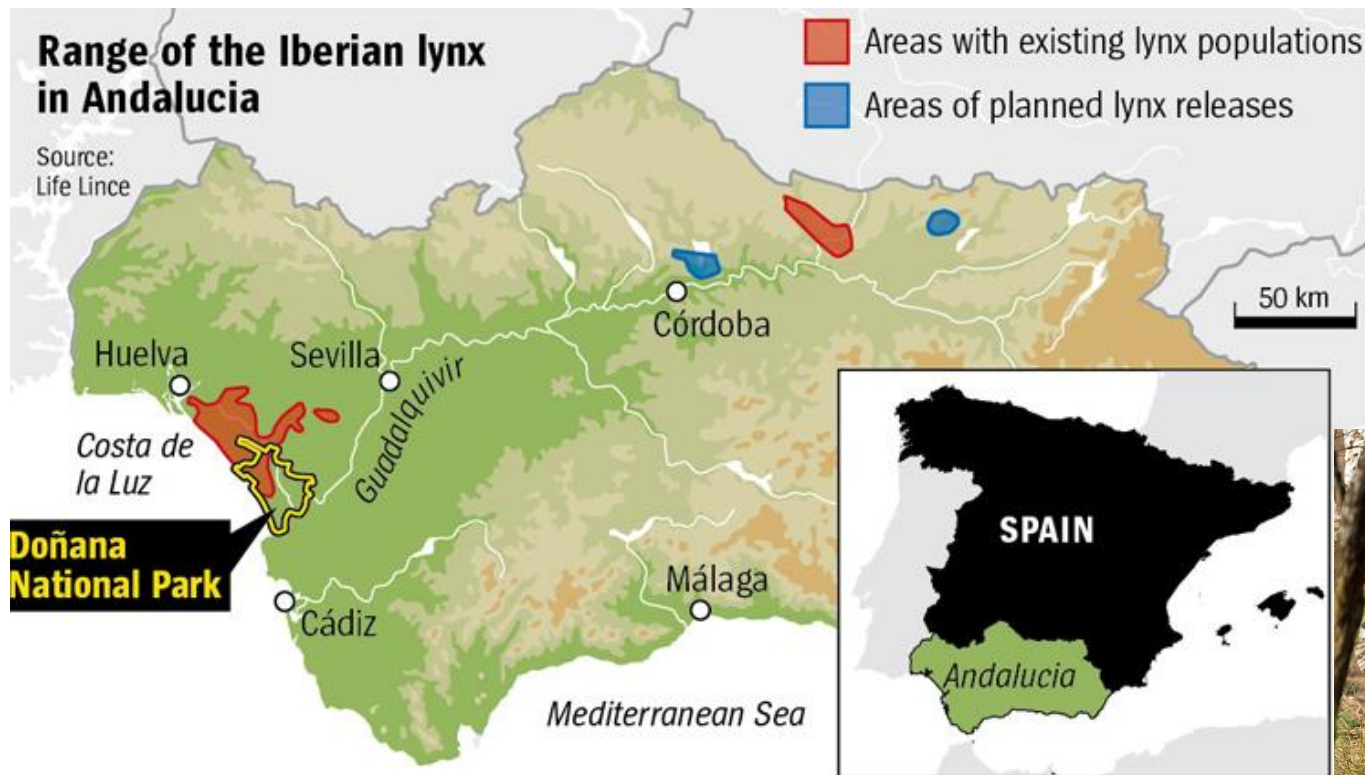


Výskyt rysa ve Švýcarsku a okolí (data z r. 2006-2010): černé čtverce trvalý, šedé sporadický výskyt

Rys ostrovid: konflikt s myslivci a zemědělci



Rys pardálový (*Lynx pardinus*)

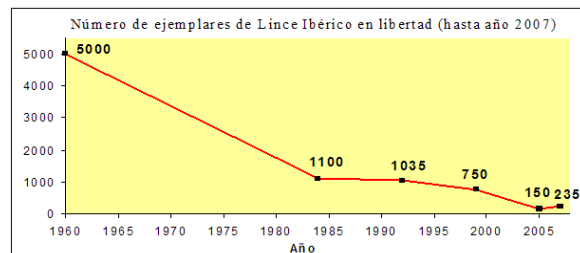


Rozšíření v r. 1980

AIUCN 2002: druhu hrozí vymření (critically endangered)

Å2009: zbývá 200 jedinců ve dvou populacích v Andalusii

Åa 56 jedinců v chovných stanicích
(chov za účelem posílení
stávajících divokých populací
i reintrodukce)



Pokles populace v letech 1960-2007



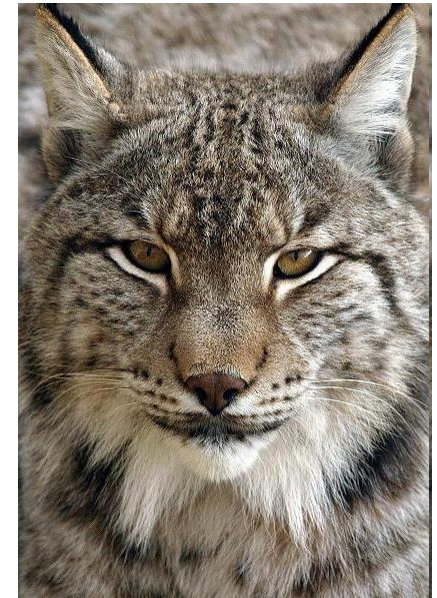
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody a reintrodukce druhů do volné přírody

Rys pardálový (*Lynx pardinus*)

Ve r. 2012 žilo 156 samostatných rysů ve dvou zbývajících populacích ve volné přírodě

AIUCN v r. 2015 snížila status ohrožení na ohrožený (endangered)

Do roku 2015 bylo vypuštěno 45 rysů pardálových ze záchranného chovu do volné přírody (4 lokality ve Španělsku a Portugalsku)



Lynx habitats

Green: Reintroduction areas in 2014

Sites where the Iberlynx LIFE project, which involves WWF, is reintroducing lynx.

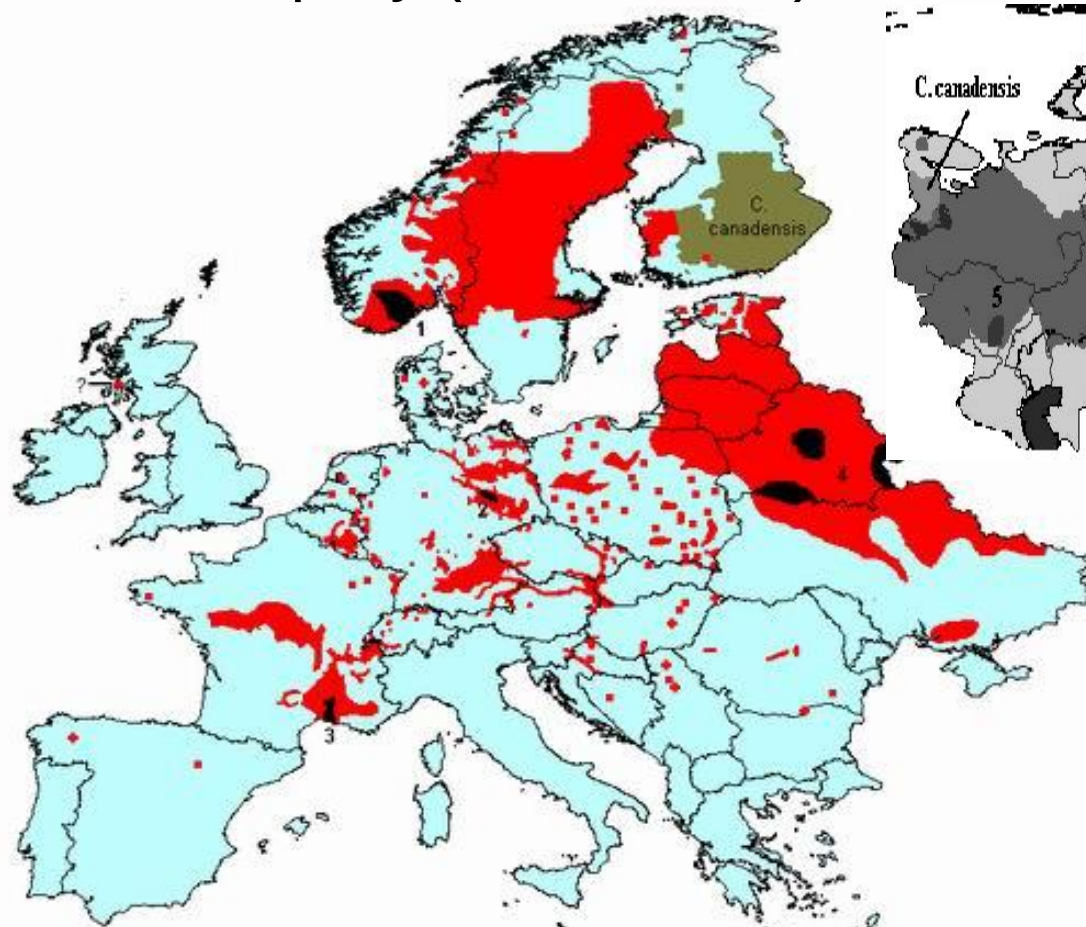
Blue: Distribution area in 2013

Areas in Doñana and Sierra de Andújar where the remaining wild lynxes were living

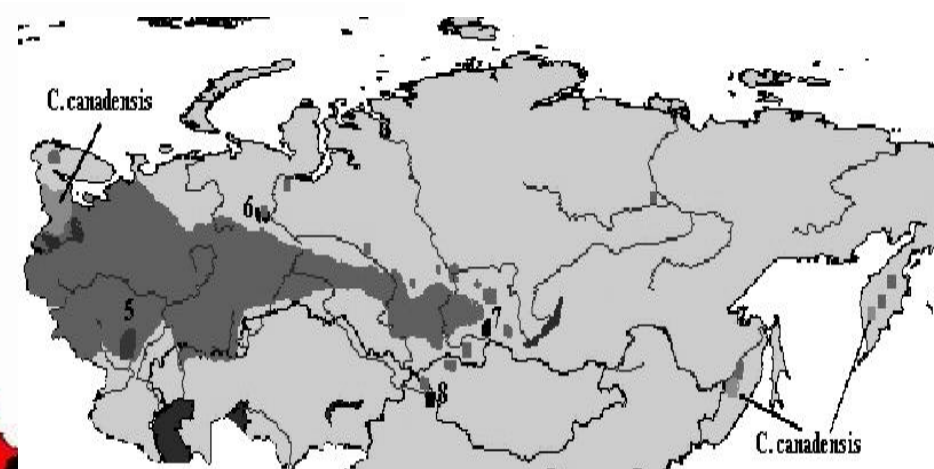


Foto: Programa de Conservación Ex-Situ del Lince Ibérico

Bobr evropský (*Castor fiber*)

