

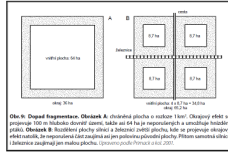


## Příčiny změn druhové bohatosti

- globálně nepopíratelný pokles druhové rozmanitosti (rychlejší vymírání než vznik druhů)
- vliv člověka (oheň, vyhubení velkých býložravců, zemědělství, průmyslová revoluce) - hlavně v posledních 200 letech zásadní (antropocén)

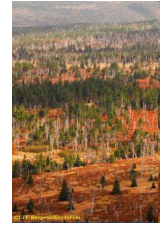
### 1. Zánik, úbytek, přeměna a degradace přírodních stanovišť

- destrukce - jiný vliv na generalisty a specialisty
- úbytek přírodních stanovišť, maloplošné biotopy více zranitelné (souvisí s velikostí lidské populace)
- fragmentace – menší lokality, s více okrají (okrajový efekt), izolované (chybí pozvolné ekotony)
- homogenizace – scelování krajiny
- degradace – zhoršení kvality, těžko někdy odlišit od destrukce



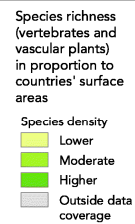
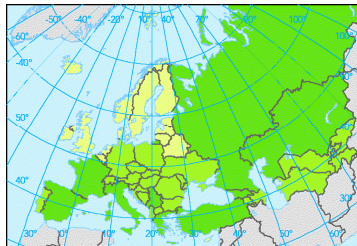
## Příčiny změn druhové bohatosti

- 2. Disturbance** – náhlá přechodná událost, pozitivní/negativní efekt; přírodní disturbance součástí dynamiky biotopů – společenstva přizpůsobená (pokud není velkoplošná), požáry, vichřice, povodně
- 3. Zavlečení nepůvodních druhů** – homogenizace (globalizace) bioty
  - introdukce záměrná vs. náhodná, invazní druhy – konkurenčně silnější, ferální druhy (zdivočelé z domestikovaného stavu)
- 4. Chemické znečištění**
- 5. Zavlečení nových patogenů** (choroby, paraziti, přenašeči, rezervoáři hostitelé...)
- 6. Globální změny klimatu** – v přírodě silně ovlivněné člověkem mnohé druhy jen těžko mohou pružně reagovat na změny klimatu (posuny areálů)



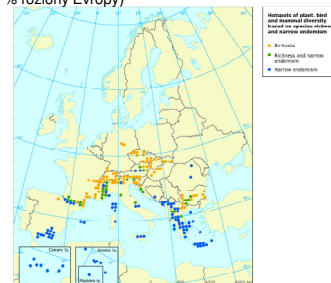
## Druhová bohatost v Evropě a v ČR

- v Evropě nejvíce ohrožená společenstva v Mediteránu (patří mezi hot spots!, hlavně vegetace)



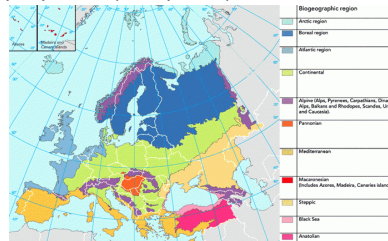
## Druhová bohatost v Evropě a v ČR

- v Evropě nejvíce ohrožená společenstva v Mediteránu (patří mezi hot spots!, hlavně vegetace)
- v ČR poměrně vysoká druhová bohatost (např. 35 % druhů evropských obratlovců na 0,76 % rozlohy Evropy)



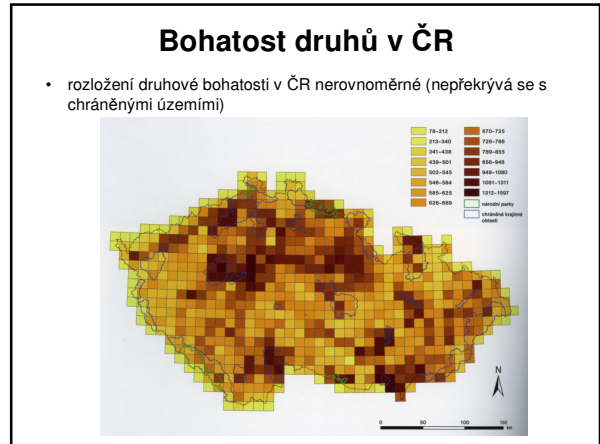
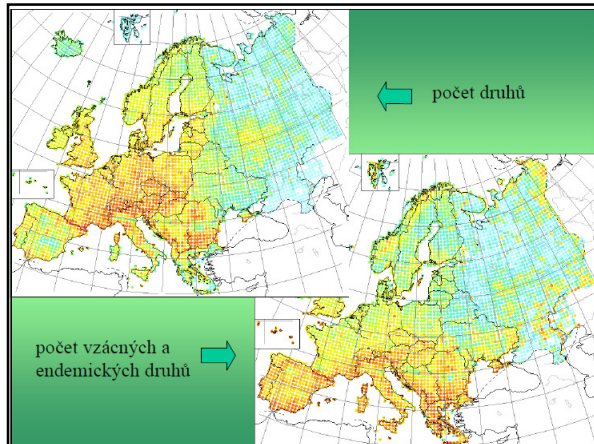
## Druhová bohatost v Evropě a v ČR

