

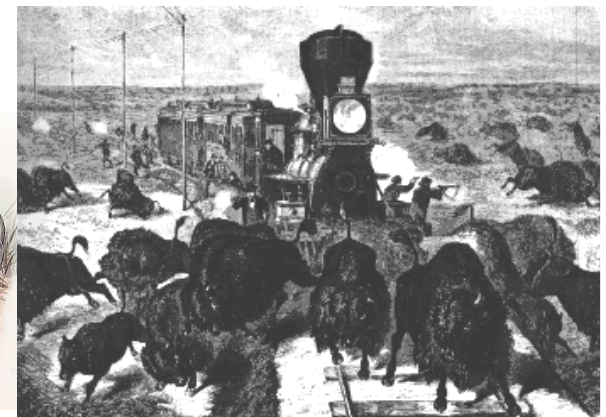
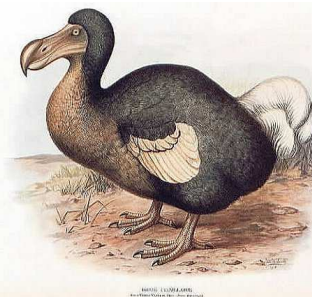
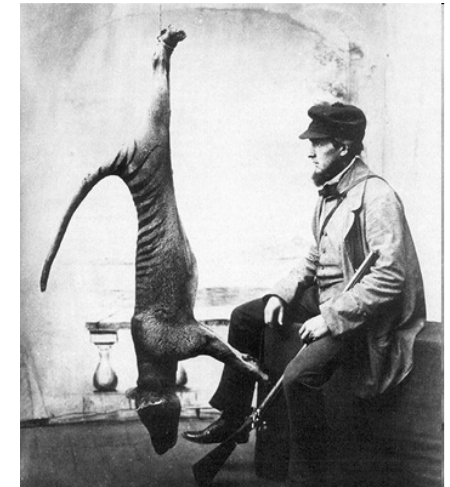


# Ochrana přírody

(semestrální přednáška)

Ohrožení druhů lovem

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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

### **Charakteristické rysy obzvlášt' 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

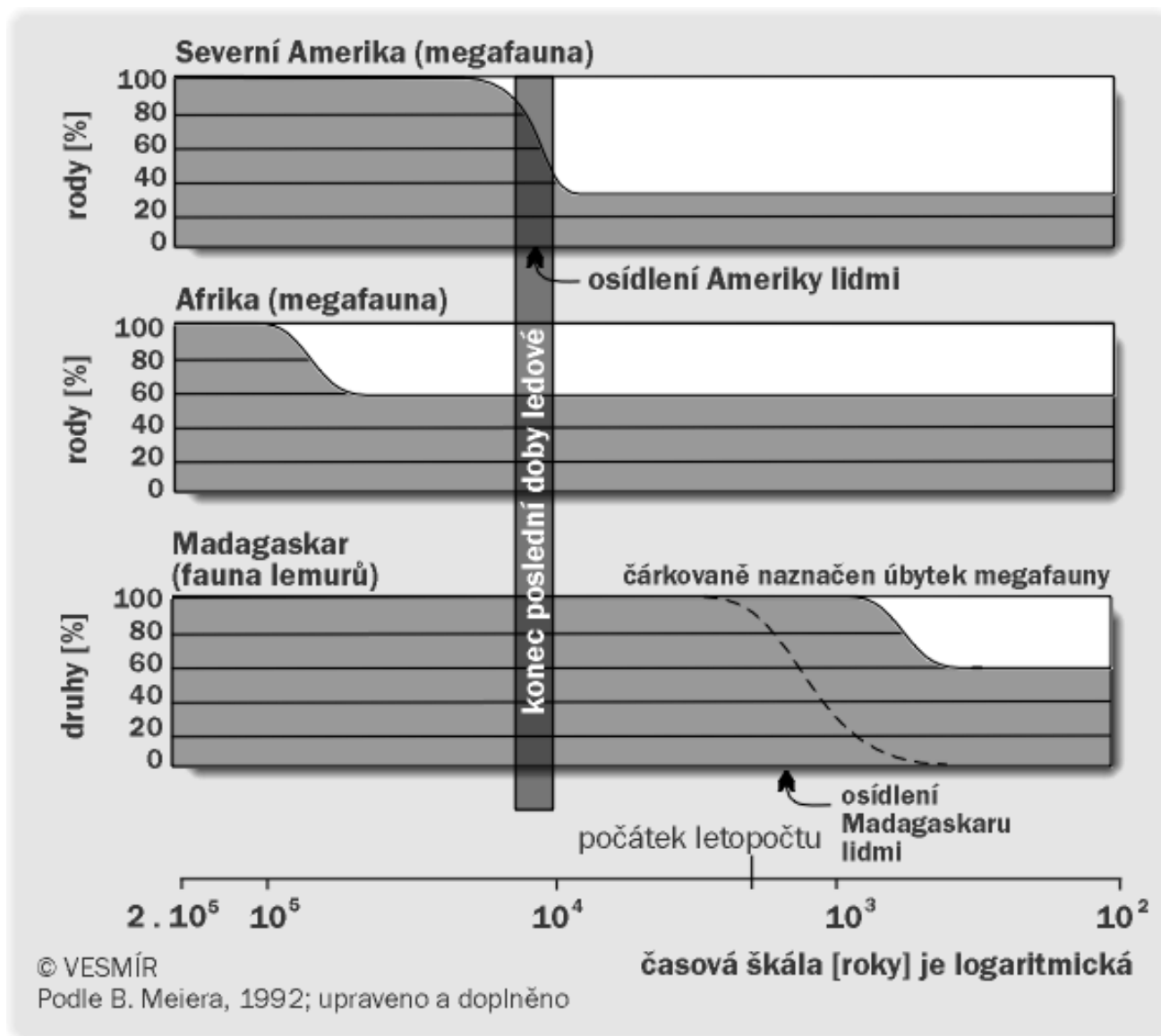
- s malými populacemi / malou populační hustotou
  - velcí predátoři
  - druhy úzce specializované
- vyžadující velký domovský okrsek
- velkého vzrůstu (největší v rámci své taxonomické skupiny)
- s pomalým populačním růstem (K-stratégové)
- bez účinných mechanismů šíření (např. neschopnost letu)

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

### **Charakteristické rysy obzvlášt' 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, onager, kulan)
  - netopýři (jeskyně)
  - tažní ptáci (holub stěhovavý)
  - ptáci hnízdící v koloniích
  - ryby (lososi)
  - mořské želvy (kladení vajec), ...
- pronásledované člověkem (lov, sběr)

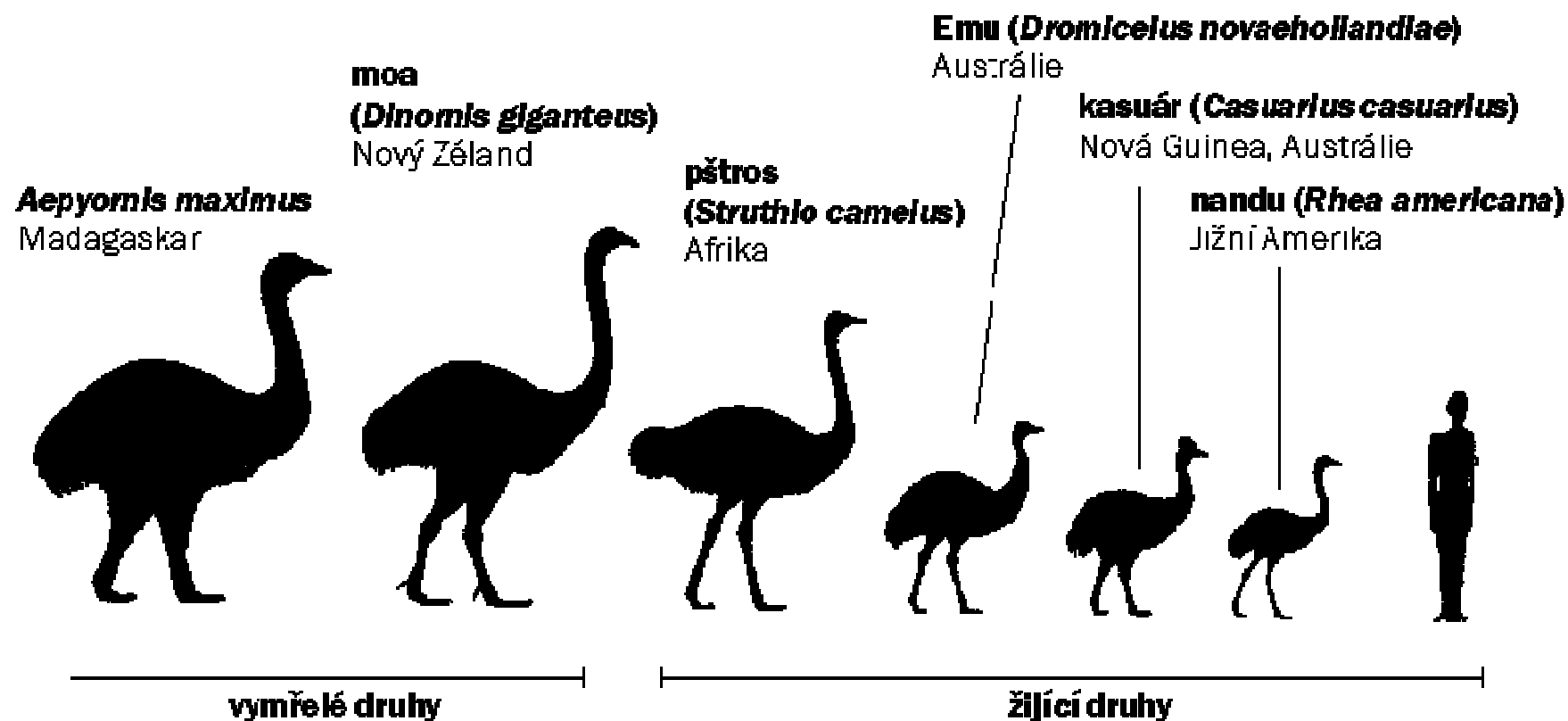
## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem



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

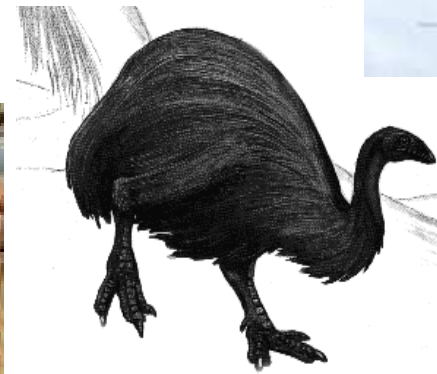
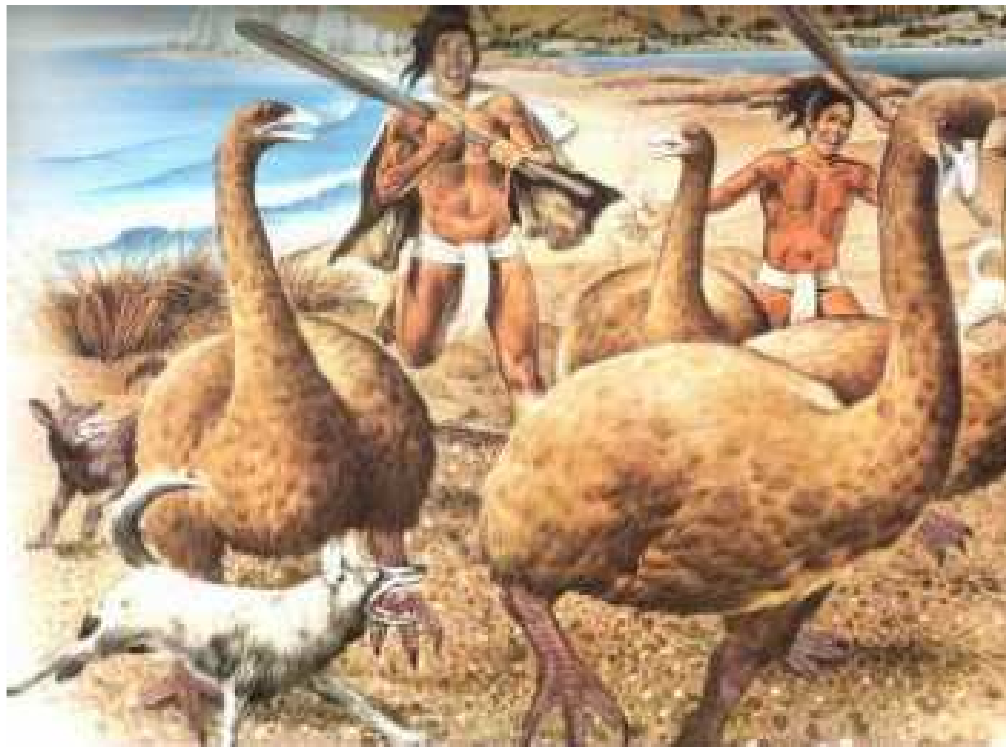
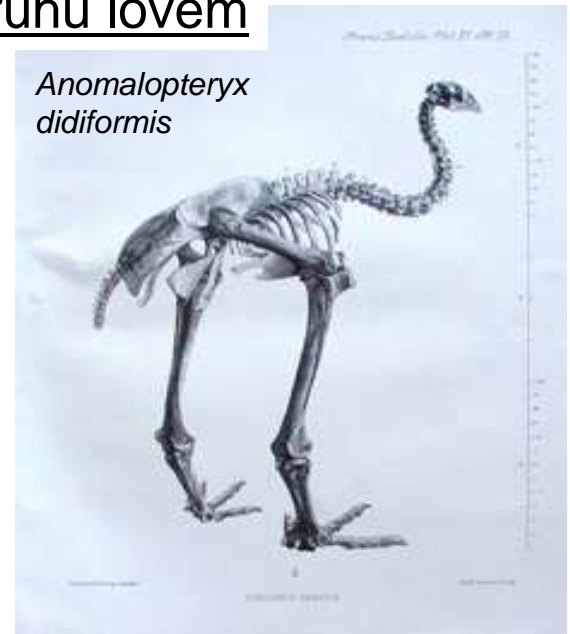
## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Srovnání velikosti vymřelých ptáků Aepyornitidů a Moa ve srovnání s dalšími nelétavými ptáky a člověkem

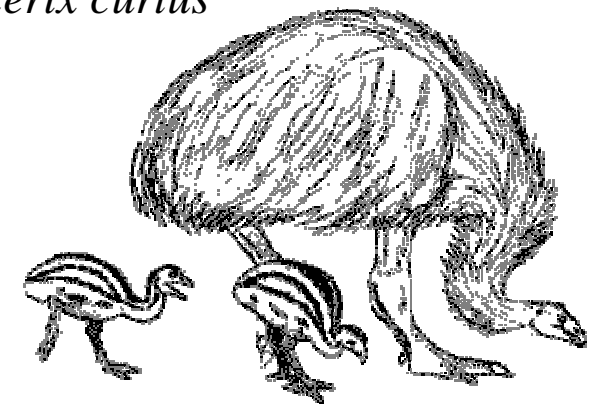


## Ptáci Moa (Diornithiformes)

- Nový Zéland
- asi 10 druhů (2 čeledi)
- většinou lesní druhy
- 20 kg až přes 230 kg (2 m v kohoutku)
- poslední uloven 1785 ?