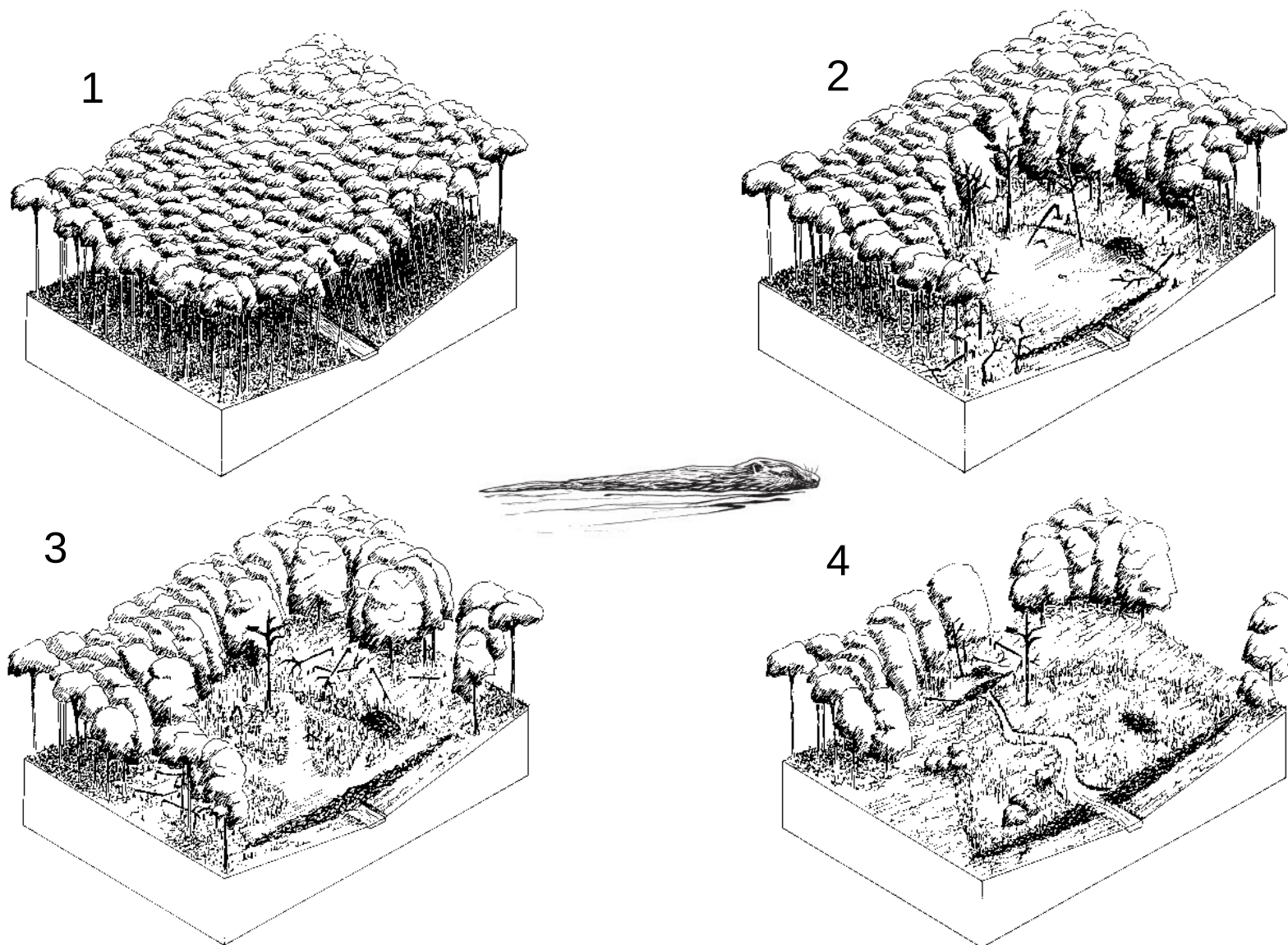


D.J. Halley (Norwegian Institute for Nature Research) & F. Rosell (Telemark University College) duncan.halley@nina.no



- autochtonní výskyt v r. 1900 (1-2 tis. jedinců) ■ současný výskyt (500-700 tis. jedinců) ■ areál introdukovaného bobra kanadského

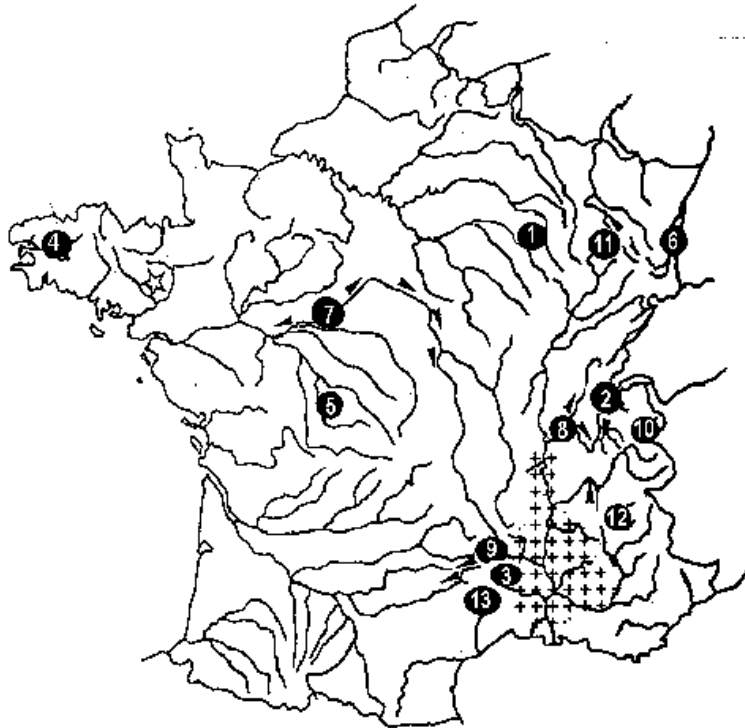
Bobr evropský (*Castor fiber*): důležitý iniciátor přírodní nivní krajiny





Bobr evropský (*Castor fiber*) ve Francii

cca. 1900 - zbývá cca. 100 jedinců *C. fiber galliae* na dolním toku Rhony; poté postupné rozšíření proti proudu až po Lyon, který představuje překážku osídlení horního toku
1952 (?) / 1959 i 1989 i 13 projektů, reintrodukce na 18 místech v 14 departmánech; celkem 182 jedinců, vše *C. fiber galliae* z údolí Rhony.



- 1 Marne et Haute-Marne, eaux et forêts, *bassin de la Marne (Der)* 1952? 1964?, +
- 2 Ain (frontière suisse), LSPN, *Versoix*, 1957, ++
- 3 Lozère, Eaux et Forêts, *bassin supérieur de la Jonte, (Mevrueis)*, 160, -
- 4 Finistère, SEPNB, *Ellez*, 1968-1971, ++
- 5 Vienne, SPNE, *Camp militaire de Montmorillon*, 1970-1973, -
- 6 Haut-Rhin, JAANM, *Doller*, Bas-Rhin (Schoenau), JANM, *vieux-Rhin*, 1970-1971, ++
- 7 Loir-et-Cher, SEPNE, *Loire*, 1974-1976, ++
- 8 Rhône et Ain, DDAF et FRAPNA, *Rhône*, 1977-1979, ++
- 9 Lozère, PNC, *Tarn*, 1877-1980, ++
- 10 Haute-Savoie, DDAF, *Arve et Griffe*, 1975-1981, ++, *Eau Morte*, 1972, +, *Fier*, 1977-1978, -, *Les Usses*, 1972-1975, -, *affluents du Léman et Redon, Foron de Sciez*, 1973-1974, ++
- 11 Meurthe-et-Moselle, GECNAL, *Moselle*, 1983-1984, ++
- 12 Isère, Ville de Grenoble et FRAPNA, *Drac*, 1982-1986, ++
- 13 Aveyron, Nature-Aveyron, *Dourbie*, 1988-1989, +

Sigles:

DDAF: Direction départementale de l'agriculture et de la forêt

FRAPNA: Fédération Rhône-Alpes de la protection de la nature

GECNAL: groupement d'étude et de conservation de la nature en Lorraine

JAANM: Jeunes amis des animaux et de la nature en Lorraine

LSPN: Ligue suisse pour la protection de la nature

PNC: Parc national des Cévennes

SEPNE: Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne

SEPNE L&C: Société pour l'étude et la protection de la nature en Loir-et-Cher

SNPE V: Société de protection de la nature et de l'environnement de la Vienne.

Figure1. Réintroduction du Castor en France: Avec, à la suite du numéro, l'indication du département, de l'organisme initiateur, du bassin hydrographique, de l'année de lâcher, du succès(++ ou +) ou de l'échec (-) de l'opération. ++++ aire de répartition actuelle du Castor. Flèche sens et importance de la colonisation.



Bobr evropský (*Castor fiber*) v Německu

V západní části Německa byl bobr zcela vyhuben, zbyla malá autochtonní populace v Sasku na Labi a jejích přítocích. Dnešní stavy: cca. 14 tis. jedinců.

Reintrodukce:

1934/35 i reintrodukce v oblasti Schorfheide u Berlína (Braniborsko)

1966-1979 i reintrodukce cca. 120 bobrů v Bavorsku (*C. fiber* různých původů)

1979 i neúspěšná reintrodukce na Rýně u Karlsruhe (Badensko-Württembersko)

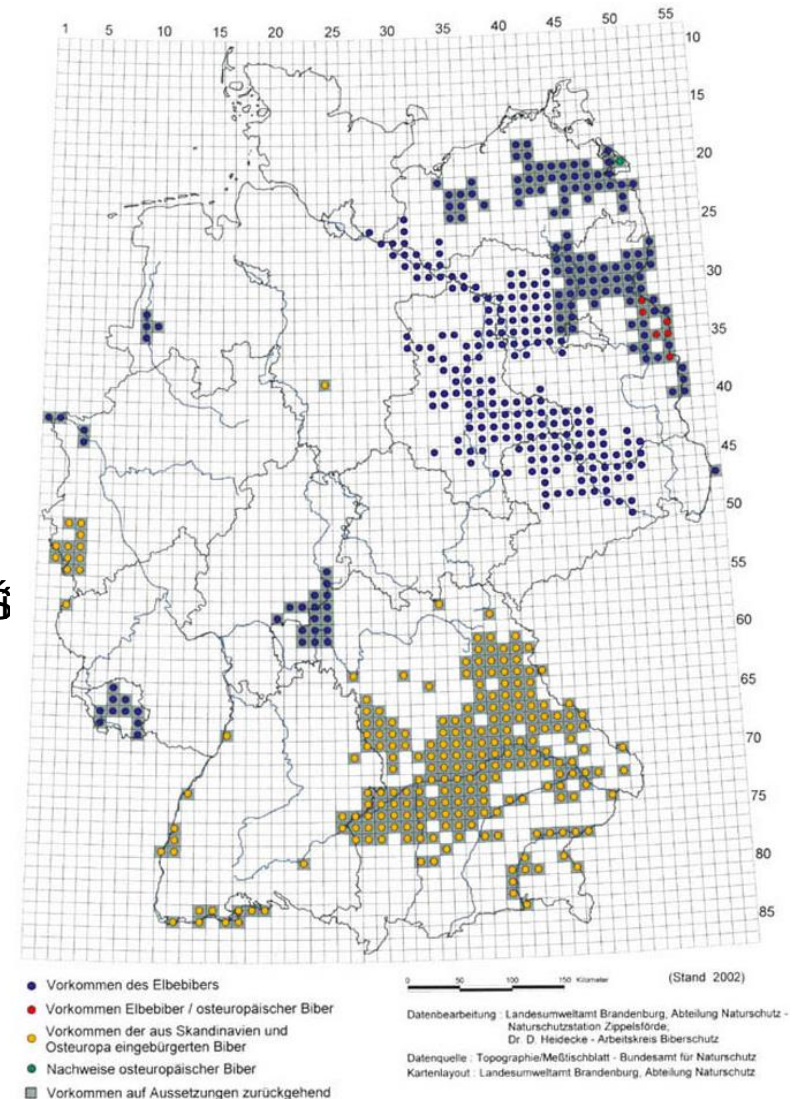
od 1981 i opakované vysazení polských bobrů v pohoří Eifel (Sev. Porýní-Vestfálsko)

1987/88 i reintrodukce 18 bobrů z Polabí

1990 i reintrodukce na řece Wanow v Mecklenbursku - Předních Pomořanech

- reintrodukce polabských bobrů na řece Hase v Dolních Sasku

1994 a 2000 i reintrodukce cca. 50 polabských bobrů v Saarsku



Bobr evropský (*Castor fiber*) v ČR

cca. 1750 - v českých zemích vyhuben ve volné přírodě

přelom 18. a 19. století i polopřirodní chovy (bobrovny) v již. Čechách, úniky do volné přírody

1882 i poslední odstěhel bobra v českých zemích

1967 i migrující jedinec na řece Kamenici (sev. Čechy) ubit převozníky

od r. 1986 i imigrace bobrů podél Moravy a Dyje z Rakouska (tam reintrodukce 1967-85)

od r. 1990 i imigrace bobrů do záp. a již. Čech z Bavorska (tam reintrodukce od r. 1960);

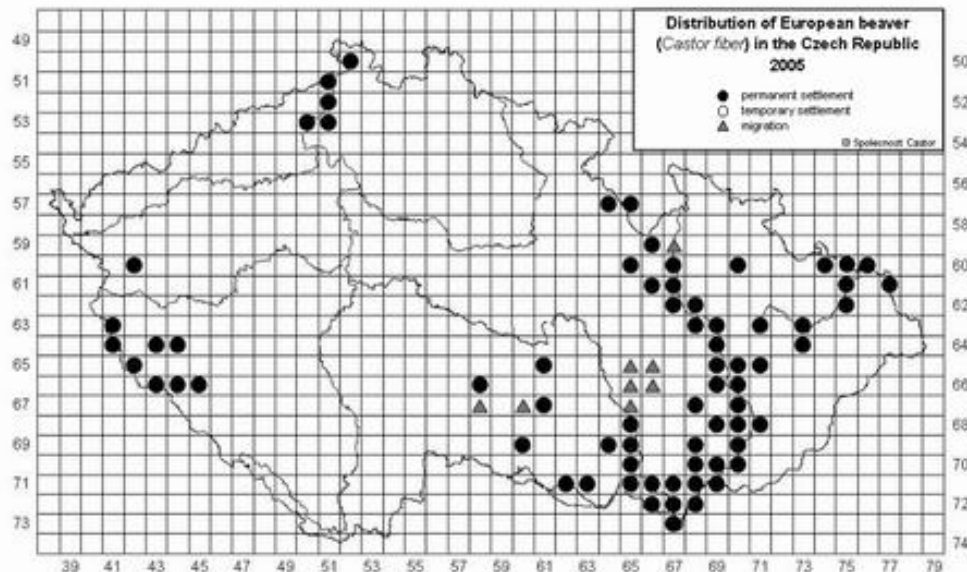
z Německa po Labi (*C. fiber albicus*) a po Odře a Divoké Orlici z Polska

1991/92 i reintrodukce bobra v Litovelském Pomoraví (1991: 6 ks; 1992:12 ks; 1996: 2 ks; vže

C. fiber vistulanus z Polska a Litvy)

1996 i reintrodukce na Odře (4 ks, *C. fiber vistulanus* z Litvy)

2007 i celková populace v ČR: 900-1100 jedinců



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody a reintrodukce druhů do volné přírody

Bobr evropský (*Castor fiber*): Stavy v jednotlivých zemích

1 - No data. Beavers have probably immigrated from Croatia along the Sava, where beaver are present to the Bosnian border.

2 - Based on subfossil remains. Philological evidence from placenames suggests a remnant may have survived as late as the 11th century.

Country	Extirpation	Protection	Re-introduction and/or translocations	Present population size
Albania	?	-	-	0
Austria	1869	-	1970-90	>1300
Belarus	remnant	1922	-	24,000
Belgium	1848	-	1998-99	100-130
Bosnia & Herzegovina	?	-	- ¹	0 ¹
Bulgaria	?	-	-	0
Croatia	1857?	-	1996-98	150
Czech Rep.	17th century	-	1991-92, 1996	300
Denmark	c.500 BC ²	-	1999	18
England	<12th century	-	(2002, fenced)	(6)
Estonia	1841	-	1957	10,000
Finland	1868	1868	1935-37, 1995	1500
France	remnant	1909	1959-95	7000-10,000
Germany	remnant	1910	1936-40, 1966-89	8000-10,000
Greece	?	-	-	0
Hungary	1865	-	1980-2000	70
Italy	1541	-	proposed	0
Kazakhstan	?	-	-	1000
Latvia	1830s	-	1927-52, 1975-84	50,000

Bobr evropský
(*Castor fiber*):
Stavy v jednotlivých
zemích (pokračování)

3 - Natural spread from Belgium.

4 - In final planning stages.

5 - Natural spread from Croatia

Country	Extirpation	Protection	Re-introduction and/or translocations	Present population size
Lithuania	1938	-	1947-59	32,000- 50,000
Luxembourg	?	-	2000 ²	<10
Macedonia	?	-	-	0
Moldova	19 th Century	-	-	0
Mongolia & China (Xinjiang)	remnant	-	1959-85	800
Netherlands	1826	-	1988-2000	>150
Norway	remnant	1845	1925-32, 1952-65	>70,000
Poland	1844	1923	1943-49, 1975-86	17,000
Portugal	?	-	-	0
Romania	1824?	-	1998-99	>28
Russia	remnant	1922	1927-33, 1934-41, 1946-64	232,000-300,000
Scotland	16th century	-	proposed	0
Serbia & Montenegro	1903?	-	Spring 2004 ⁴	20-30
Slovakia	1851	-	1995	>500
Slovenia	?	-	2000 ⁵	<10
Spain	c. 400AD	-	March 2003	18
Sweden	1871	1873	1922-39	>100,000
Switzerland	1820	-	1956-77	>350
Ukraine	remnant	1922	-	6000
Wales	12 th century	-	-	0

Kůň Przewalského (*Equus (caballus/ferus) przewalskii*)

Poslední pozorování ve volné přírodě v r. 1968-69 v Mongolsku (Džungarsk, Gobi), v SZ Číně naposledy v r. 1966



Figure 7.1. Area of the known geographical range and last sightings for Przewalski's horse (*Equus ferus przewalskii*) prior to extinction.

Starred locales are natural wells or springs where wild horses were sighted: 1. Jargat-us 2. Todgijn-us 3. Gun-Tamga 4. Tachijn-us.



Kůň Przewalského (*Equus (caballus/ferus) przewalskii*)

• První kůň Przewalského v Evropě: 1899/1900 Askania Nova (Ukrajina)

• 1902 přivezeno 54 jedinců, rozprodaných do zoologických zahrad

• Jen 12 z dovezených koní mělo potomky!

• Mezi 1. a 2. světovou válkou v zool. zahradách stále 30-40 kusů

• V r. 1945 zbylo v zajetí 31 jedinců, 2 chovná stáda (Praha, Mnichov)

• Mezinárodní plemenná kniha vedena pražskou zoo od r. 1959 (1. mezinárodní symposium na záchranu kůň Przewalského v Praze)

• V 80. letech cca 500 jedinců, dnes přes 1500 jedinců v zajetí

• Probíhají pokusy o reintrodukci v Mongolsku a Číně



KŮR Pŕevalského (*Equus (caballus/ferus) przewalskii*)

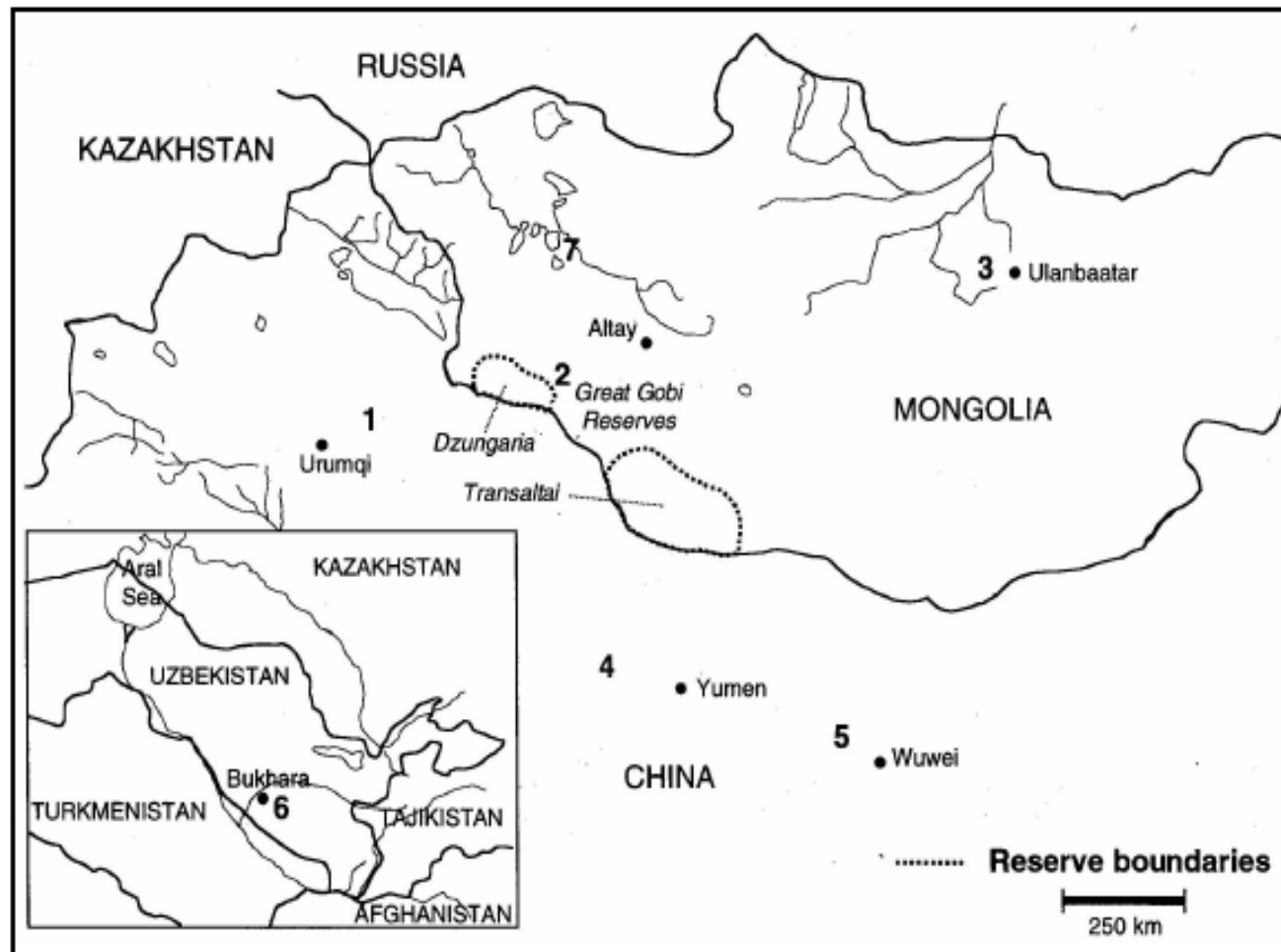
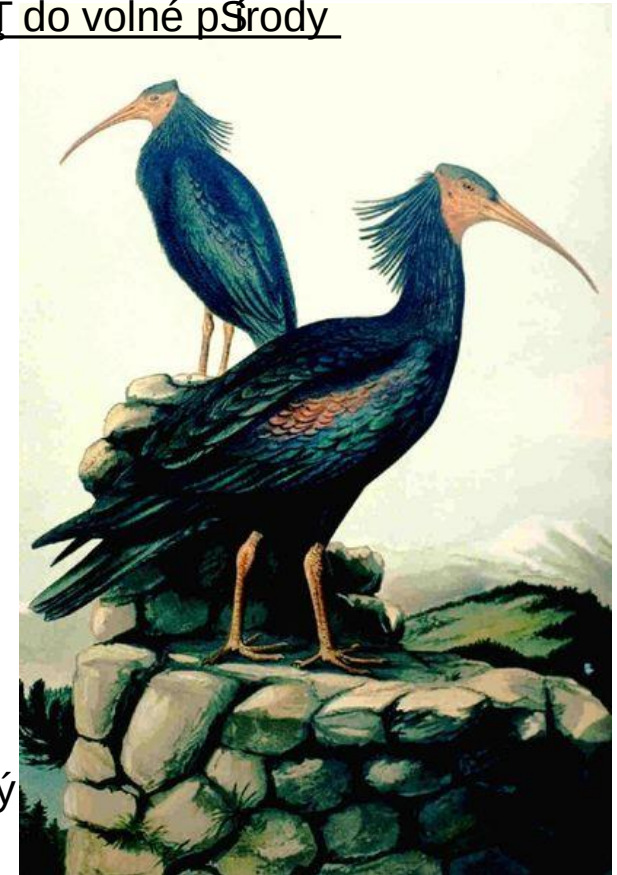