*Euryapterix curtus*



## Orel *Harpogornis moorei*

- 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)
- poslední zahynul 1649 ?
- podíl lovu a klimatických změn (sucha) na vyhynutí?

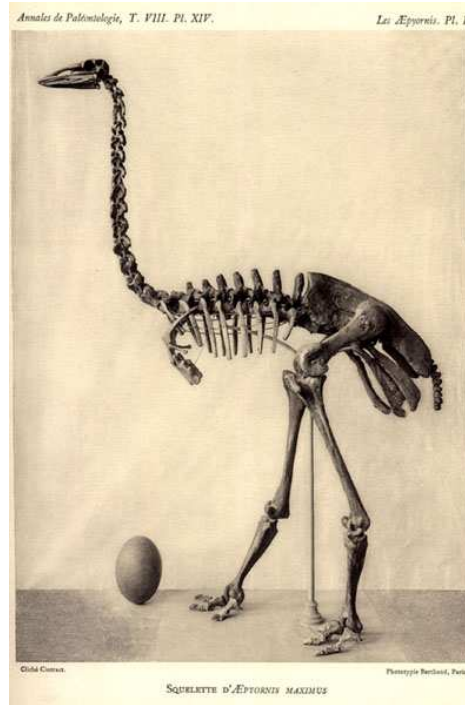


<http://vesmir.kav.cas.cz/Madagaskar>  
kresba © Vladimír Zadražil



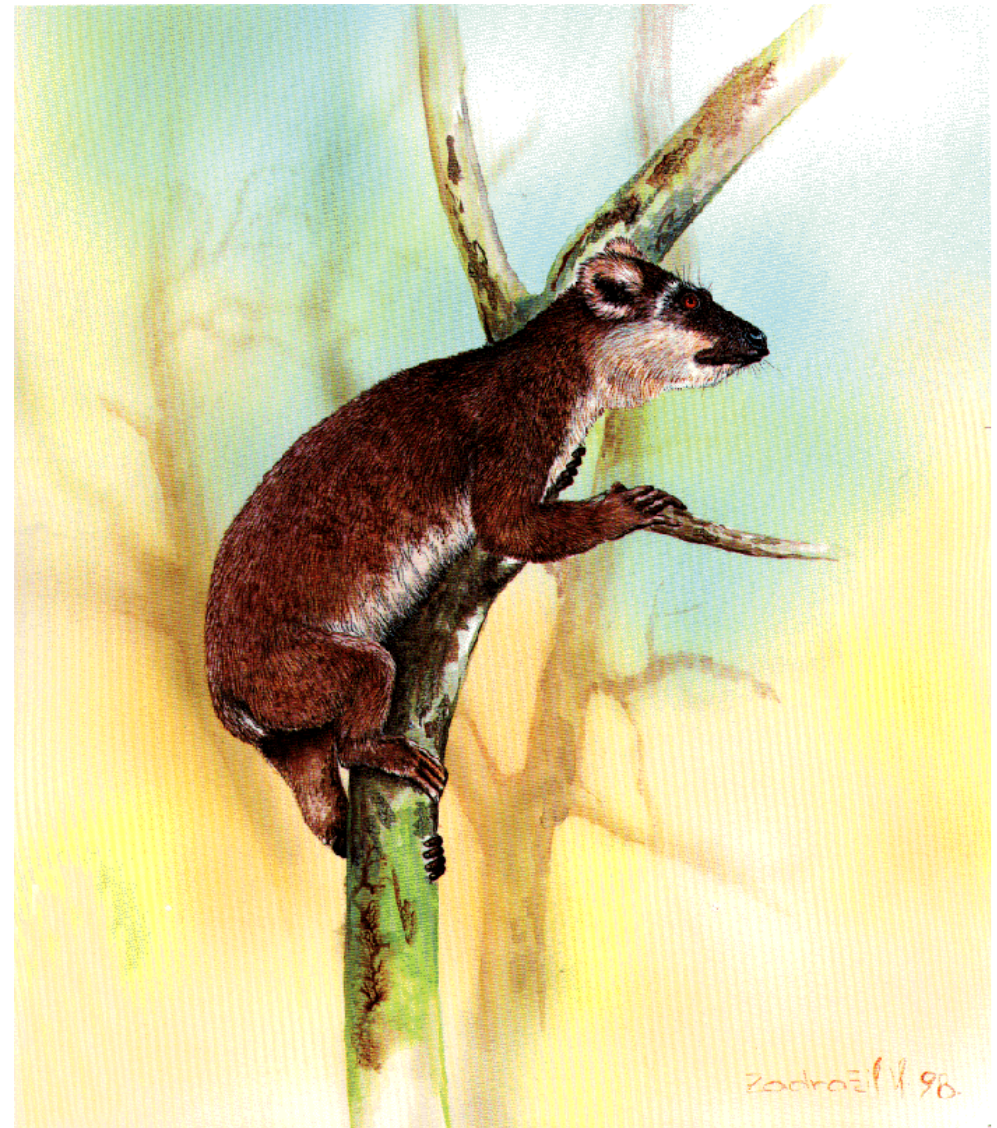
# Ptáci Aepyornitidi (Aepyornitidae)

- vejce: objem 10 l, 35 cm dlouhé



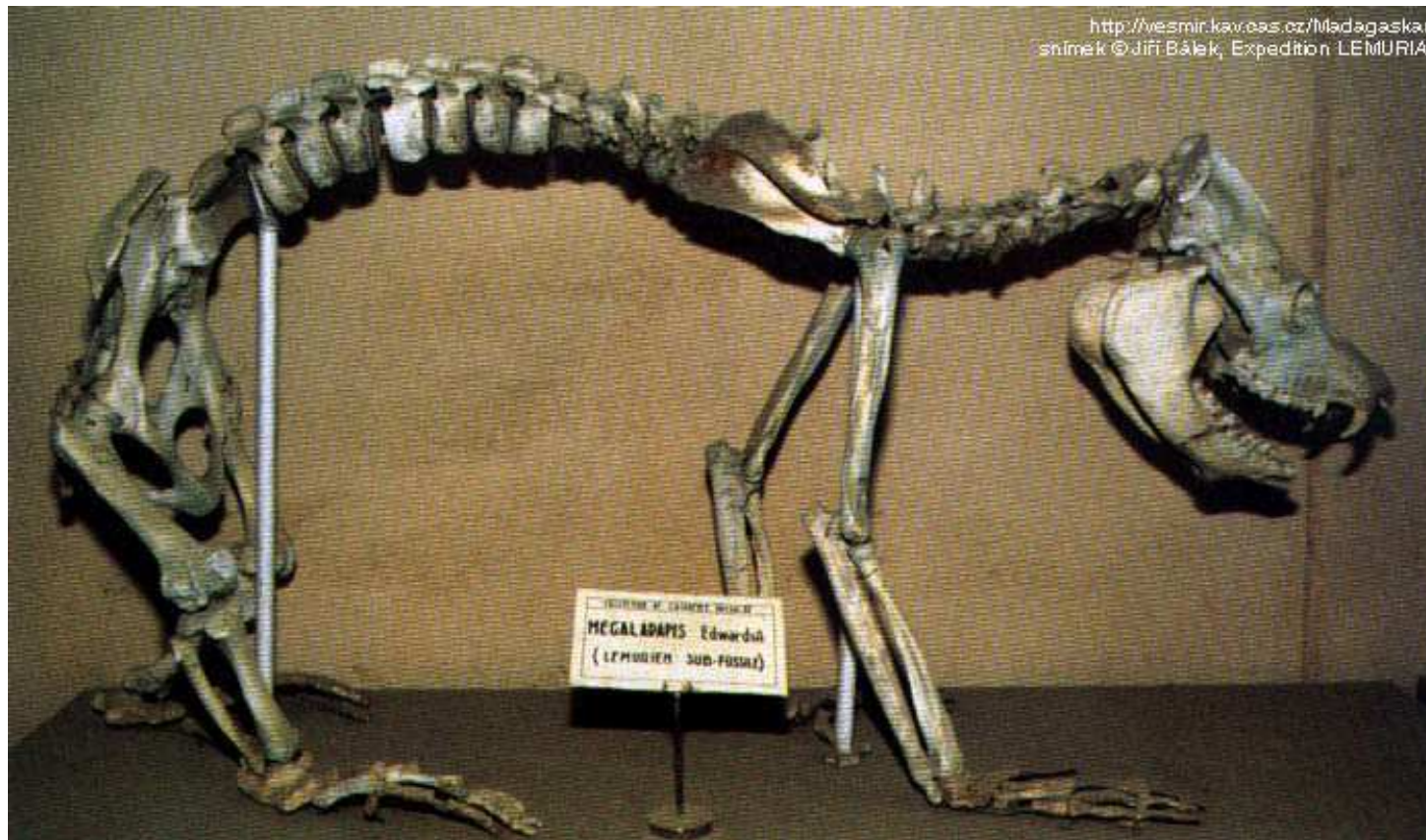
## Lemur *Megaladapsis edwardsi*

- 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

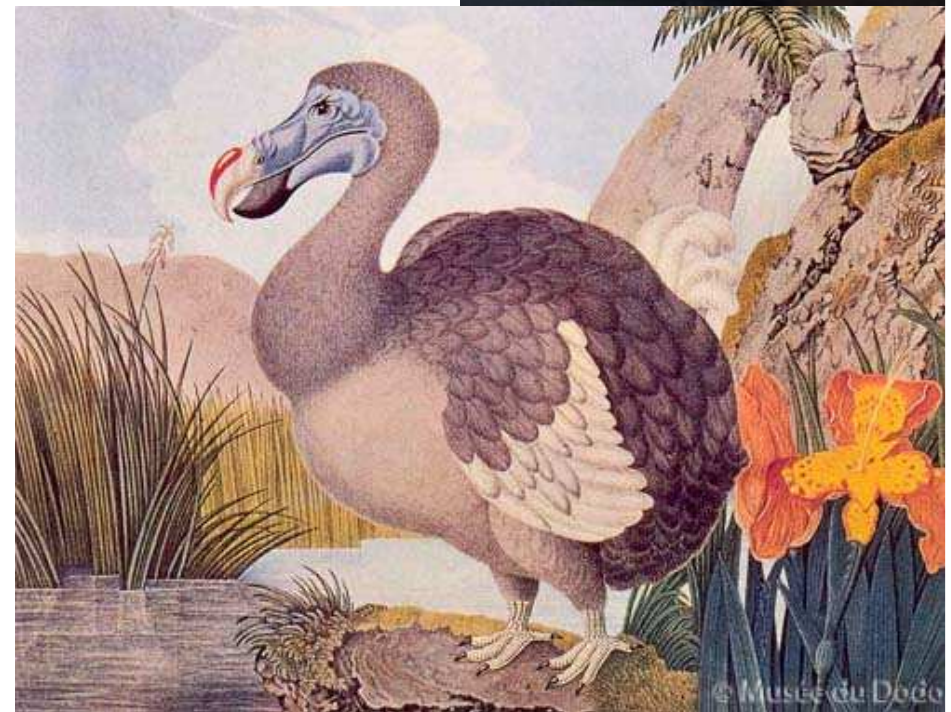
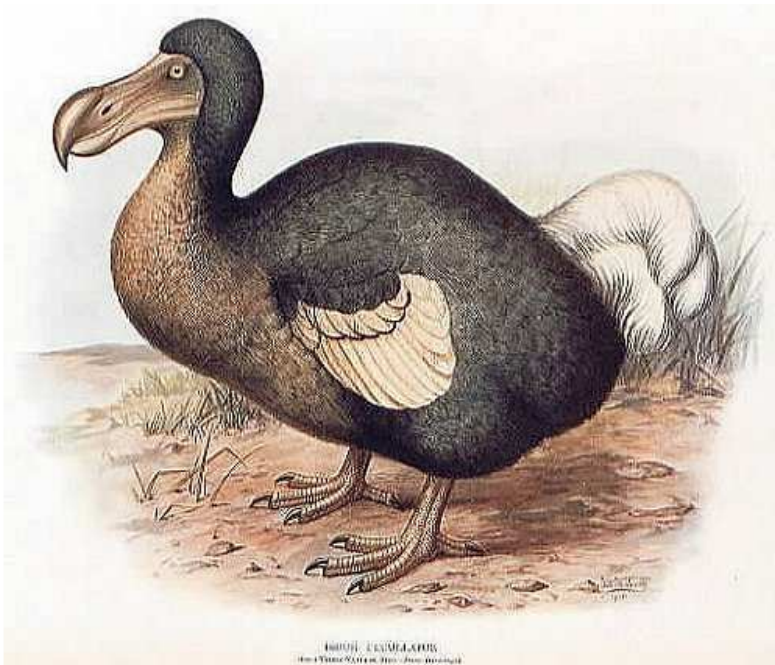
## Lemur *Megaladapsis edwardsi*



## Dronte mauricijský (*Raphus cucullatus*)

(= dodo, blboun nejapný)

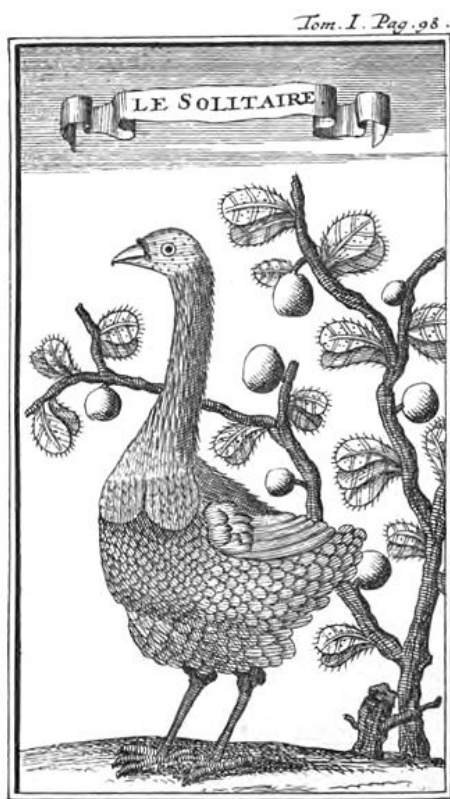
- ostrov Mauritius (Indický oceán)
- vyhuben přímým pronásledováním (lovem) a vysazenými živočichy - kočkami, prasaty, makaky
- první přistání mořeplavců v r. 1507
- osídlení ostrova r. 1644
- poslední pozorování r. 1662, přežil do r. 1681?



## 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

## 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



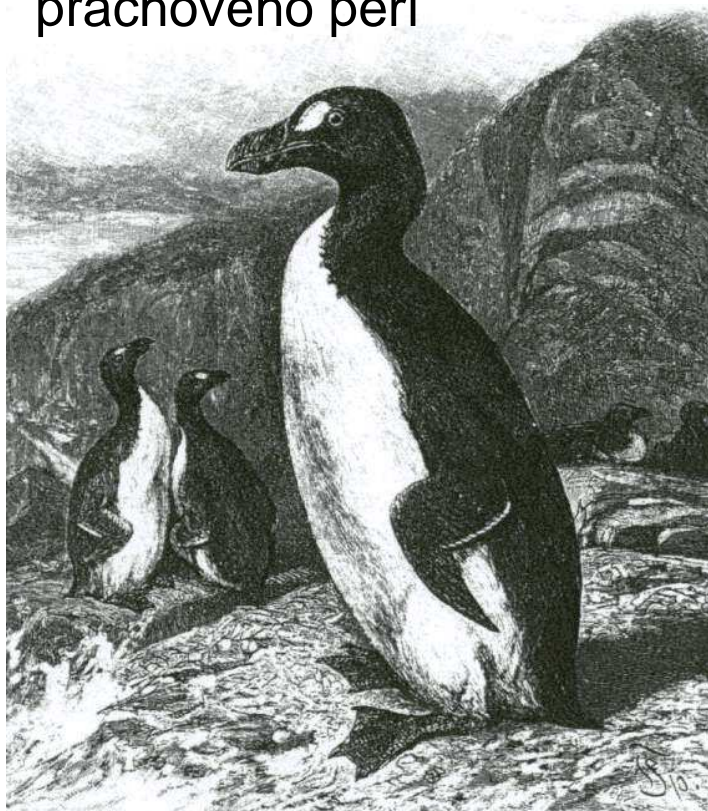
Takhle asi nevypadal (zobák!)



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 1785 a 1800).
- 1808 vyhubena na Faroerských ostrovech
- 1812 vyhubena na Orkneyských 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 na blízkém ostrově Eldey (necelých 50 jedinců)
- 1840 chycen a ubyt 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*)

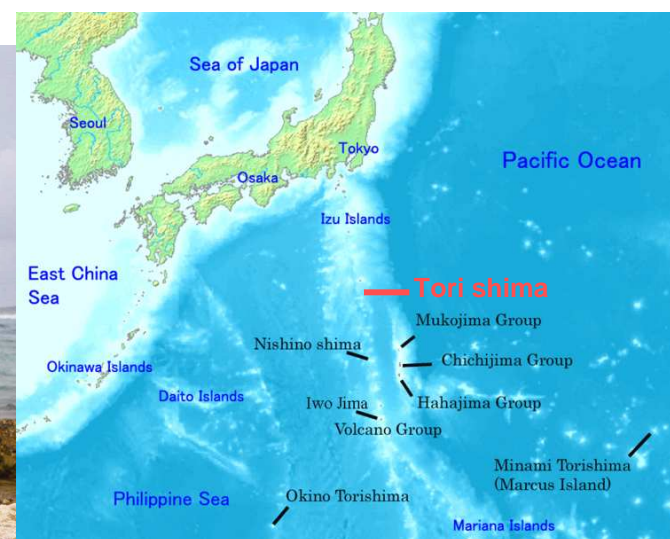
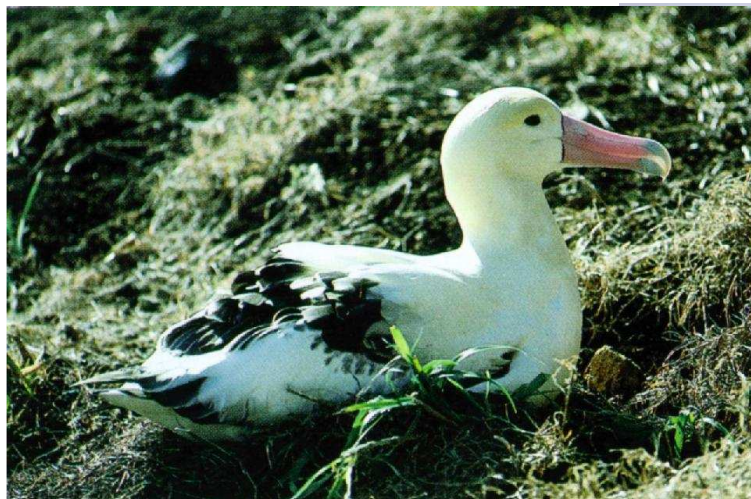
- rozšíření v severní části atlantského pobřeží sev. Ameriky (Labrador)
- sběr vajec a lov člověkem (maso, prachové peří)
- antropogenní pokles populací měkkýšů na zimovištích
- poslední jedinec uloven r. 1875



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

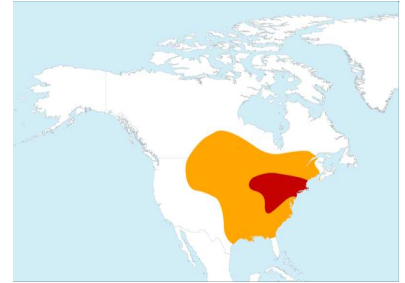
## Albatros bělohřbetý (*Phoebastria [=Diomedea] albatrus*)

- původní rozšíření: souostroví Bonin (= Izu) a Ryukyu (Japonsko), 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, 442 jedinců na Minami-kojima (souostroví Senkaku)



## 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)

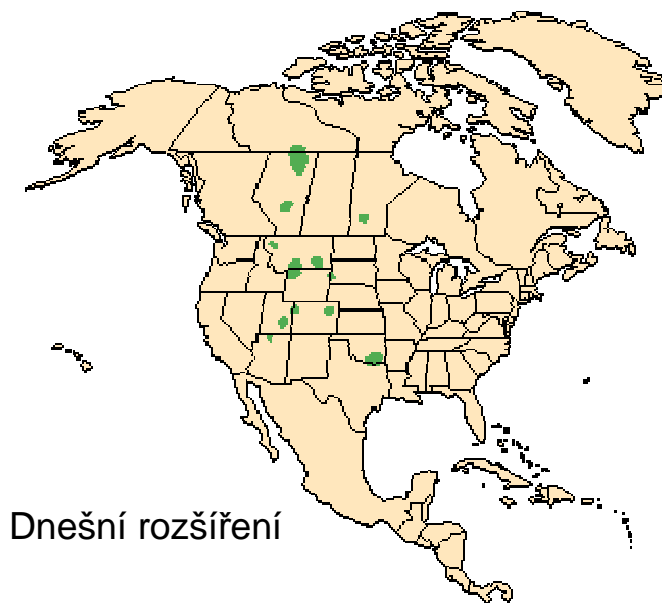


## Bizon (*Bison bison*)

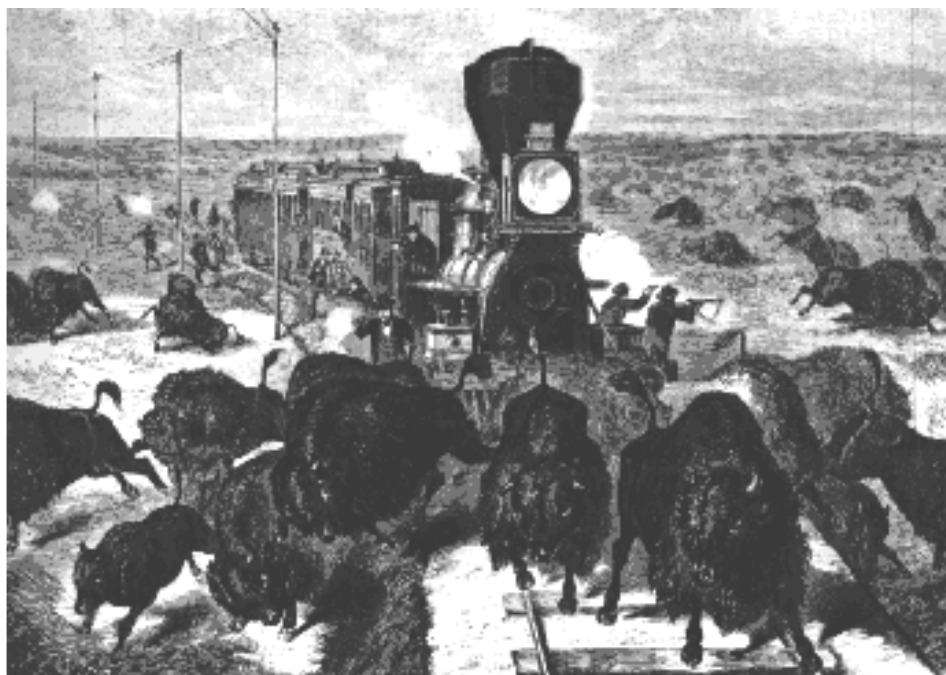
- populace před příchodem Evropanů cca 60 milionů (platí ještě cca pro r. 1800)
- hromadné vybíjení od 18. století
- r. 1832 vyhuben východně od Mississipi
- r. 1870 vyhuben v jižních prériích (Southern Plains)
- 1870-1875 ročně odstřeleno 2,5 milionů kusů
- 1889 zbývalo 1091 kusů (635 volných)



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



Dnešní rozšíření



## Bizon (*Bison bison*)

Préríjní indiáni byli na bizonech zcela závislí  
(po rozmachu chovu koní a příslušných  
kulturních změn)



## Bizon (*Bison bison*)

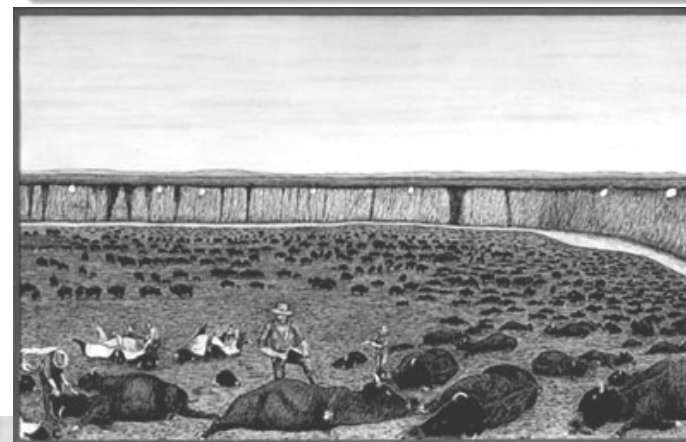


Známý lovec bizonů  
William F. Cody alias  
Buffalo Bill

- 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

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, platný poddruh?

## ***Bison bonasus bonasus***



- 1 n. l. - rozšíření od Britských ostrovů po Sibiř a Kavkaz
7. stol. - vyhuben na západě, ještě přítomen ve Vogésách
- 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



## **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

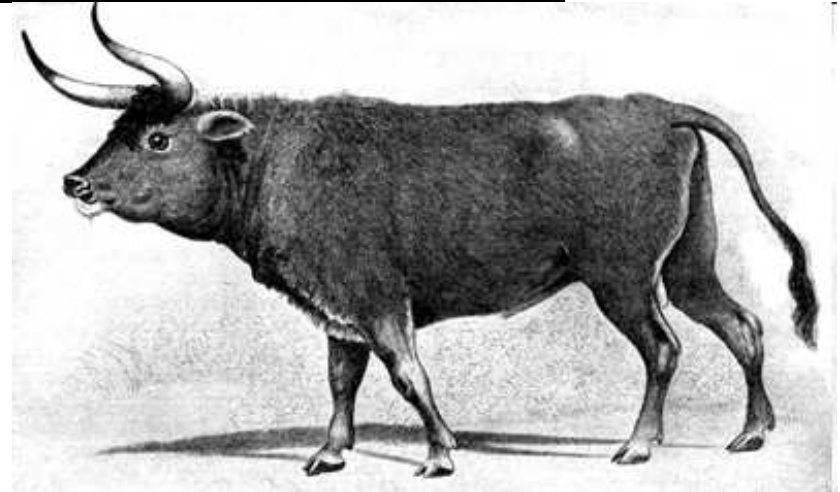
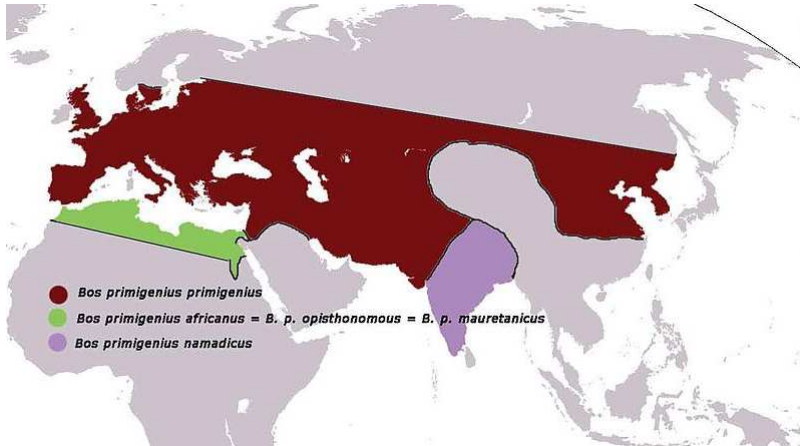
1921 - zbývá 50 kusů (rychlý pokles následkem slintavky a kulhavky i anthraxu, pytláčení a řádění sovětských revolucionářů)

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*)



Původní rozšíření: Euroasie, sev. Afrika

- Víceru 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

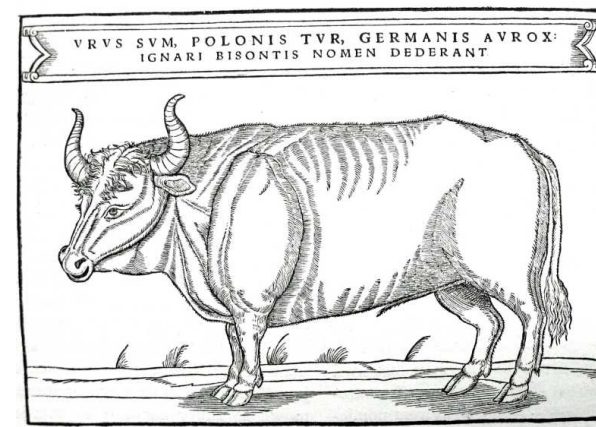
1000 n. l.           - ještě přítomen ve Švýcarsku

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

12. nebo 13. stol. - vyhuben v Rusku

1406 a 1408        - poslední doložený výskyt v Německu

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



## Pratur (*Bos primigenius*)

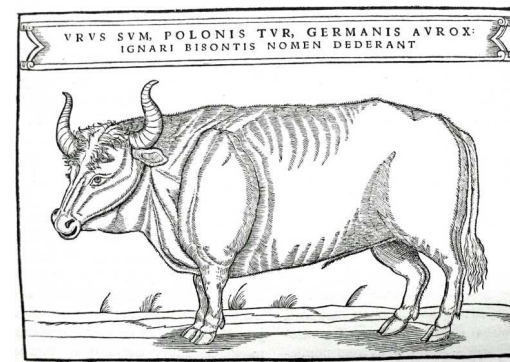
Poslední populace v Jaktorowské královské oboře  
(jižně od Varšavy):

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.