Figure 7.2. Current and proposed Przewalski's horse release and reintroduction areas.

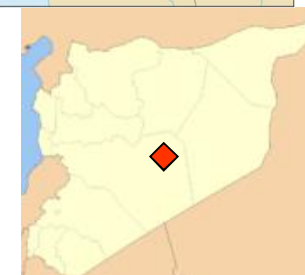
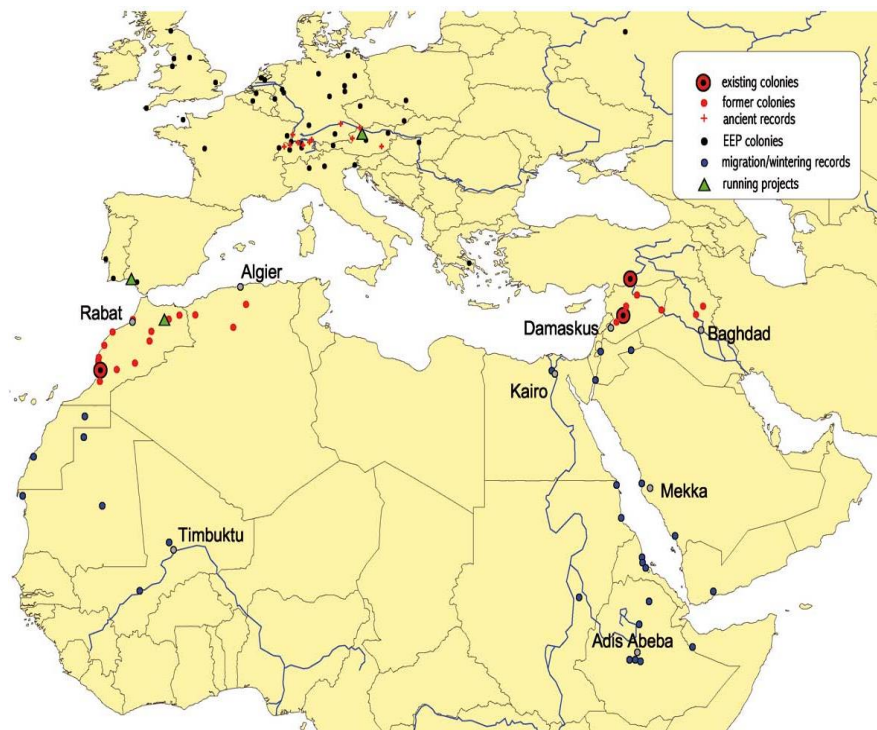
1. The Wild Horse Breeding Station, Jimsar release project.
2. Takhin Tal reintroduction project.
3. Hustain Nuruu reintroduction project.
4. Anxi Gobi Nature Reserve release project.
5. Gansu National Breeding Centre release project.
6. Bukhara Breeding Centre release project.
7. Khomintal future reintroduction project.

Ibis skalní (*Geronticus eremita*)

- 1650 i ibis skalní mizí z Evropy (Alpy)
- 1920 i intenzivní lov vede k zániku velkých kolonií v Jordánsku a na arabském poloostrově; zůstávají kolonie v sev. Africe (pohoří Atlas) a v Turecku.
- 1960-1990 i pokles stavů v sev. Africe z 36 kolonií o cca. 8000 jedincích na jedinou kolonii s 200 ptáky v Maroku.
- 1960-1980 i opakovaný odběr mláďat a pokusy o odchov v zajetí; populace v zajetí se začala množit (dnes cca. 1200 jedinců; patří k většince severo-afrického původu).
- 1990 i zaniká kolonie u města Birecik v Turecku (předcházela výrazný pokles počtu etnosti a přestěhování kolonie kvůli stavbě silnice a domů v 70. letech; dnes polodivoká populace, která z několika desítek ptáků vzrostla na cca. 100 jedinců (2008), po vyhnízdění jsou uzavíráni do voliér, nemigrují).
- 2002 i šenzal ní objevení malé kolonie v Sýrii u Palmyry



Ibis skalní (*Geronticus eremita*)



Mapa stávajících i dřívějších kolonií, chovných skupin a záznamů pozorování během tahu a na zimovišti i současných projektů reintrodukce
(Zdroj: International Advisory Group for the Northern Bald Ibis, <http://www.iagnbi.org>)

Hnízdiště posledních divokých populací ibise skalního:

- divoká populace v Maroku (3 kolonie v nář. parku Sous-Masa, další velká u města Tamri),
- polodivoká populace v Turecku (2006: 86 jedinců, 20 hnízd. párů),
- nově objevená (2002), malá divoká populace v Syrii u Palmyry (6 párů a jeden nadpočetný jedinec)

Ibis skalní (*Geronticus eremita*)

Marocká populace

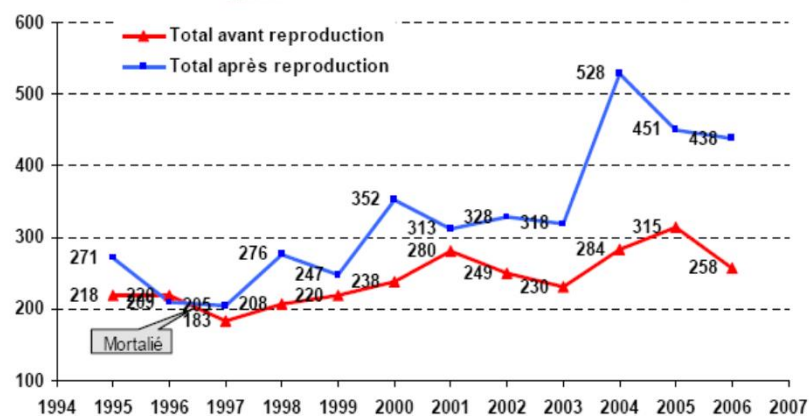


Fig.2: Counts of the NBI in Souss Massa NP before and after the breeding season 1995-2006

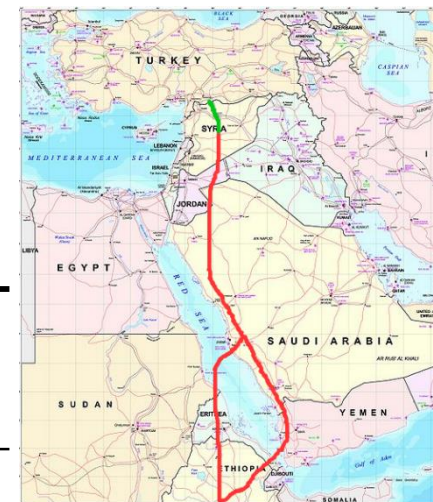
Year	Number of breeding pairs	Number of chicks fledged	n chicks per nest
1994	65	67	1,03
1995	74	73	0,98
1996	77	58	0,75
1997	59	50	0,84
1998	62	78	1,25
1999	60	83	1,38
2000	65	106	1,63
2001	66	42	0,63
2002	73	62	0,84
2003	90	110	1,22
2004	94	167	1,77
2005	92	112	1,22
2006	95	105	1,1

Table 2: Breeding performance of the NBI in the Souss Massa region 1994-2006

Ibis skalní (*Geronticus eremita*)

Syrská populace u Palmyry (objevena 2002)

rok	navrátiliví se dospělci (v únoru)	navrátiliví se subadultní ptáci	hnízda	vyvedená mláďata (odlet s dospělci)	úspěšnost hnízdění (vyvedená mláďata/hnízdo)
2002	7	0	3	3	1
2003	6	0	3	7	2,3
2004	5	1	2	4	2
2005	4	0	2	0	0
2006	7	3	2	6	3
2007	4	1	2	4	2
2008	5	0	2	0	0
2009	4	0	2	0	0
2010	3	0	1	1 (opuštěno, odchováno i lovkem)	(1)



Migrační cesta od syrské Palmyry na zimoviště v Etiopii (i červeně) a migrační cesta mladých ptáků vypuštěných z polodivoké (nemigrující) kolonie v tureckém Birecku (zeleně)



Jedinec s vysílákou



Na zimovišti v Etiopii

Ibis skalní (*Geronticus eremita*)

Kromě polodivoké hnízdní kolonie v tureckém Bireciku existuje mnoho ibisů skalních v zoologických zahradách. Je peřováno samostatně do tří populace v zajetí: evropskou, severoamerickou a japonskou (viz grafy níže)