## Zebra kvaga (*Equus q. quagga*)

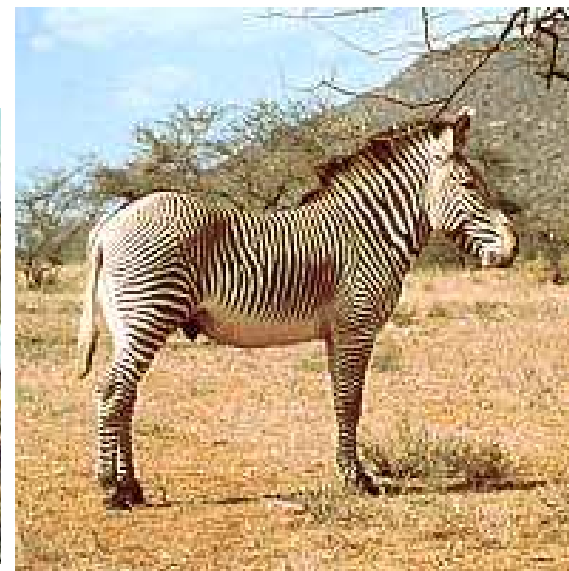
- jižní poddruh zebry *E. quagga*
- původní areál SZ po řeku Oranje, SV po řeku Vaal, JV po Great Kei River
- masivní lov bílými osadníky (pro maso a kůži, jako konkurent domácích zvířat na pastvě)
- poslední odchyt živých jedinců r. 1870



Zebra stepní  
(*E. quagga burchellii*)



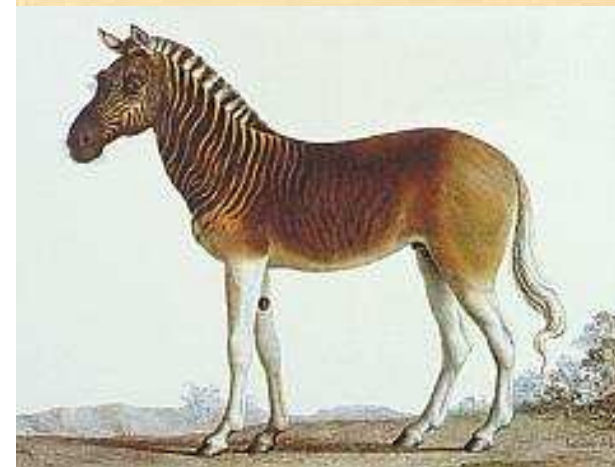
Zebra horská  
(*E. zebra*)



Zebra Grévyho  
(*E. grevyi*)

## Zebra kvaga (*Equus q. quagga*)

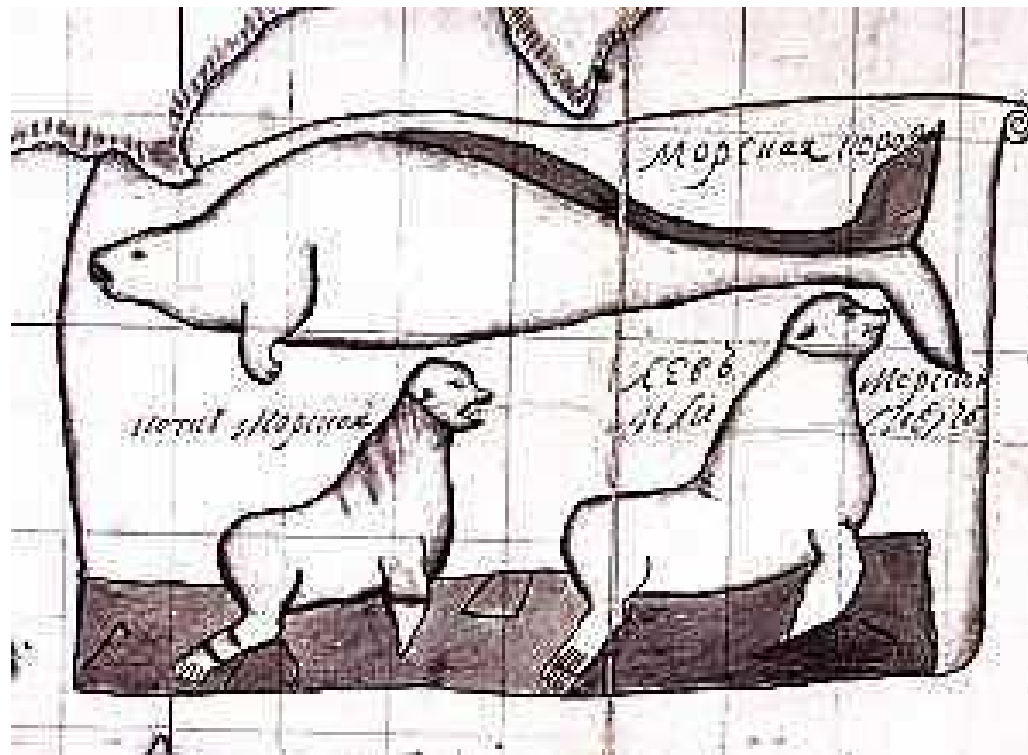
- poslední odstřel v přírodě r. 1878
- poslední úhyn v zajetí r. 1883 (zoo Amsterdam), až později bylo zjištěno, že se jednalo o poslední kvagu



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 moří (dříve rozšířen také na Kamčatce, tam vyhuben domorodci)
- vybit námořníky za 27 let - r. 1768 (vědecky popsán až 12 let poté)



## Vakovlk (*Thylacinus cynocephalus*)



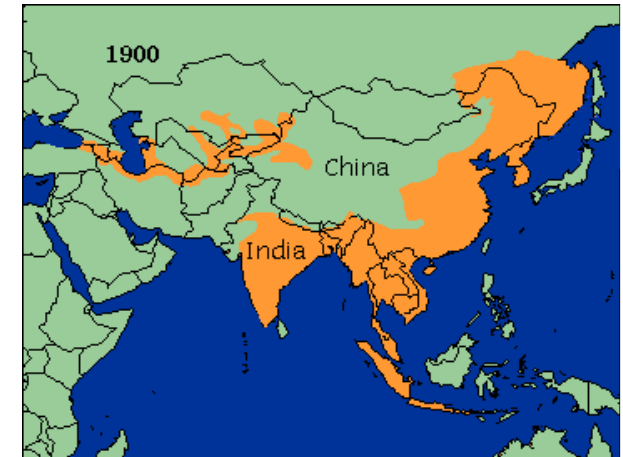
- původně rozšířen v Austrálii a na Nové Guinei (vyhuben domorodci, resp. konkurencí s jejich psy a zdivočelým dingem)
- při příchodu Evropanů se vyskytoval (prokazatelně) pouze na Tasmánii
- od r. 1830 do r. 1909 vypláceny prémie za ulovené vakovlky (považován za škůdce schopného napadat ovce)
- za 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
- 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 (?) odstřel 1959 (Írán?, Irák?) nebo až 1970 (Turecko, snad ještě v 80. letech???) nebo 1997 (severní Afghánistán)?



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



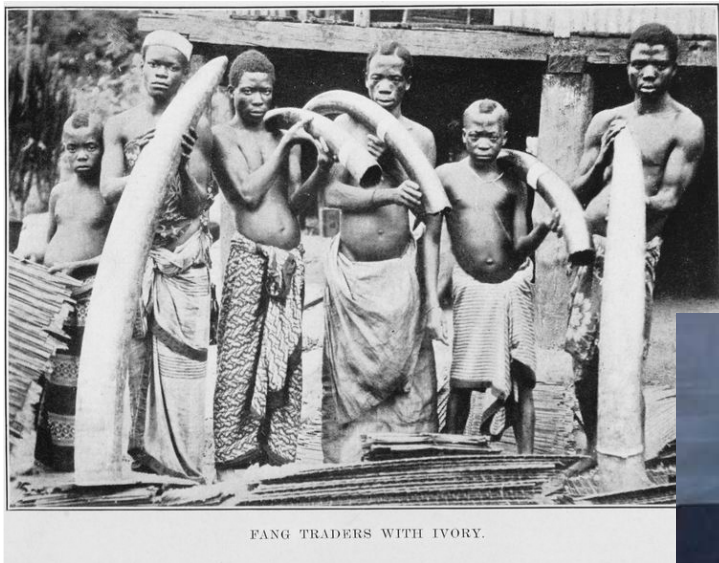
## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

### 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

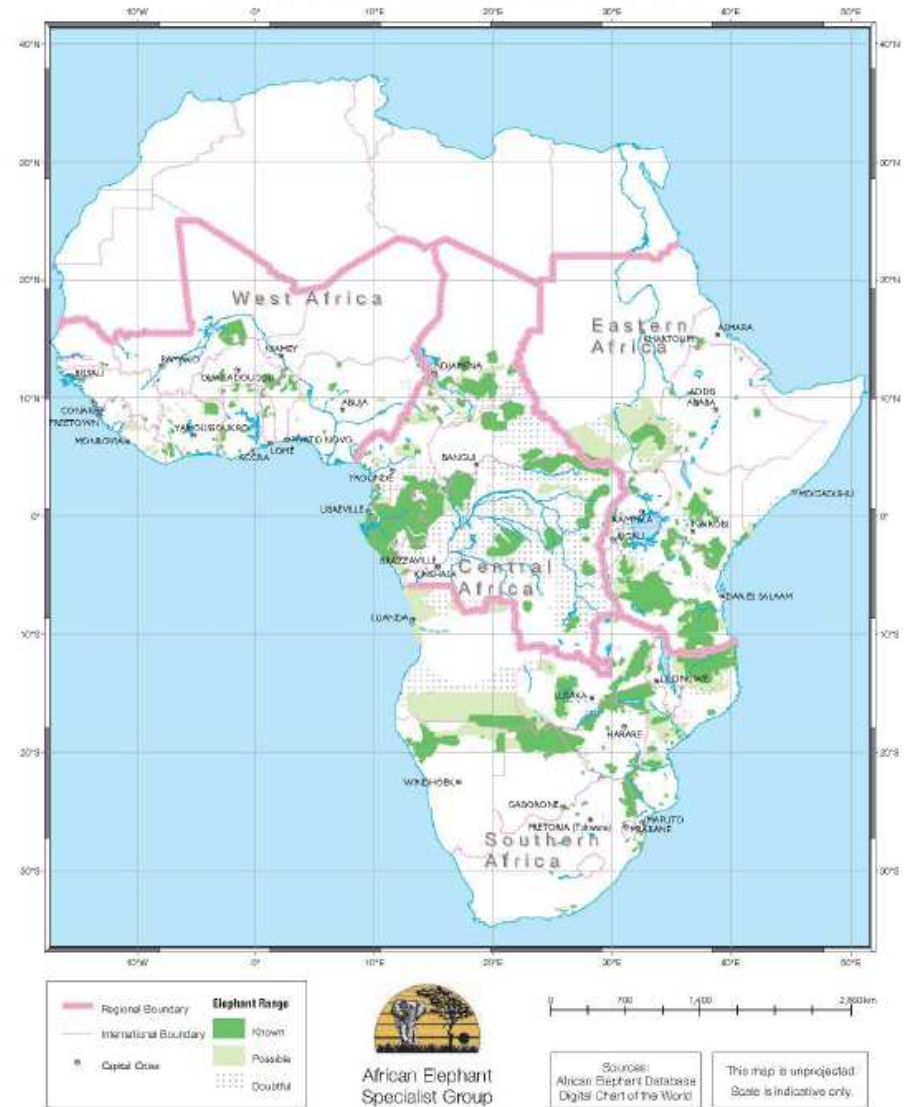
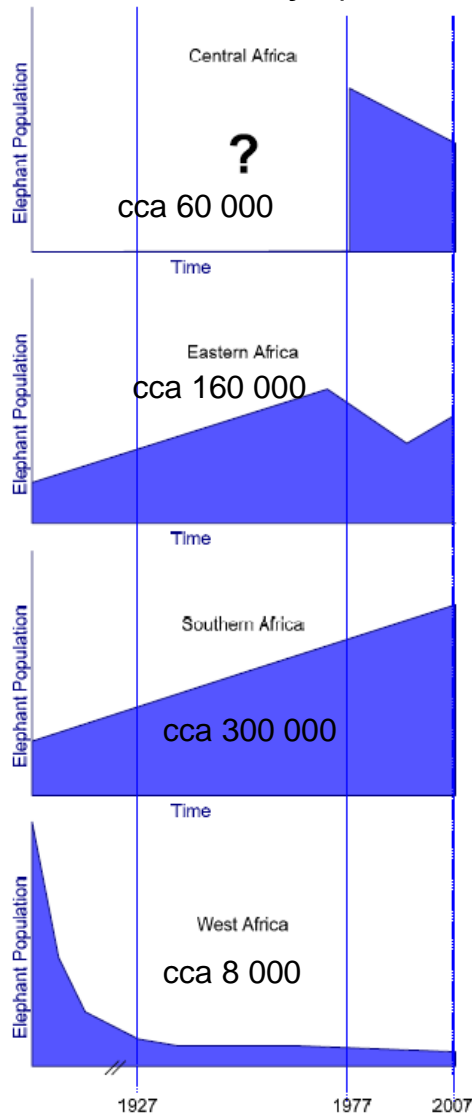
### Obchod se slonovinou

#### **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 and 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.

# 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         |
| <b>Total</b>     | <b>67</b>       | <b>59</b> | <b>55</b> | <b>47</b> | <b>75</b> | <b>72</b> | <b>60</b> | <b>66</b> | <b>61</b> | <b>60</b> |

Počet upytlačených slonů v Indii v letech 1991-2001

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



Foto: Bodenseemann

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          |
| <b>Total</b>                      | <b>38360</b>      | <b>48735</b> |

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

Wild Elephants in India (2001)

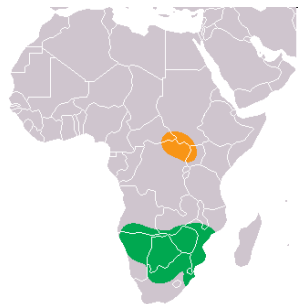
| Region/ State               | Population         |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>North-East :</b>         |                    |
| Arunachal                   | 1607               |
| Assam                       | 5312               |
| Meghalaya                   | 1840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



## 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*)**

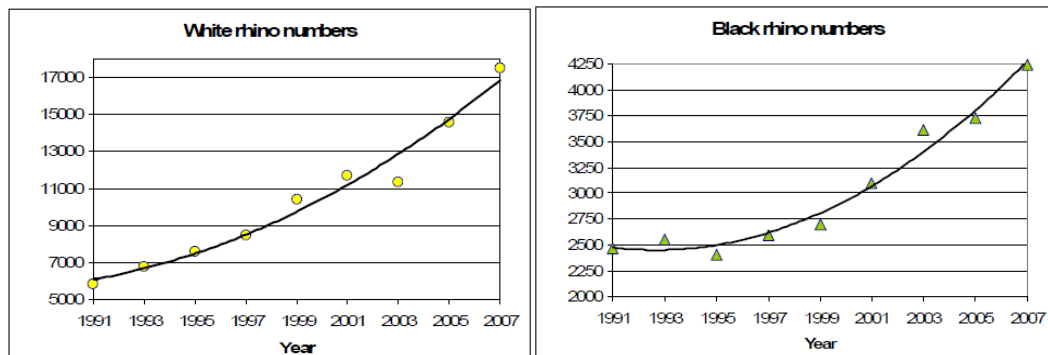
**Nosorožec dvourohý (*Diceros bicornis*)**

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.cottoni</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             |
| <b>Totals</b> |             | <b>4?</b>          | <b>17,470</b>    | <b>17,475</b> | <b>Up</b>        | <b>1,550</b>        | <b>700</b>          | <b>1,980</b>       | <b>4,230</b> | <b>Up</b>        |

## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

### Nosorožci – oběti pověry o léčivém účinku svého rohu



Díky přísné ochraně populace afrických nosorožců v posledních letech rostou



Odborné odříznutí rohu  
za účelem ochrany  
jedince proti útoku  
pytláků (snížení atraktivity,  
resp. dosažitelného zisku)



Oběť pytláků

# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

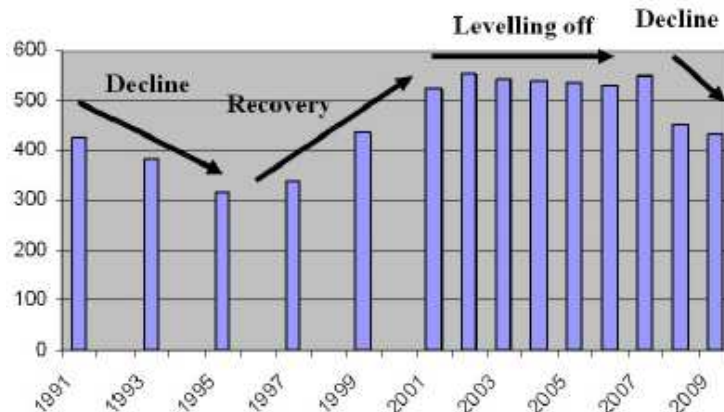
## Nosorožci – oběti pověry o léčivém účinku svého rohu

Počty upytlačených nosorožců v Africe (2006-2009)

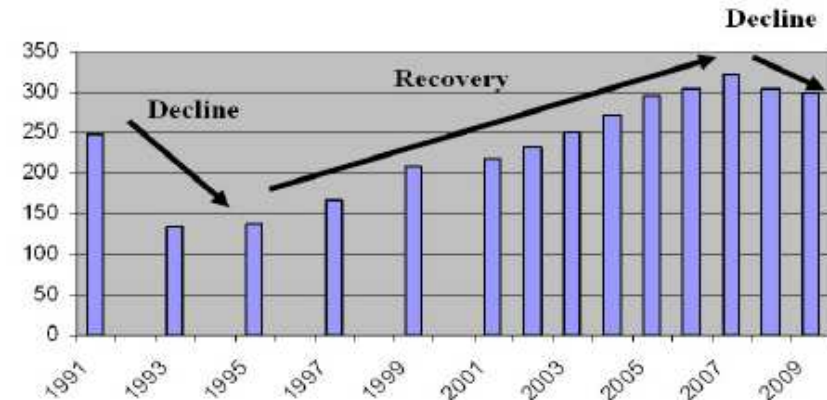
| Country            | All Rhinoceros 2006-2009 |          |                            |                              | Total      |
|--------------------|--------------------------|----------|----------------------------|------------------------------|------------|
|                    | Illegal Killing          |          |                            |                              |            |
|                    | 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        |
| <b>Grand Total</b> | <b>323</b>               | <b>9</b> | <b>5</b>                   | <b>133</b>                   | <b>470</b> |



Zimbabwe black rhino numbers



Zimbabwe white rhino numbers

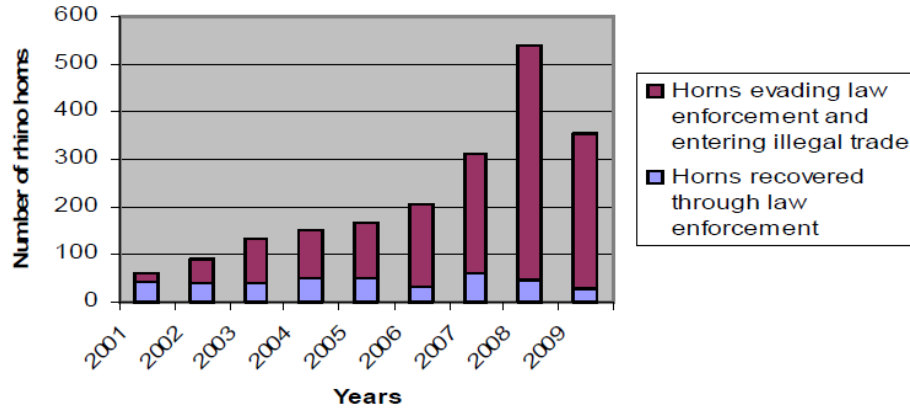


Vývoj populací nosorožců v Zimbabwe v závislosti na intenzitě pytláčení

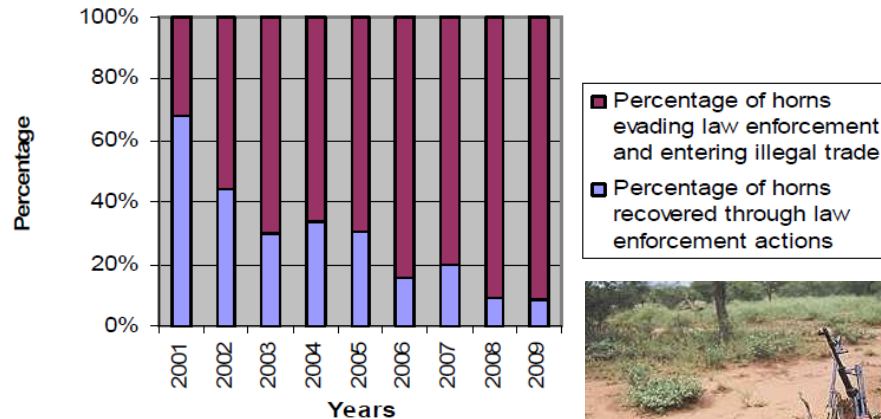
# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

## Nosorožci – oběti pověry o léčivém účinku svého rohu

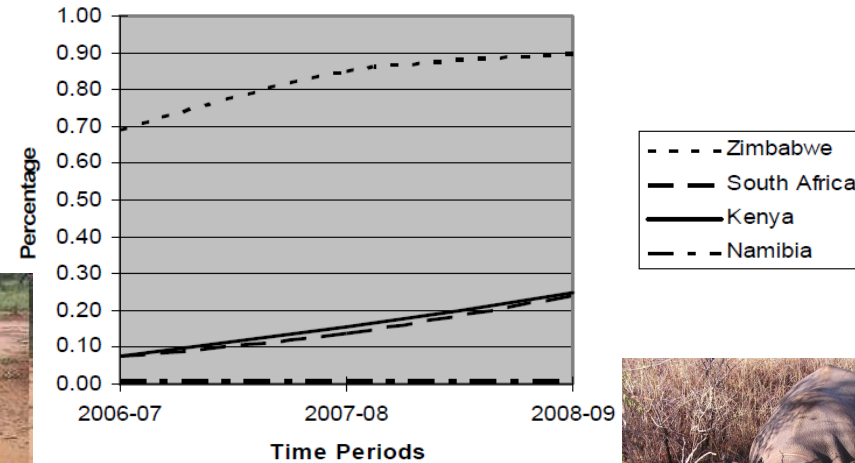
Nosorožčí rohy na ilegálním trhu v Africe



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



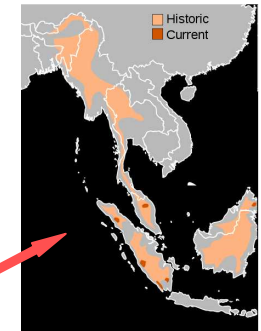
Křivky (vyhlazené) vývoje intenzity pytláčení (vyjádřené procentem zjištěných upytlačených jedinců)



# 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)

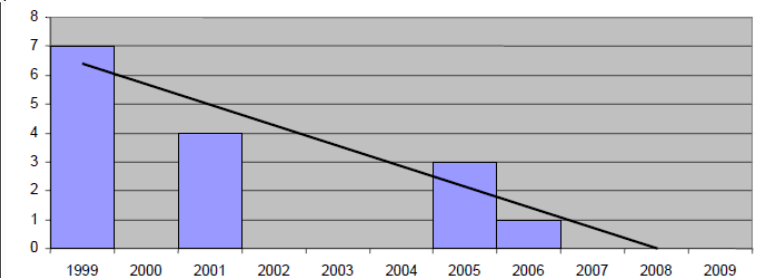
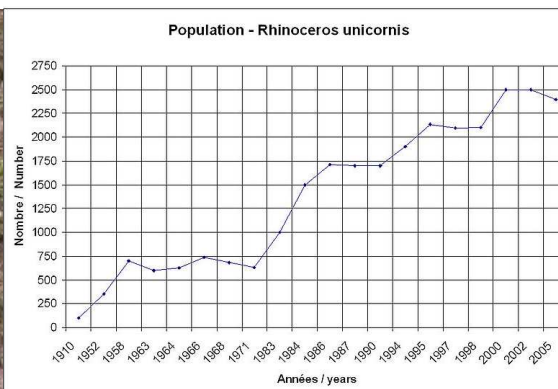


Nosorožec indický

Nosorožec jávský

N. sumatránský

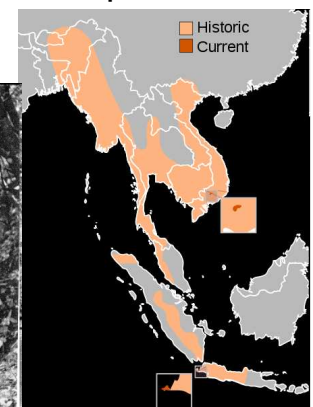
| Species    | Greater One Horned |            | Lesser One Horned    |                        |       |              | Sumatran               |                       |          |         |
|------------|--------------------|------------|----------------------|------------------------|-------|--------------|------------------------|-----------------------|----------|---------|
| 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

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



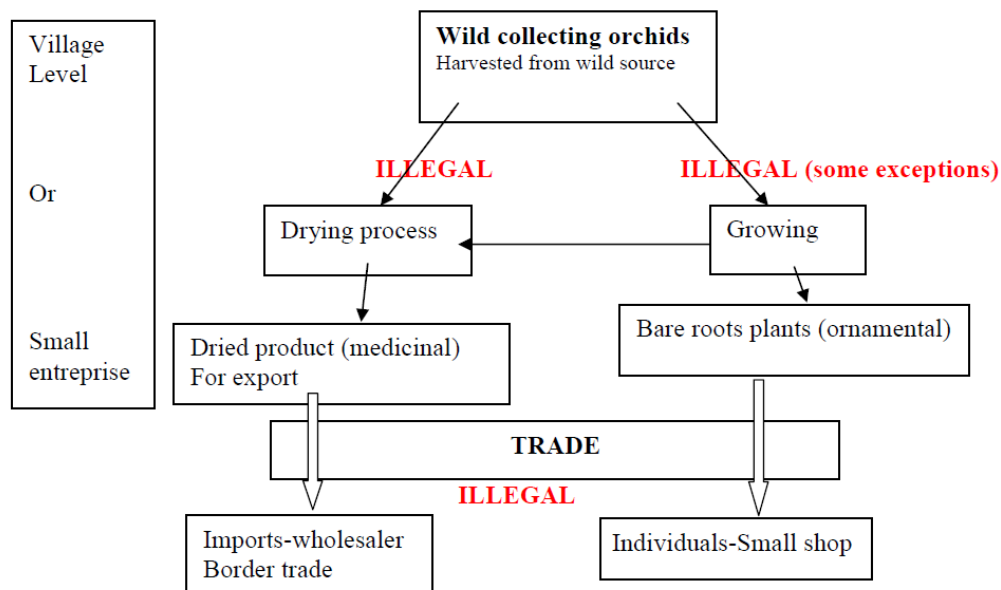
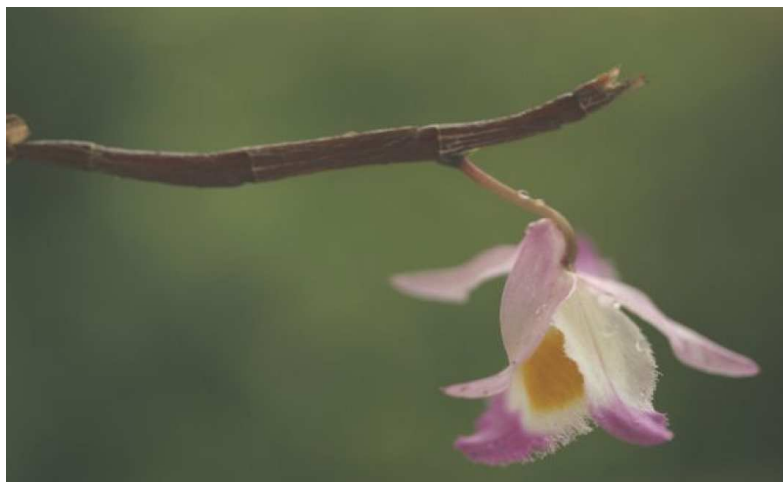
Legální lov za účelem získání trofeje („sportovní“) může významnou měrou financovat provoz státních či soukromých rezervací, tedy financovat ochranu přírody. Touha po trofeji může ale být také příčinou ilegálního lovu, korupce apod.