Year	n NBI	n breeding pairs	% birds reproductive active	n nests with young	% of successful nests	n chicks fledged	Fledglings/nest	n birds disappeared	n birds died
2000	45	-	-	-	-	-	-	-	3
2001	42	14	66,6	10	71,4	19	1,9	1	-
2002	60	20	66,6	9	45	17	1,8	10	4
2003	63	15	47,6	10	66,7	14	1,4	10	2
2004	65	18	55,4	5	27,7	9	1,8	2	2
2005	70	20	57,14	14	70	19	1,4	-	6
2006	83	17	40,9	15	88,3	21	1,4	9	4
Σ								32	21

Table 1: Breeding performance of the Northern Bald ibis in the Birecik Breeding Centre

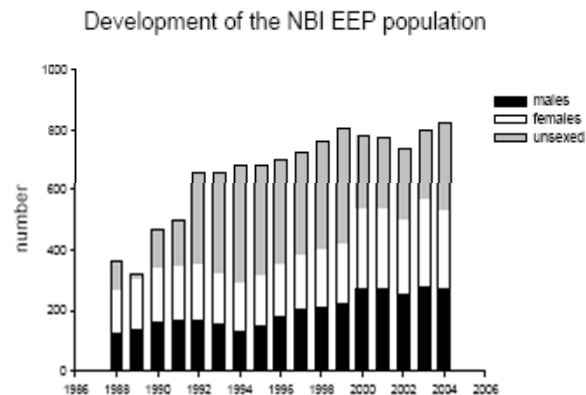


Fig.1: NBI EEP population development 1988-2006

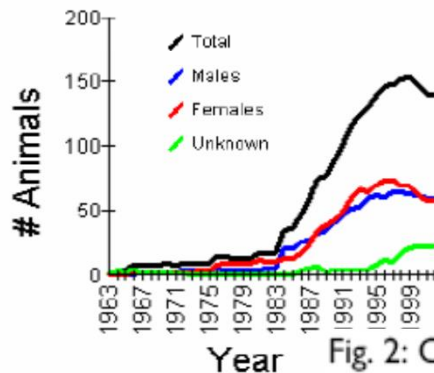


Fig. 2: Census of North American Waldrapp NBI population from 1963- 2002.

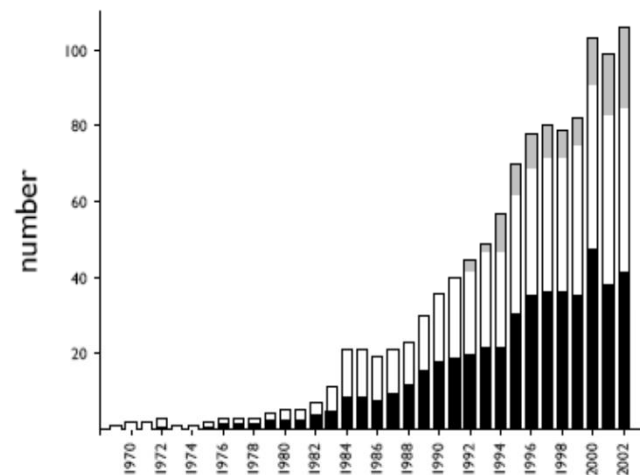


Fig. 3: Japanese NBI population development 1970-2002



Kolonie u Bireciku

Ibis skalní (*Geronticus eremita*)

Projekt k založení migrující populace hnízdící v rakouských Alpách (waldrappteam.at):

Mláďata jsou odchována i lovkem (vtičtění!), pomocí ultralehkých letadel jsou mladí ptáci v létě vedeni svými pečovatelky z hnízdiště v Horním Rakousku do bezpečného zimoviště v Itálii

2002 i začátek projektu

2004 i úspěšná vedená migrace do Itálie (Laguna di Orbetello)

2005 i Italští jedinci byly do jara pškrmováni, poté se potulovali (pozorování v sev. Itálii), v létě se vrátili se na zimoviště

2006 i na jaře 5 ptáků opustilo zimoviště, dva doletěli do rakouských Korutan!

2007 i návrat prvních párů dospělých ptáků do Rakouska (po 3 letech), 1 pár úspěšně hnízdil (3 mláďata), všichni samostatně odletěli na jih
- uskutečnil se naváděný let dalších odchovaných ptáků na zimoviště

2008 i celková velikost skupiny na zimovišti: 20



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody a reintrodukce druhů do volné přírody

Ibis skalní (*Geronticus eremita*)

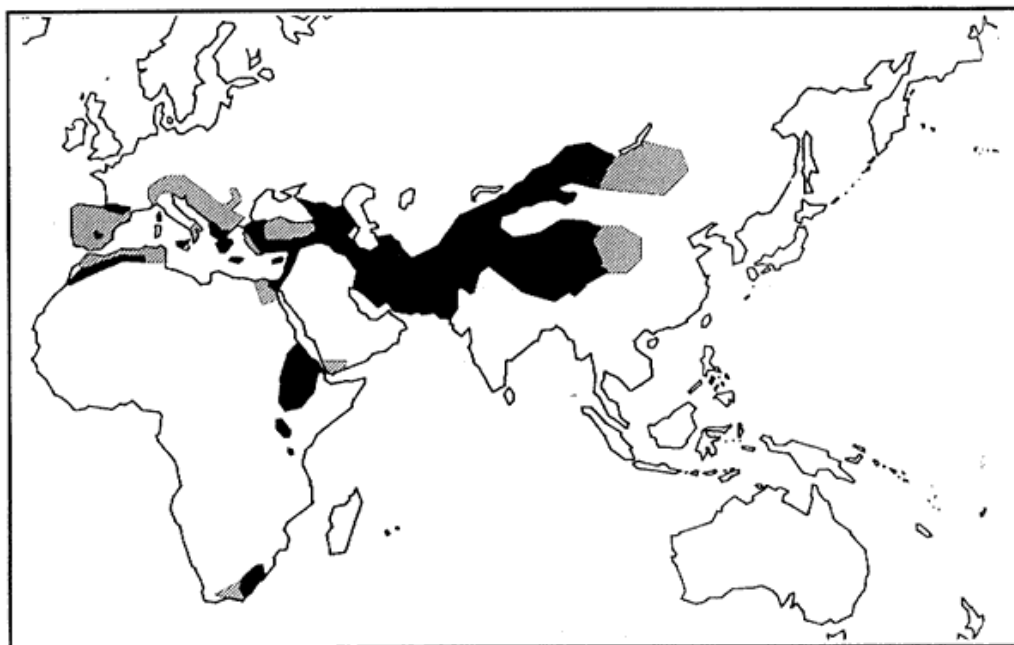
Trasa naváděné migrace mladých ptáků z uměle založené kolonie (nemigrujících rodičů) v Rakousku



0: Breeding area Scharstein, Alma (airfield and ruin); 1: First stop-over Tribe, Syria (airfield); 2: Second stop-over Mayerhofen; Carinthia (airfield); 3: Third stop-over Rosegg, Carinthia (private meadow); 4: Fourth stop-over Fagagna, Friuli (airfield); 5: Fifth stop-over S. Donà di Piave, Venecia (private meadow); 6: Sixth stop-over Spiaggia Romea, Po-Delta, Emilia Romagna (private meadow); 7: Seventh stop-over Medicina, Emilia Romagna (airfield); 8: Eight airfield Borg San Lorenzo, Tuscany (airfield); 9: Ninth stop-over Carrighia, Tuscany (airfield); 10: Tenth stop-over Santa Rita, Tuscany (airfield); Wintering areas: 11: Upper Albegna Valley, Natura 2000 Monte Labbro – Alta Valle dell'Albegna; 12: WWF Nature Reserve Laguna di Orbetello; 13: Parco della Maremma.

Zdroj: <http://www.waldrappteam.at/>

Orlosup bradatý (*Gypaetus barbatus*)



Verbreitung des Bartgeiers Rozšíření orlosupa bradatého

um 1800

um 1985

cca. 1800

cca. 1985



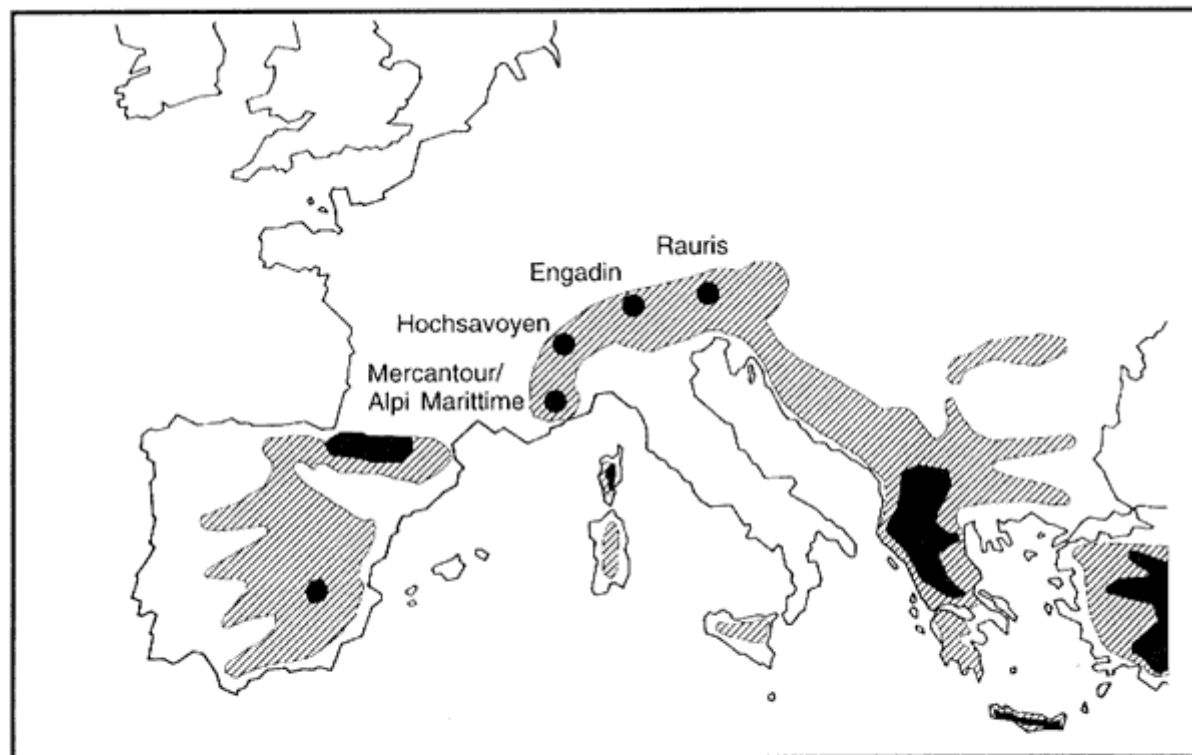
1900



1990



Orlosup bradatý (*Gypaetus barbatus*)