# 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         |
| <b>TOTAL</b>                       |                    | <b>25610</b> | <b>23200</b>      | <b>305250</b> |



Obchod s orchidejemi v Laosu

## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

Lov velryb – většina populací velkých druhů dramaticky poklesla

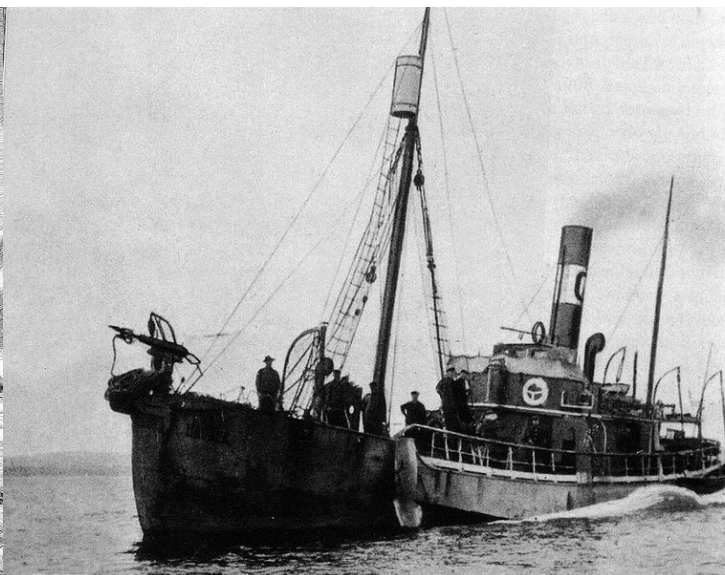
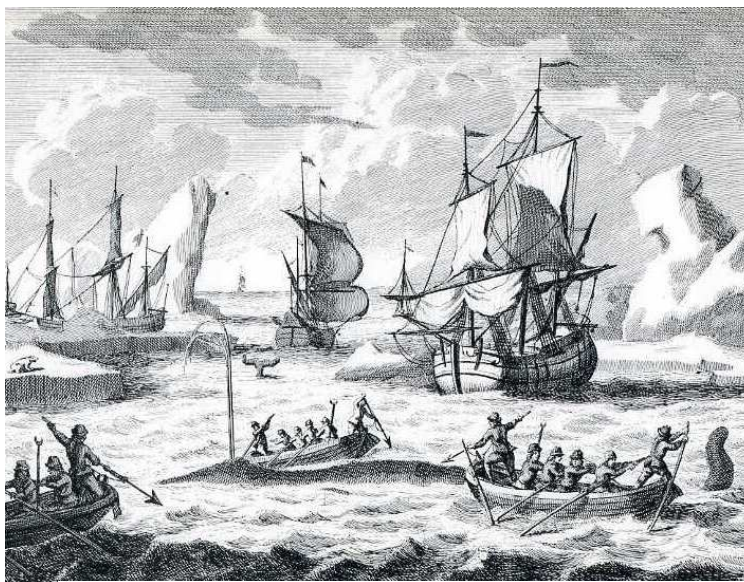


Photo: Stan Shebs



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



Photo: Zenwort

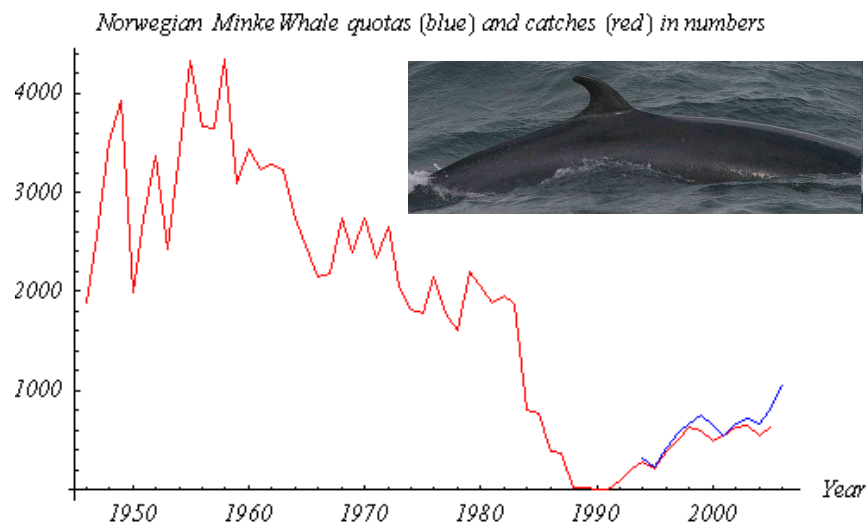
Velrybí maso na obchodním pultu v Japonsku, stále loví velryby „pro vědecké účely“

## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

### Odhad vlivu lovu člověkem na populace kytovců

| Druh              | Přirozená velikost populace<br>(odhad počtu jedinců před lovem) | Současná populace<br>(odhad počtu jedinců) |
|-------------------|---|--|
| <b>Kosticovci</b> |   |  |
| 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                                      |
| <b>Ozubení</b>    |   |  |
| 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<br>líhnoucích se<br>dospělců (%) | produkce<br>kukel<br>za den ( <i>a</i> ) | líhnoucí<br>se dospělí<br>za den ( <i>b</i> ) | průměrná<br>populace<br>dospělých ( <i>c</i> ) | průměrná<br>natalita na jedince<br>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   |

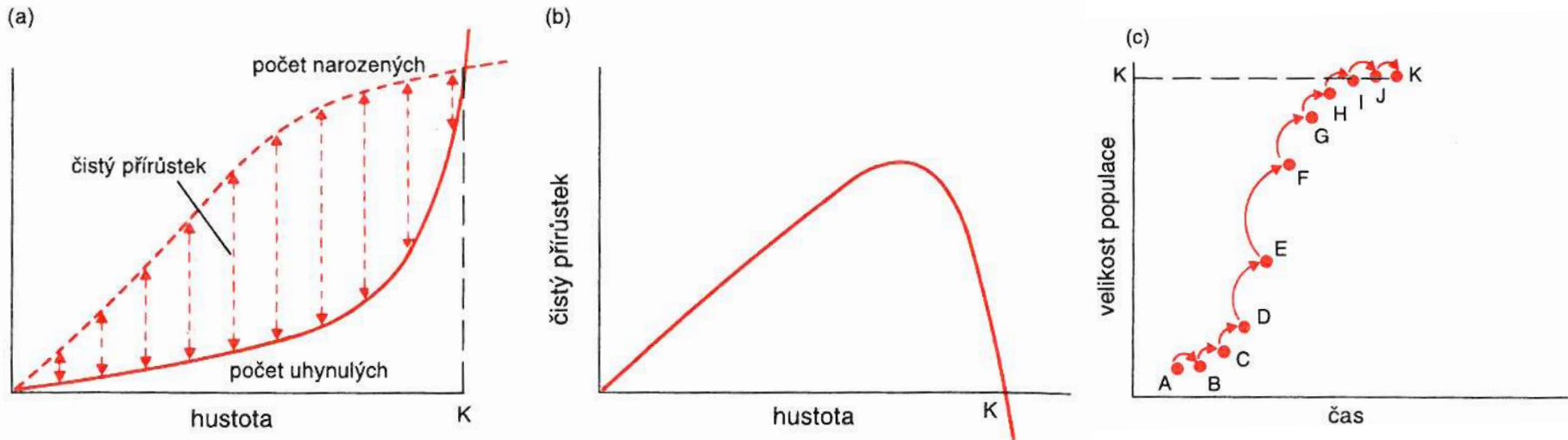
  

| odstraňování<br>líhnoucích se<br>dospělců<br>(%) | přirozená<br>mortalita<br>dospělých<br>za den | zničení<br>dospělí<br>za den<br>( <i>d</i> ) | přírůstek<br>dospělých<br>za den<br>( <i>e=b-d</i> ) | průměrná<br>délka<br>života dospělců<br>( <i>c/e</i> ) |
|--|---|--|--|--|
| 0  | 573   | 0  | 573  | 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. Schläghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

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



**Obrázek 6.7.** Některá obecná hlediska vnitrodruhové konkurence

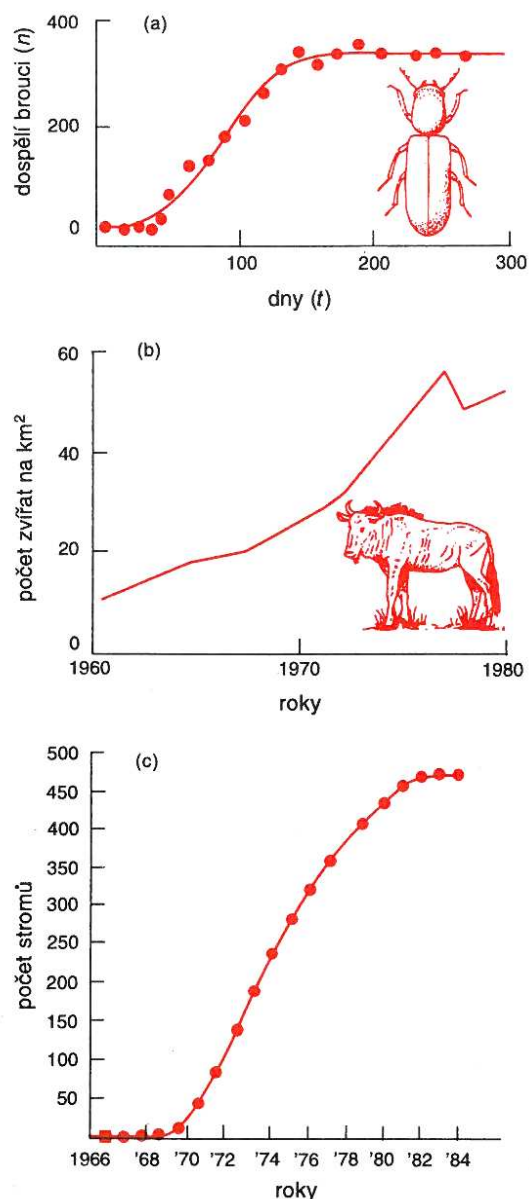
(a) Vliv hustoty na počet uhynulých a počet vzniklých jedinců v populaci: čistý přírůstek se rovná rozdílu mezi vzniklými a uhynulými jedinci.

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

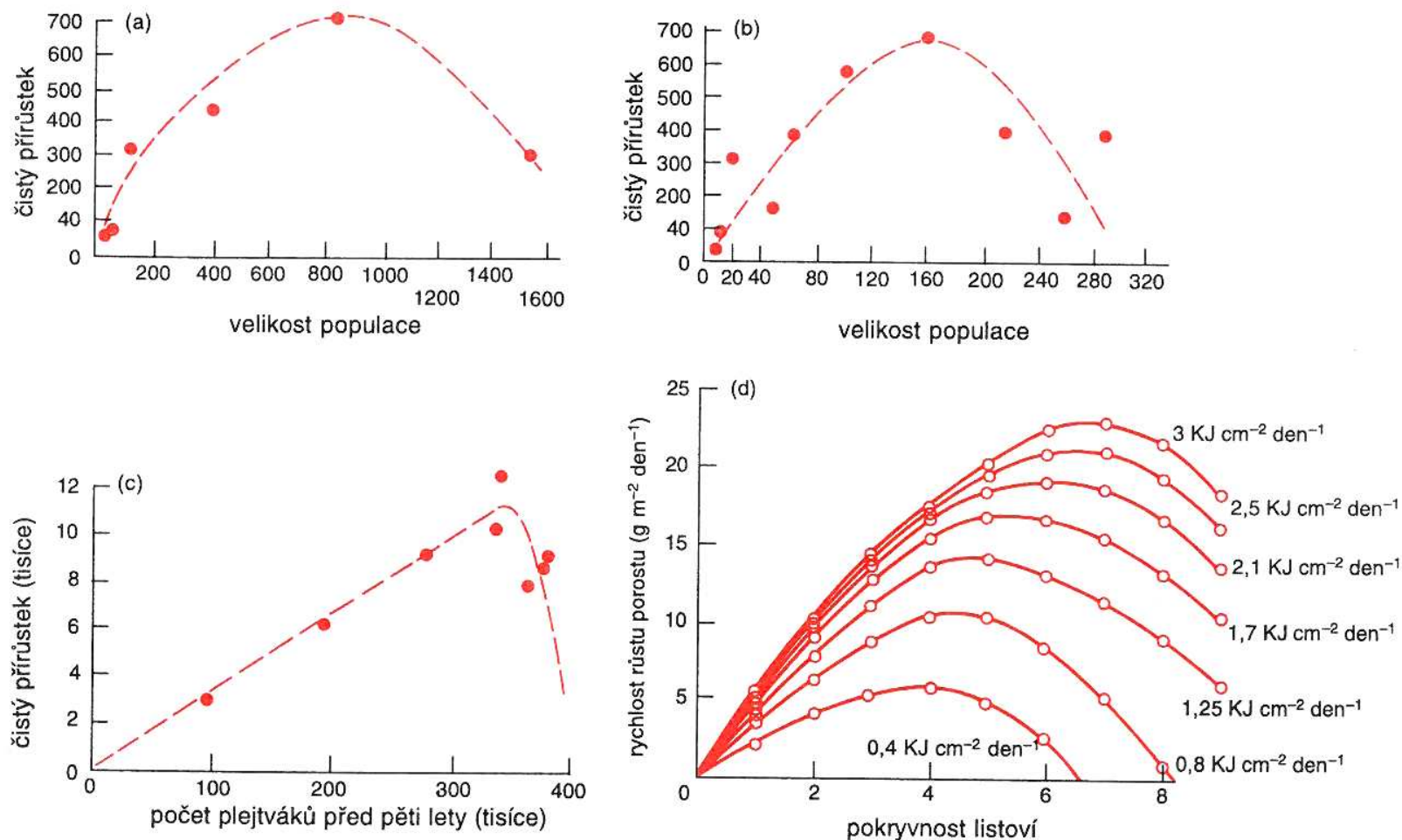


**Obrázek 6.9** Skutečné příklady populačního růstu ve tvaru „s“: (a) brouk *Rhizopertha dominica* v deseti gramech pšeničných zrn, která jsou každý týden doplňována (Crombie, 1945); (b) populace pakoně žíhaného, *Connochaetes taurinus*, (oblast Serengeti v Tanzánii a v Keni) se vyrovnává po vzestupu 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).