Verbreitung des Bartgeiers in Europa

um 1800
cca. 1800

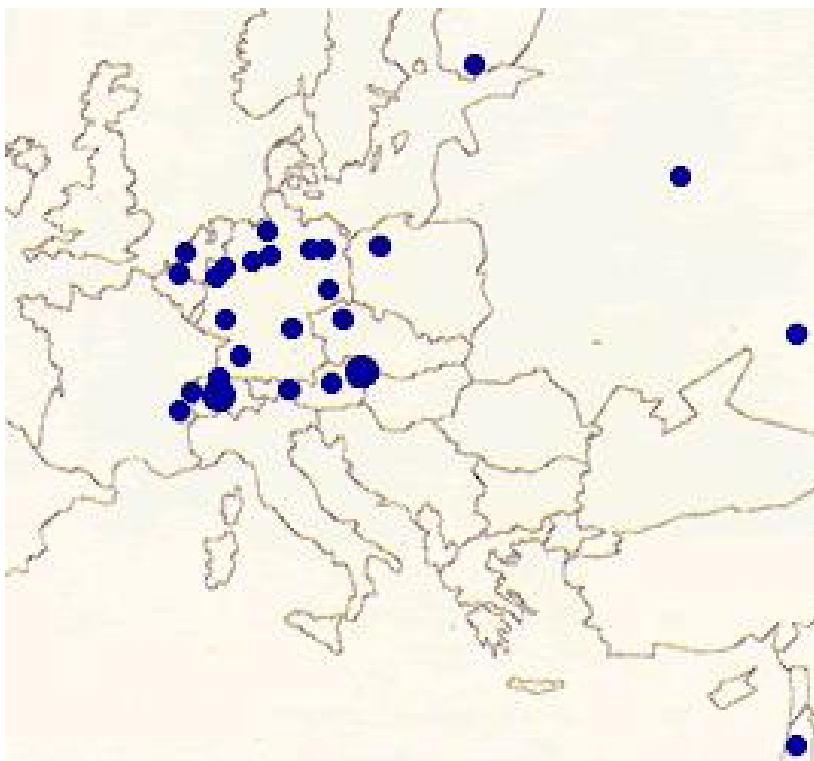
um 1985
cca. 1985

● Wiederansiedlung seit 1986
reintrodukce od r. 1985



Rozšíření orlosupa bradatého v Evropě

Orlosup bradatý (*Gypaetus barbatus*)



Evropské zoologické zahady podílející se na chovu orlosupa bradatého

Orlosup bradatý (*Gypaetus barbatus*)

Přehled všech vypuštěných orlosupů (do r. 2007)

Místo	Stát	od	do	počet 1)	počet 2)
Rauris	A	1986	1999	29	20
Haute-Savoie	F	1987	2004	31	22
Engadin	CH	1991	2007	26	25
Mercantour	F	1993	2007	15	14
Alpi Marittimi	I	1994	2006	16	15
Mallnitz	A	2000	2006	6	6
Martell	I	2000	2006	9	9
Gschlöss	A	2001	2001	2	2
Doran	F	2001	2005	8	8
Gastein /Salzburg	A	2002	2002	2	2
Kals / Lienz	A	2004	2004	2	2
Rauris 2	A	2005	2005	2	2
NP Hohe Tauern	A	2007	2007	2	2
Total		1986	2007	150	129



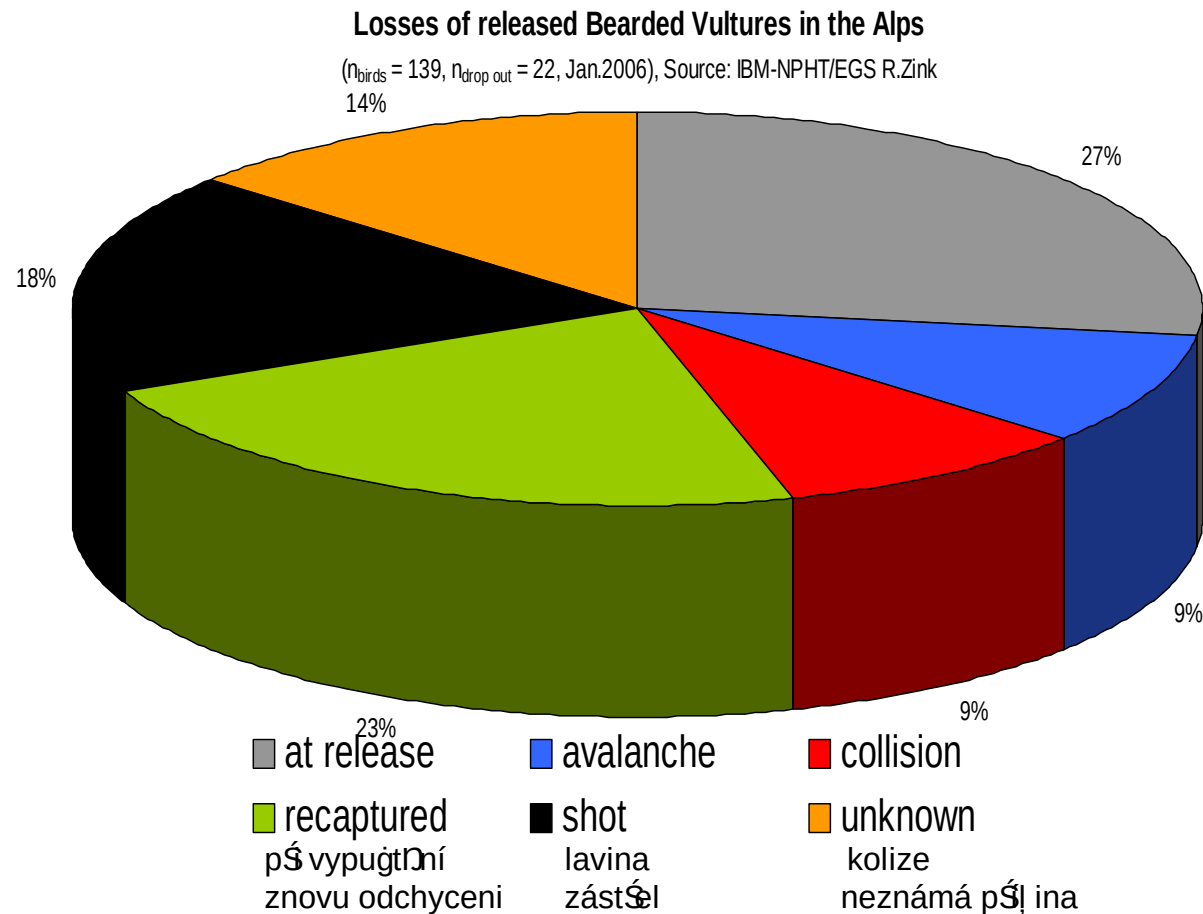
1) Počet orlosupů bradatých vypuštěných do přírody

2) Počet orlosupů, kteří jsou snad ještě naživu (bez znovu odchycených nebo doložených mrtvých)

Orlosup bradatý (*Gypaetus barbatus*)



Ztráty orlosupů vypuštěných v Alpách podle příčiny

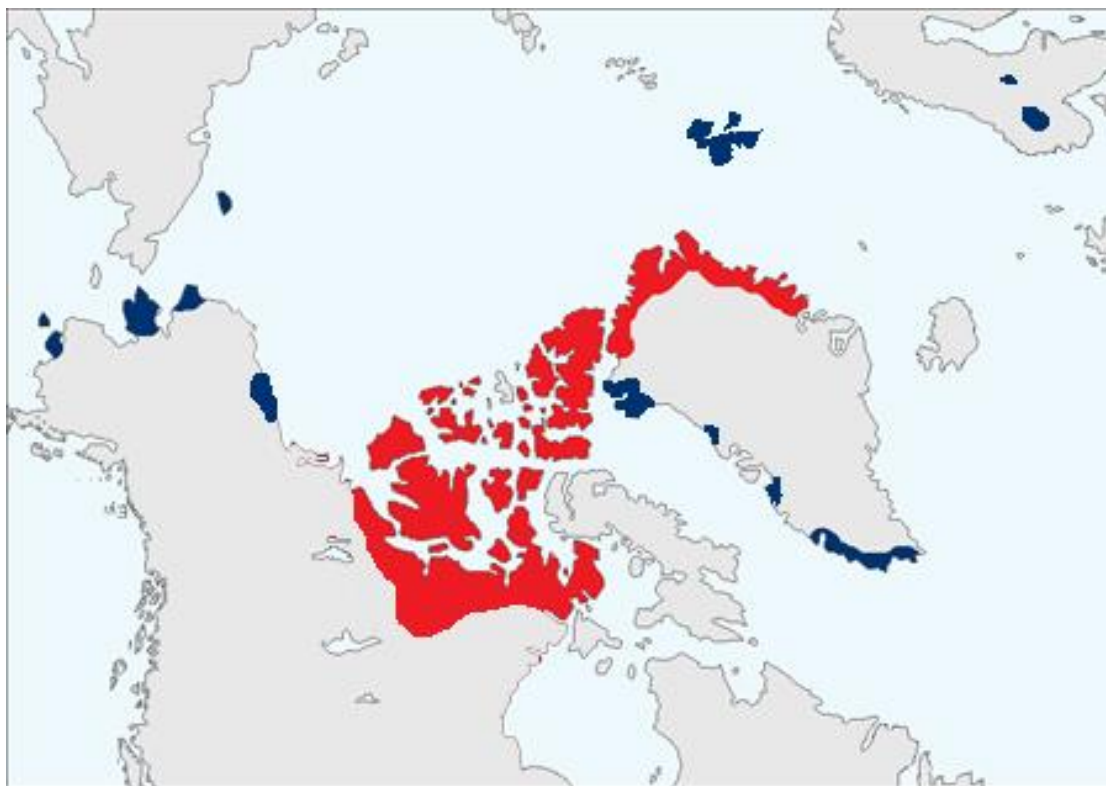


Orlosup bradatý (*Gypaetus barbatus*)

Přehled všech orlosupů narozených v Alpách ve volné přírodě

<i>Pár</i>	<i>Region</i>	<i>Stát</i>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Σ
Haute-Savoie	Haute-Savoie	F	1	1	1	1				1	1	1	1	8
Vanoise 1	Vanoise	F						1	1		1	1	1	5
Vanoise 2	Vanoise	F						1		1	1	1	1	5
Vanoise 3	Vanoise	F									1		1	2
Stelvio 1	Stelvio	I		1		1	1	1		1	1	1	1	8
Stelvio 2	Stelvio	I				1	1	1	1	1	1	1	1	8
Stelvio 3	Stelvio	I						1		1	1	1	1	5
Swiss 1	Grau-bünden	CH											1	1
Swiss 2	Wallis	CH											1	1
Swiss 3	Grau-bünden	CH											1	1
Σ			1	2	1	3	2	5	2	5	7	6	10	44

Pigmoň severní (*Ovibos moschatus*)