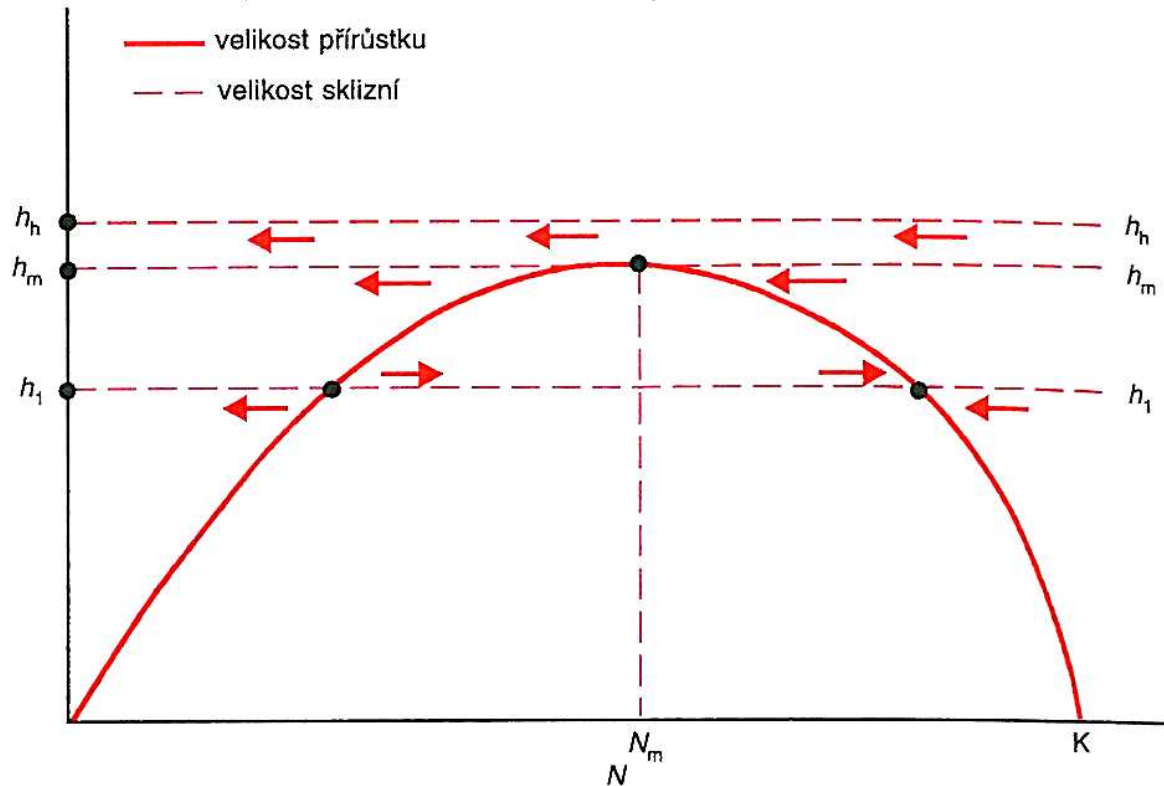
## J. Schläghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

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

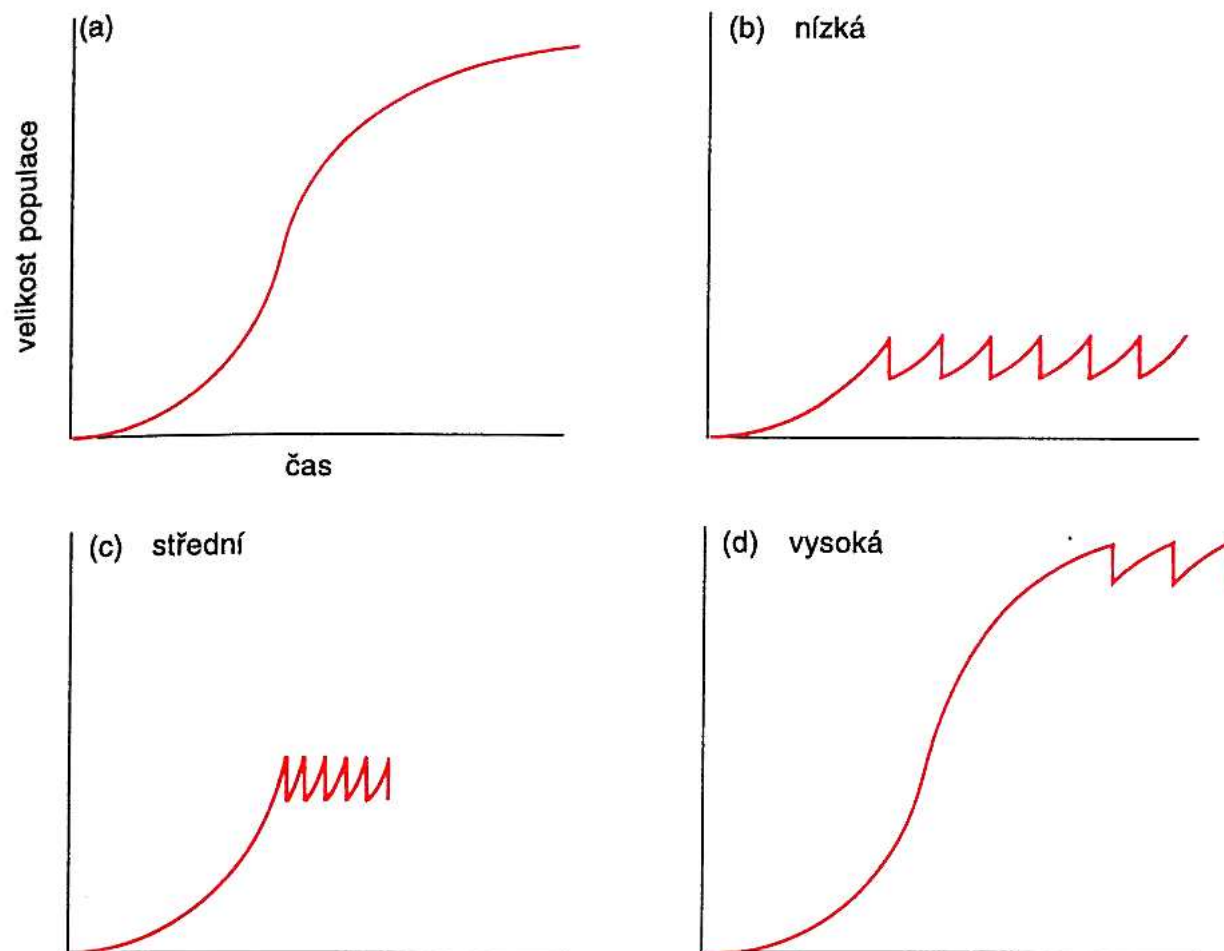


**Obrázek 16.11.** Sklizeň s pevně určeným výnosem. Na obrázku je znázorněna jedna křivka přírůstků (plná čára) a tři přímky pevně určených sklizní (přerušované čáry); velká sklizeň ( $h_h$ ), středně velká sklizeň ( $h_m$ ) a nízká sklizeň ( $h_1$ ). Šipky se vztahují ke změnám početnosti, které mohou nastat při té velikosti sklizně, jíž 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

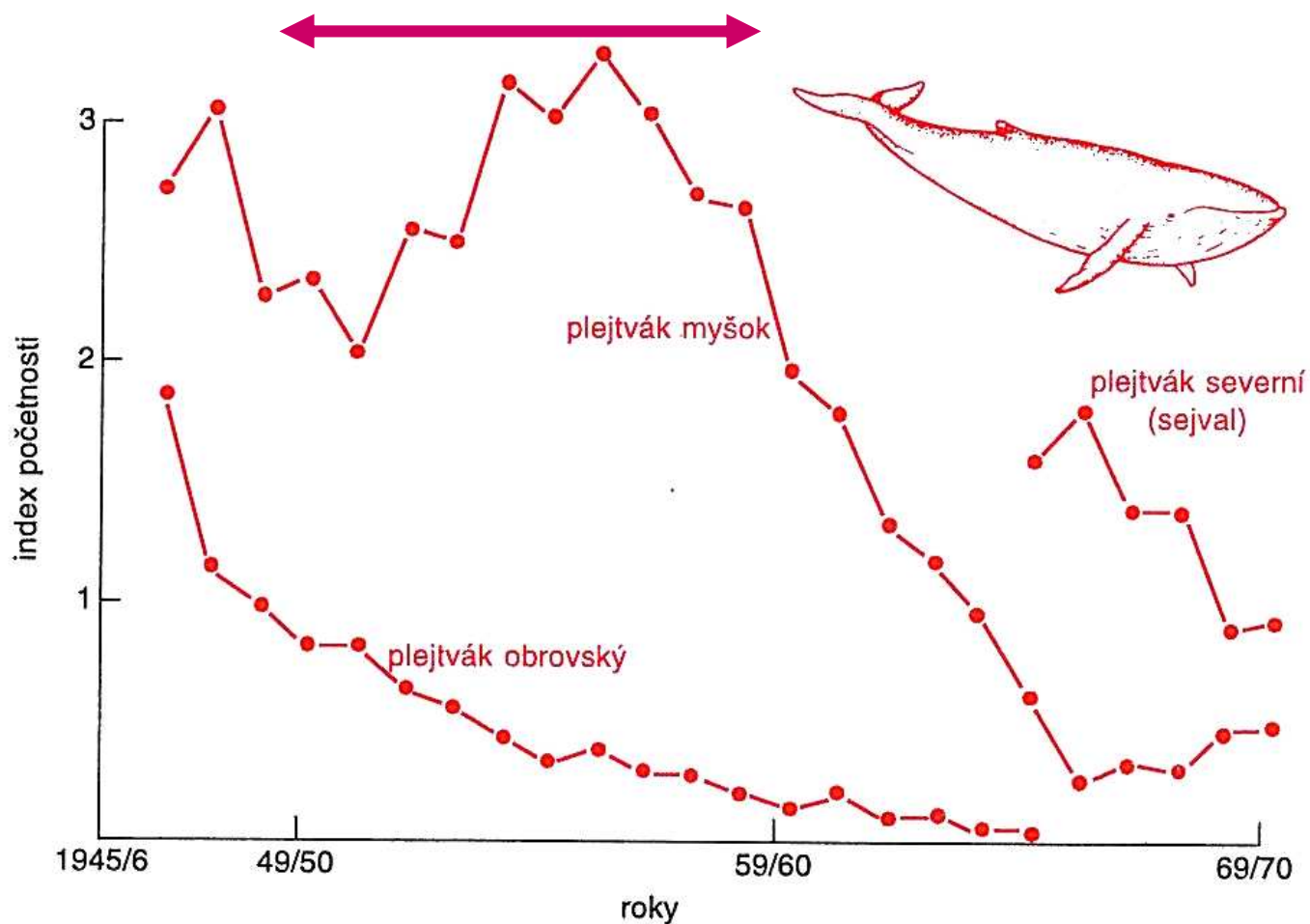


**Obrázek 16.12.** Při jaké hustotě může být sklizeň určité velikosti (vertikální linie v (b), (c) a (d)) získána nejčastěji, roste-li velikost populace podle křivky tvaru „S“ (obr. a)? Odpověď zní: při střední hustotě – viz obrázek (c). Při hustotě nízké (b) i při hustotě vysoké (d) je růstová rychlost,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

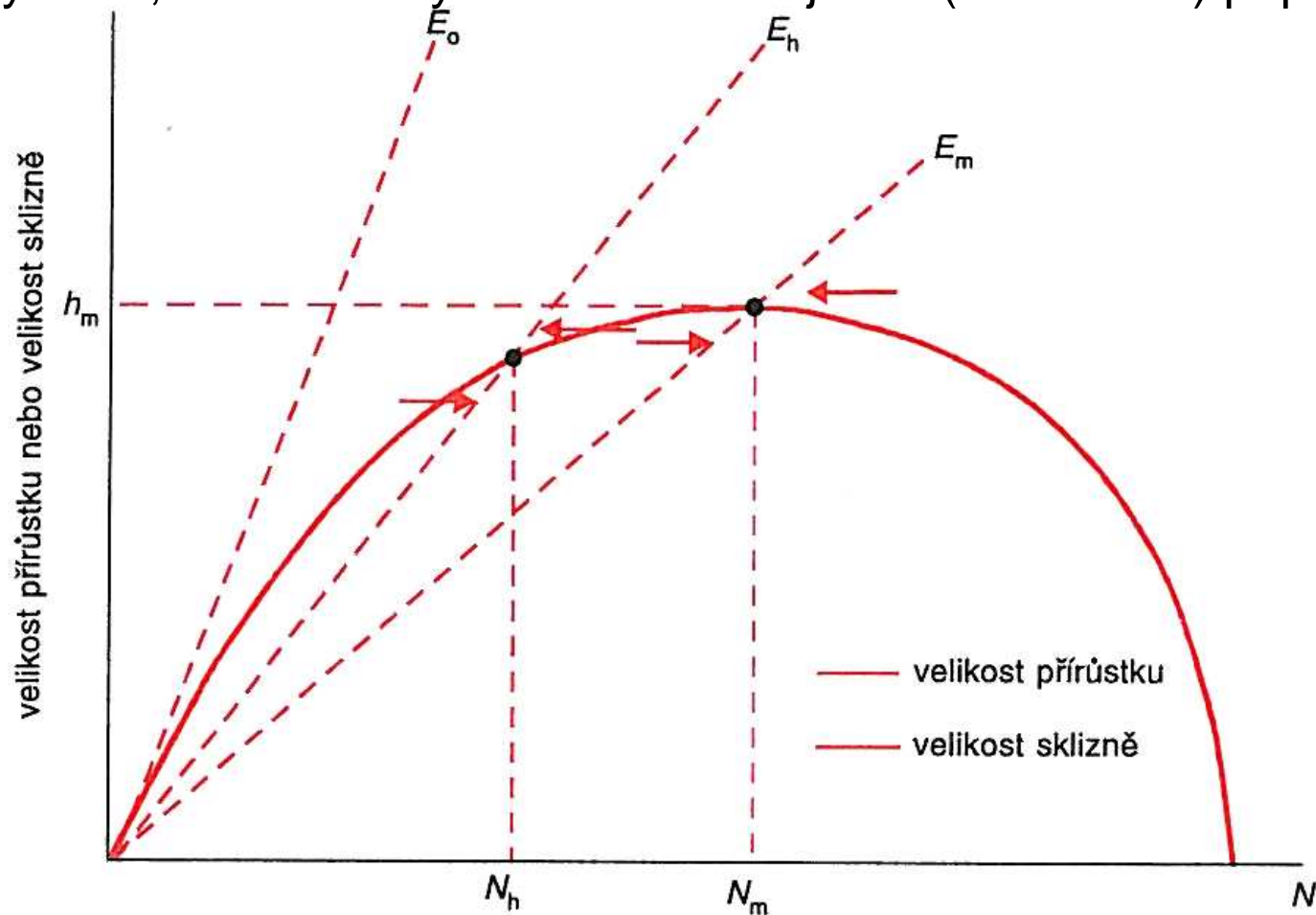
$E$  = level of harvesting effort / intenzita sklizně

$N$  = population size / velikost populace



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

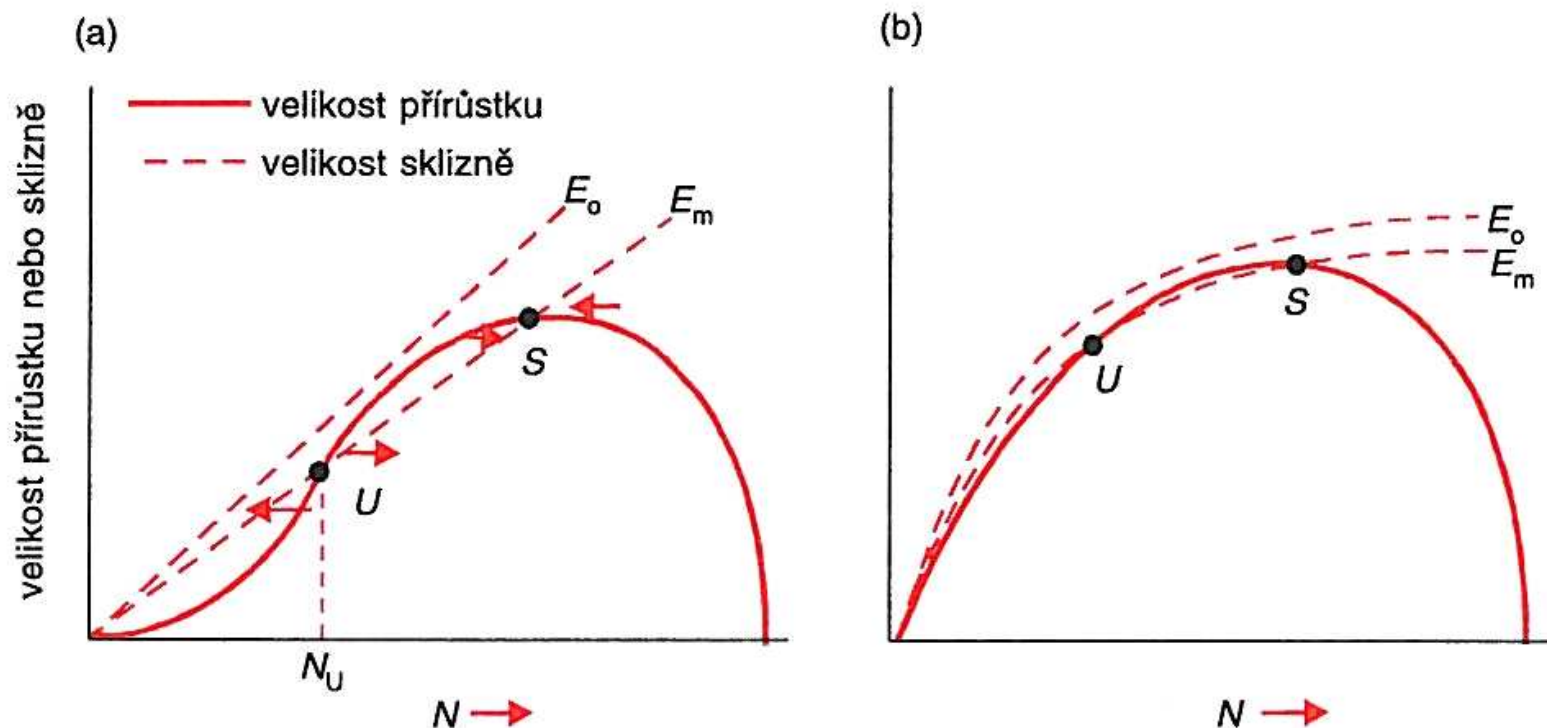
Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací



**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 ( $E_0$ ).

## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody – ohrožení druhů lovem

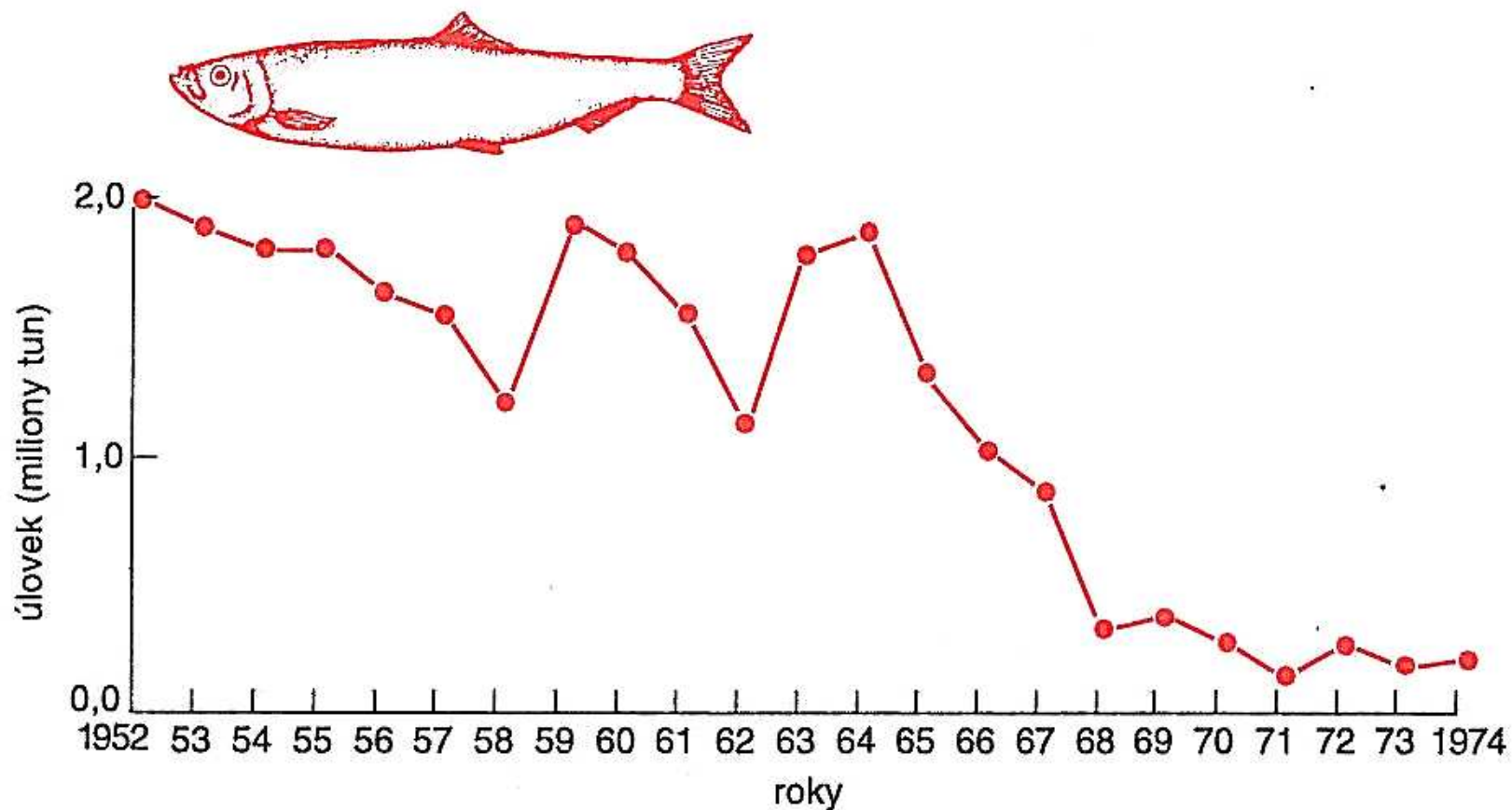
Lov, rybolov, sklizeň: o využívání volně žijících (rostoucích) populací



**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 milíonech 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)

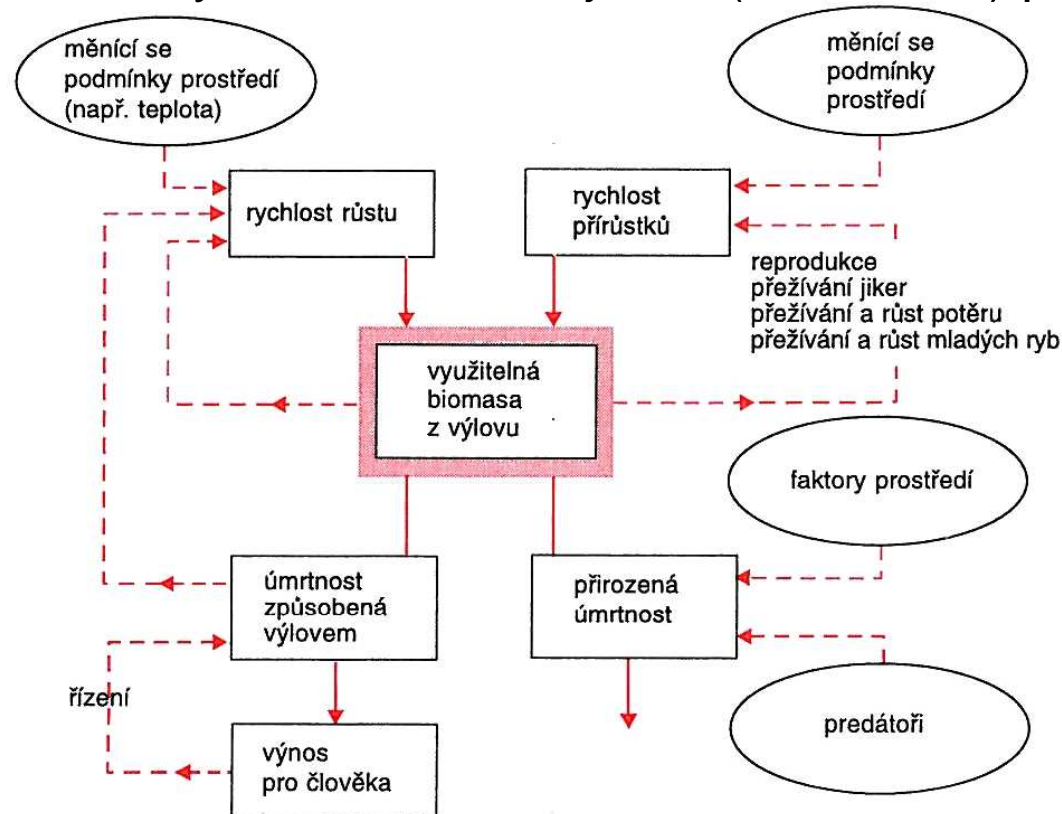
(první formulován v r. 1957)

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

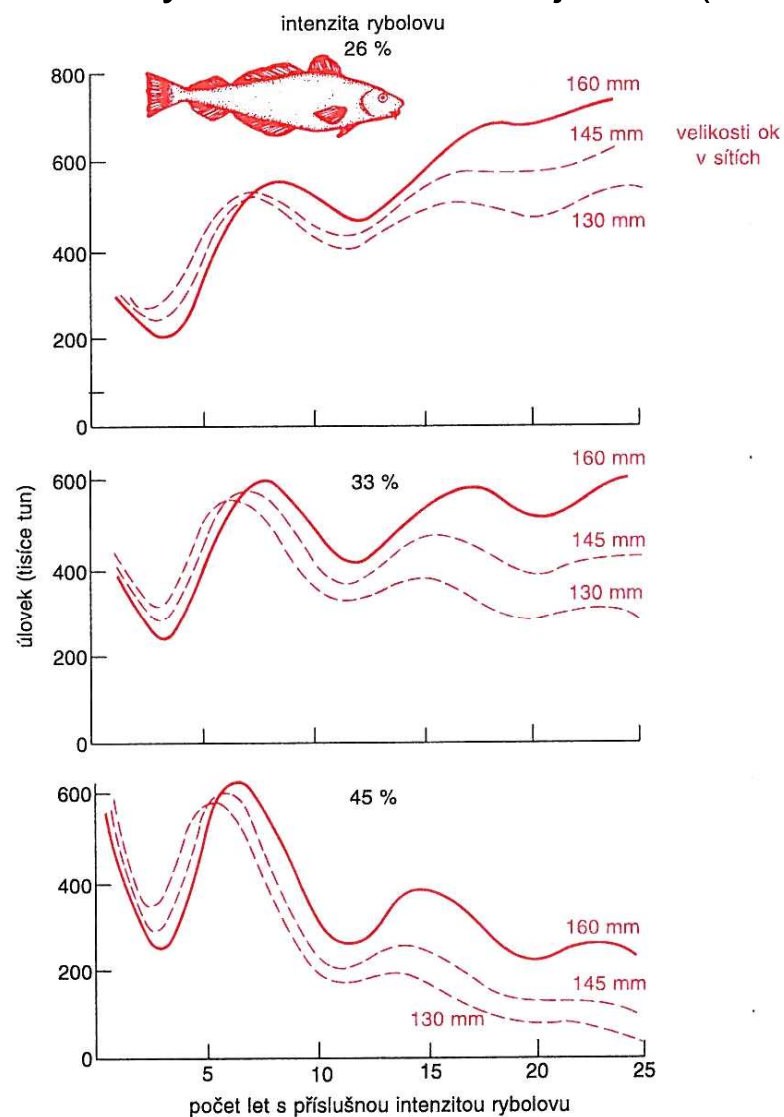


**Obrázek 16.17.** Přístup k řízení lovu a populací ryb na základě modelu dynamické zásoby, znázorněného diagramem toků. Jeho součástí jsou čtyři hlavní „sub-modely“: rychlost růstu jedinců, rychlost přírůstků populace (což zvyšuje využitelnou biomasu), rychlost přirozené úmrtí a rychlost mortality lovem (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)