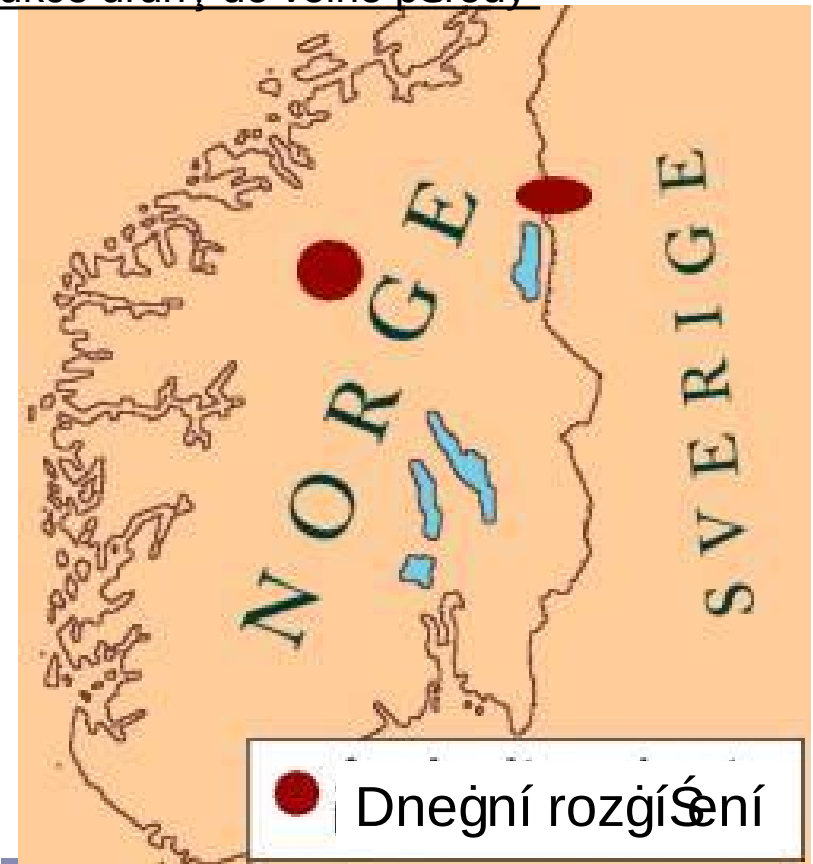


Rozšíření v 19. století (červeně) a dnešní reintrodukované populace (modře)



Pigmoň severní (*Ovibos moschatus*)

- 1927 - první pokus o reintroduci v Norsku
ostrov u Alesundu, neúspěšná
- 1931 i vysazení 10 kusů z Grónska na
Dovre fjellu
- 1935 i vysazení dalších 2 kusů tamtéž
- 1940-45 i stádo zaniklo
- 1947-53 i vysazeno celkem 47 telat z Grónska
na Dovrefjellu
- 1953 i přežilo 10 kusů, základ dnešní populace
- 1971 i 6 kusů opustilo Dovrefjell, 5 došlo do
oblasti Rogen, Švédsko
- 1978 i stádo na Dovrefjellu narostlo na 51 kusů,
ale 12 zabito bleskem
- 1992 i stádo v oblasti Rogen se ustálilo na cca.
20 kusů
- 2000 i populace na Dovrefjellu i íta cca. 80-100 kusů



Pigmoň severní (*Ovibos moschatus*)

Reintrodukce pigmonů na Aljašku

1894 a pravděpodobné datum odchodu posledního pigmona

1930 a kongres U.S.A. poskytuje 40 tis. \$ na nákup stáda pigmoňů
za účelem jejich introdukcena Aljašku s perspektivou
domestikace a využití v teritoriu

léto 1930 a odchyt 19 samic a 15 samců a telat a roj nich kusů a
v Grónsku (jiný poddruh než v sev. Americe!) norskými
námoštníky, přeprava do Norska (konec srpna)

září 1930 a parník s pigmoni doplouvá do New Yorku; následuje
33 dní karantény v Athenia, New Jersey

červen 1930 a přeprava pigmoňů vlakem do Seattlu na pacifickém
pobřeží, dále 7 dní parníkem do Sewardu na Aljašce

5. listopadu 1930 a po 4 dnech přepravy vlakem vypuštění všech
34 pigmoňů na oplocenou mýtinu v boreálním lese
u Fairbanks (Alaska Agricultural College and School of Mines)

1935 a přeprava 27 pigmoňů (složitá a dobrodružná) na ostrov Nunivak v Beringově moři před
ústími Yukonu a Kuskokwimu (vegetace: tundra)

1936 a vypuštění dalších 4 jedinců na ostrov Nunivak (celkem 31)

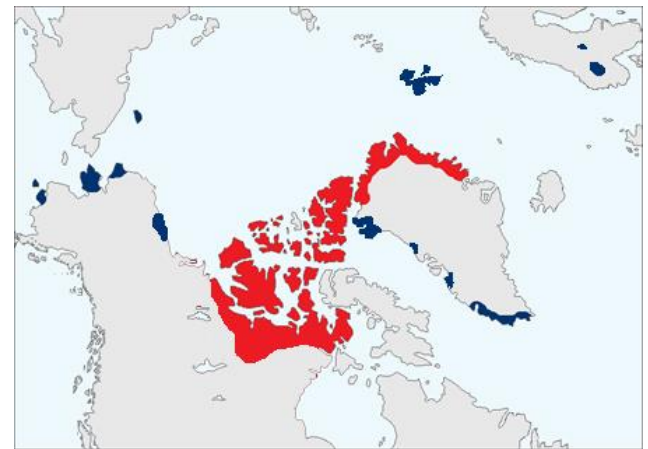
1967-1968 a vypuštění 23 kusů z Nunivaku na pevninu východně od ostrova

1969-1970 a vypuštění 64 kusů z Nunivaku v Arctic National Wildlife Refuge

1970 a 1981 a vypuštění 72 kusů z Nunivaku na Seward Peninsula

1970 a 1977 a vypuštění 70 kusů na severozápadní Aljašce

2005 a přes 3,5 tis. pigmoňů na Aljašce, z toho cca. 620 na ostrov Nunivak



Rozšíření v 19. století (červeně) a dnešní
reintrodukované populace (modře)

Přemorožec arabský (*Oryx leucoryx*)

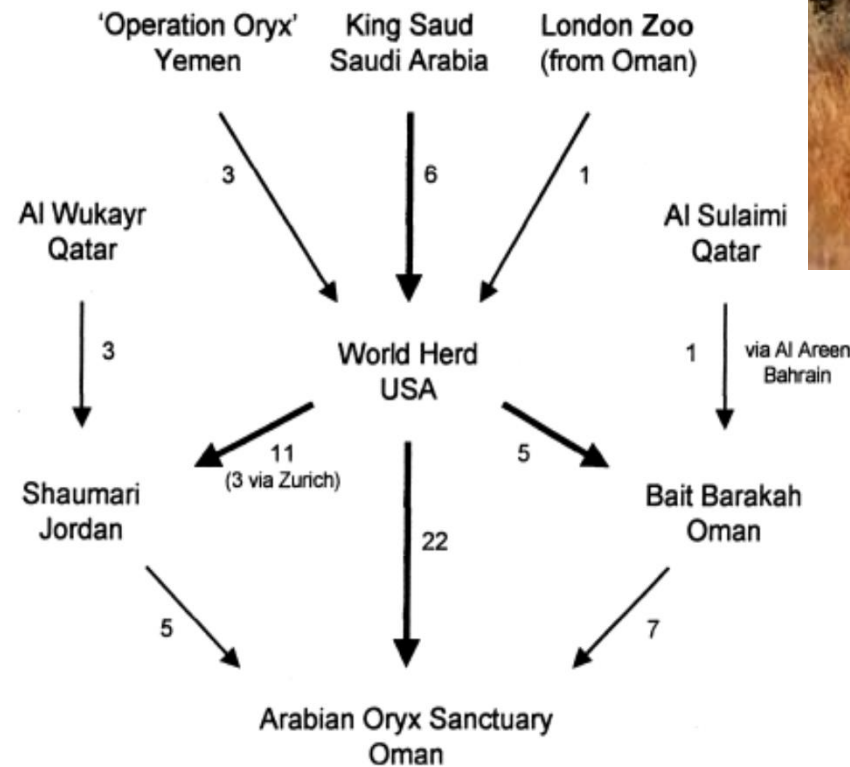


Fig. 1. The sources of Arabian oryx reintroduced to the Arabian Oryx Sanctuary, Oman up to December 1993. 'Operation Oryx' was a capture expedition mounted in the Eastern Aden Protectorate, now Yemen (Grimwood, 1962), and the animal from London Zoo was captured in central Oman (Woolley, 1962). HM King Saud of Saudi Arabia provided two pairs of oryx for the initial breeding herd in the USA at Phoenix Zoo, and it is thought that a third pair, later sent from Riyadh to Los Angeles Zoo, was from the same source. King Saud's oryx are thought to have originated from one or more capture expeditions. Al Wukayr and Al Sulaimi were two separate private collections in Qatar thought to have been founded independently using wild-caught oryx. A non-breeding female sent from Kuwait to Phoenix Zoo has been omitted for clarity. The Shaumari Wildlife Reserve in eastern Jordan and the Bait Barakah Breeding Centre in Muscat, Oman are two additional locations at which oryx reintroduced to the Arabian Oryx Sanctuary were bred. The number of oryx transferred is indicated in each case, and a bold arrow is used to indicate the lineage that provided the largest number of oryx to found each group. Further details of the history of Arabian oryx in the Middle East may be found in Stanley Price (1989), Marshall (1998) and Marshall *et al.* (1999).

Přímorožec gavlrohý (*Oryx dammah*)

Přirodní areál: Sahara

AIUCN: v přírodě vyhuben

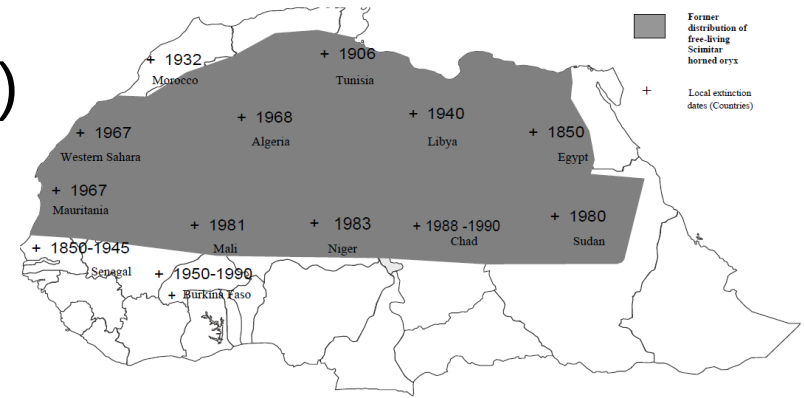
Ā(nepotvrzená pozorování v Ľadu a Nigeru)

Āchov v zajetí od 60. let 20. stol.

Ā1996:

- 1250 jedinců v zoologických zahradách po celém světě
- 2145 jedinců na raních v Texasu (úniky do přírody)

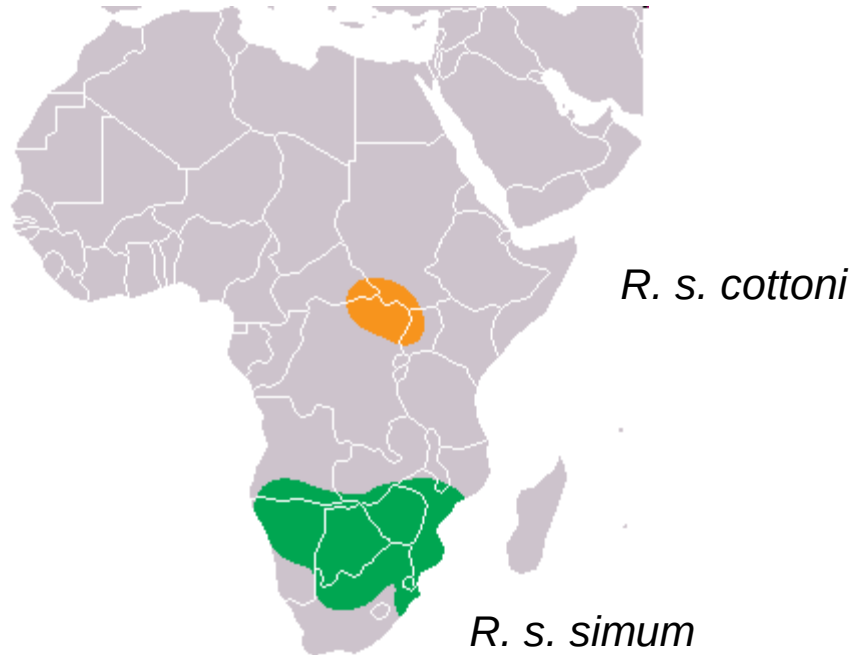
Āreintrodukce postupně od r. 1985 do oplocených rezervací v Tunisku (včetně dvou kusů ze Zoo Dvůr Králové), Maroku a Senegalu.



Map based on Schaller & Thomas 1989/1990, Bonnet 1909, Brehm, 1920, Maydon, 1923, Flower, 1932, Rode, 1943, Harper, 1945, Haltenorth, 1963, Schumber, 1963, Gillet, 1963, 1966a, 1971, Dolan, 1966, Newby, 1975c, 1984, 1988, Wilson, 1980, Barzdo, 1982, Wachter, 1986b, IUCN, 1987, Herinas, 1989, Stanley Price, 1989, Dixon *et al.* 1991, Gordon, 1991, Sausman, 1992, Gordon & Gill, 1993, H. Braham, *pers comm.*



Nosorožec (tučňák) Cottonův (*Rhinoceros simum?? cottoni*)



Nejedná se o klasickou
reintrodukcí, ale o zoufalý
pokus navodit rozmnožování
posledních jedinců stimulací
přirozeným prostředím!



Poslední volně žijící populace
R. (simum?) cottoni přetrvávala
v Garamba National Park v Kongu (Zaire)

srpen 2005: v Garamba NP již jen 4 jedinci

červen 2008: již pouze 2 kusy?!

v zajetí 8 jedinců (6 v Zoo Dvůr Králové,
2 v Zoo v San Diegu, USA; nová data
i jaro 2009), nerozmnožují se!

v r. 2009 všech 5 jedinců schopných
rozmnožování (3 samice, 2 samci)
převezeno z Dvora Králové do rezervace
v Keřích, v r. 2018 zbývají jen 2 samice.

Jasořka ervenooká (*Parnassius apollo*)

1850-1900 - zánik většiny populací v ČR

20. léta 20. století i zánik poslední populace v ČR (Podkrkonoší)

cca. 1930 i zánik populace u ětramberka (sev. Morava)

1935 i zánik poslední populace na území dnešní ČR u Znojma (již. Morava)

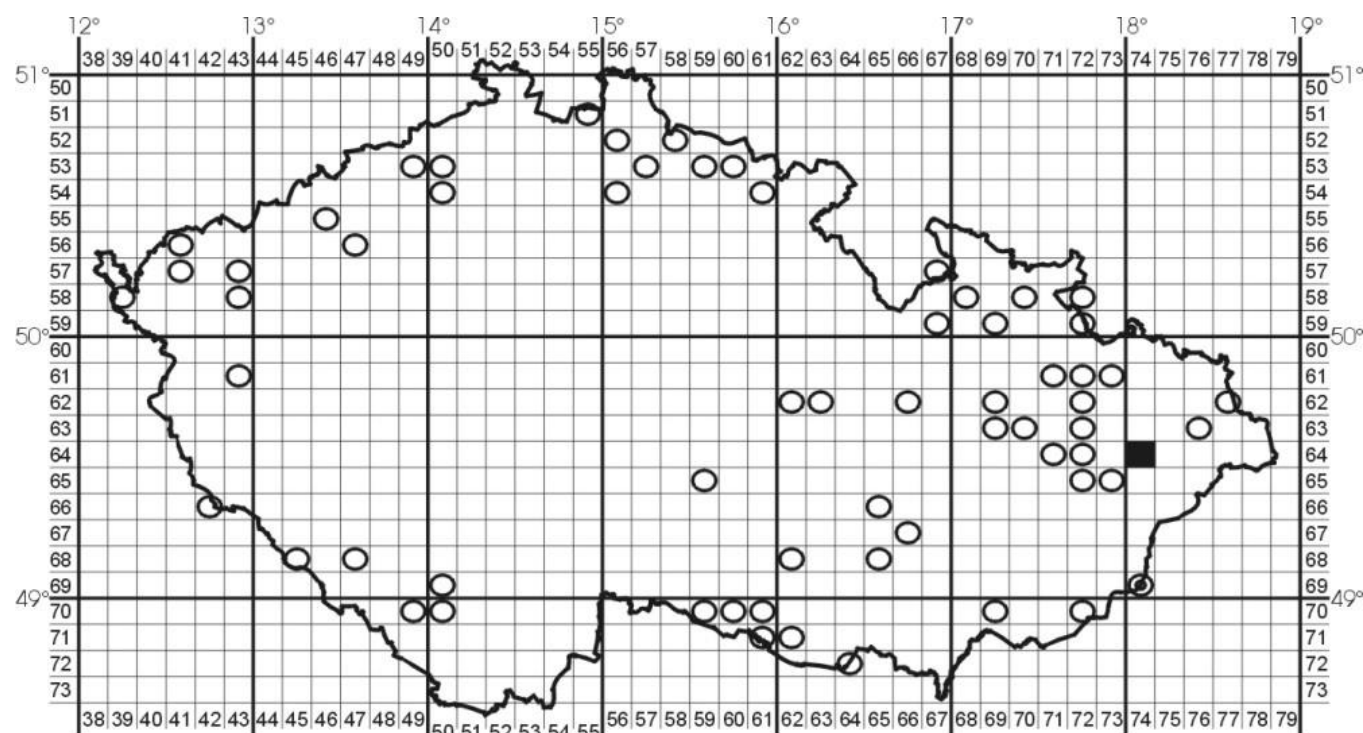
70. a 80. léta i pozorování několika jedinců v Bílých Karpatech,
patrně zalétlé kusy ze Slovenska (Vrchatecké bradlo)

od r. 1986 i reintrodukce v oblasti velkolomu Kotouč u ětramberka

(Č. SOP Apollo, ětramberk; původ: Velký Manín, Strážovské vrchy, Slovensko)



© Josef Dvořák



Historické a současná (reintrodukce) rozšíření v ČR

Jasořka ervenooká (*Parnassius apollo*)

- Stanoviště otevřená stanoviště jako skály, skalní výchozy, vyprahlé pastviny, horské louky; xerothermofilní.
- Relativně mobilní (zájem šílety do 5 km)
- Potrava: různé druhy rozchodníku (*Sedum* sp.)
 - na Ātramberku r. bílý (*S. album*) a r. velkokvětý (*S. maximum* agg.)
 - imága sají nektar především na j erveně i fialově kvetoucích rostlinách.
- Ustupuje v celé Evropě hlavně kvůli změnám v krajině, resp. v zemědělství (ústup od pastvy i Ātramberk býval označován za Āmsto kozů)



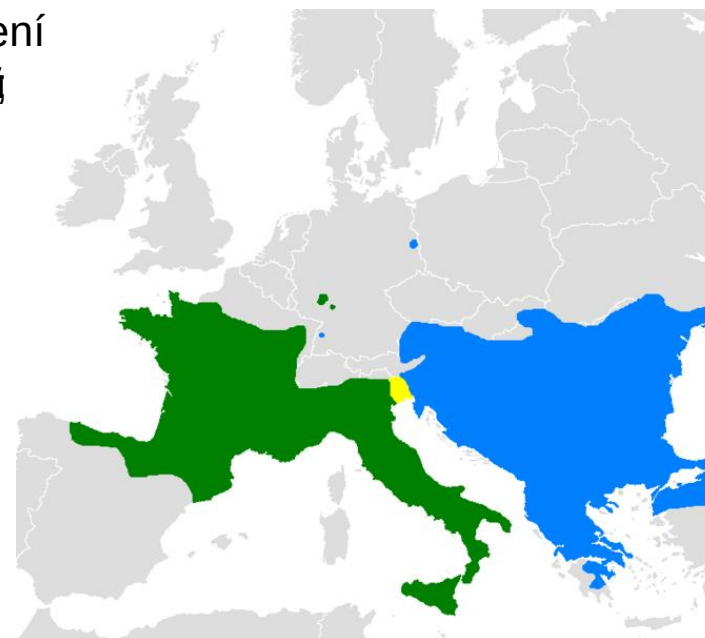
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody a reintrodukce druhů do volné přírody

Hypotetický příklad: posílení slabé populace jeřábky zelené (*Lacerta viridis*) vypuštěním jedinců z jiných (jihovýchodních, západních populací)

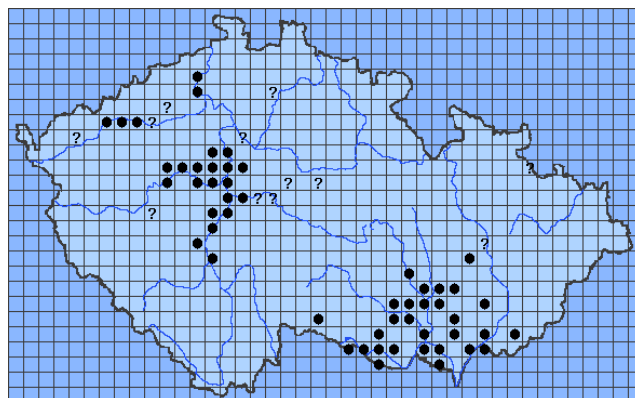
- teprve od r. 1991 rozlišujeme dva druhy; hlavní důvod je velmi nízká úspěšnost křížení

- při vysazení jedinců ze západní Evropy by mohlo dojít k snížení reprodukce a dalším jevům extrémní ~~Autbreeding~~ outbreeding depression
případně by se jednalo o introdukci nepřírodního druhu

- při vysazení jedinců z jihovýchodní Evropy by se mohla přinejméně negativně projevit geneticky daná adaptace na teplejší podmínky v jejich domovině a tím menší odolnost jejich (hybridních) potomků v chladnějších podmínkách



Rozšíření *L. viridis* v ČR



Rozlišení západního a východního (pod)druhu: *Lacerta* (v.) *bilineata* (zelená) vs. *L. viridis* (modrá); šedá hybridní zóna (zhotovitel mapky patrně nevěděl o výskytu v ČR)

Bývalý vojenský prostor Milovice

Řeintrodukce velkých přežvýkavců
jako způsob péče o přírodu
(zubr evropský, způsbn vyglechtbný
Řpraturň Exmoorský pony)



foto: Česká krajina o.p.s.



foto: Dmitrij Gurjanov, Wikipedia



foto: Česká krajina o.p.s.



foto: Česká krajina o.p.s.