- v Evropě nejvíce ohrožená společenstva v Mediteránu (patří mezi hot spots!, hlavně vegetace)
- v ČR poměrně vysoká druhová bohatost (např. 35 % druhů evropských obratlovců na 0,76 % rozlohy Evropy)
  - na křižovatce regionů (v srdci Evropy) – atlantské druhy ze západu, panonské z jihovýchodu, alpské z jihu, karpatské z východu



## Druhová bohatost v Evropě a v ČR

- v Evropě nejvíce ohrožená společenstva v Mediteránu (patří mezi hot spots!, hlavně vegetace)
- v ČR poměrně vysoká druhová bohatost (např. 35 % druhů evropských obratlovců na 0,76 % rozlohy Evropy)
  - na křižovatce regionů (v srdci Evropy) – atlantské druhy ze západu, panonské z jihovýchodu, alpské z jihu, karpatské z východu
  - významné i z historického hlediska (křižovatka pro migrující druhy po skončení dob ledových, glaciální relikty)
  - rozmanitost biotopů (mozaika), pestrá geologická stavba, nadmořské výšky, členitost terénu, lidské působení
  - v poslední době očekávané obohacování teplomilnými druhy z jihu, mizení severských druhů



### ČESKÁ HOT SPOTS

- teplé až středně teplé oblasti; úživné horniny
- vertikální stanovištní pestrost  
př. Český Kras, České Středohoří, Křivoklátsko, Bílé Karpaty, Podkrušnohoří, Ústecko
- horizontální stanovištní pestrost
- nivy velkých řek, pánve, kotliny  
př. Polabí, Pomoraví (Soutok), Třeboňsko, Dokesko

České středohoří

Pomoraví

Dokesko

### Počet druhů v České republice

- přibližně 32 000 mnohobuněčných živočišných druhů, asi 2 500 původních druhů rostlin

Houbovci	6	Želvušky	100
Žahavci	9	Členovci - pavoukovci	2000
Ploštěnci	800	- koryši	350
Pásnice	1	- vzdušnicovci	26000
Vřítníci	600	Chapadlovci	10
Břichobrvky	30	Obratlovci - mihule	2
Hlístice	1000	- ryby	65
Strunovci	15	- obojživelníci	20
Vrtejší	30	- plazi	12
Kroužkovci	220	- ptáci	404
Měkkýši	300	(pravdělně hnízdících 200)	
		- savci	87

### Co tedy chránit?

- biodiverzitu, druhy, konkrétní biotopy (kvantita vs. kvalita)
- podle čeho vybírat, co chránit?
- pro ochranu není zásadní jen počet druhů (hlavně v menším měřítku), ohrožené druhy často v biotopech s nízkou biodiverzitou!
- při určování priorit ochrany je důležité subjektivní (odborné) hledisko
- nejlépe se pracuje s konkrétními druhy (taxony) – musíme ale znát jejich ekologii, habitatové nároky, míru specializace, rozšíření atd.

**Ochranářsky významné druhy (surrogate species) – zástupné, podle nich se chrání významné biotopy, oblasti, fenomény** *Lynx pardinus*

### Ochranářsky významné druhy

- ohrožené** (malá početnost, omezený výskyt, pokles početnosti, pravděpodobnost vymření; IUCN)
- vzácné** (omezený areál, malá početnost, úzká ekologická valence, schopnost obsadit biotop, kombinace; často zdecimované člověkem; u všech kritérií záleží, zda v celém areálu nebo v hodnoceném území, důležitý vývoj početnosti) – např. vázané na biotopy vzácné v čase (např. ranná sukcesní stádia) a prostoru (např. vzácné mikrohabitaty)

*Rosalia alpina*

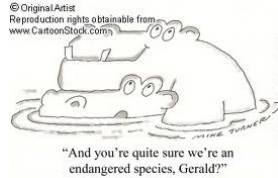
*Milvus milvus*



## Ohrožené druhy - definice

- vzácné druhy se mohou lišit areálem, nároky na prostředí, početností, evoluční historií...
- přístup se liší podle taxonomického zařazení
- přirozeně vzácné (bez člověka) a ohrožené (hlavně kvůli člověku; důležitý trend početnosti) – nemusí se překrývat
- různé přístupy ke klasifikaci (mezinárodní vs. regionální) – tvorba seznamů ohrožených druhů podle názoru odborníků, postupně tvorba metodiky

- Červené seznamy druhů
- pro potřeby ochrany přírody i **černé** (vyhynulé druhy), **modré** (ohrožené druhy, jejichž populace stabilizovány nebo stoupají) a **jantarové** seznamy (zranitelné, téměř ohrožené druhy)



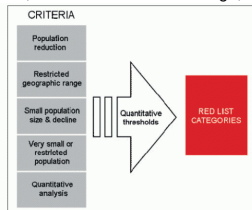
## Červené knihy a seznamy

- IUCN (International Union for Conservation of Nature) – založeno v roce 1948 jako první mezinárodní environmentální organizace (dnes více jak 200 vládních a 900 nevládních organizací ze 160 zemí) – ČR 2000
- Komise pro přežití druhů (Species Survival Commission, SSC)
- IUCN Red List of Threatened Species (IUCN Red List) – od roku 1962
- dnes vydávaný každé dva roky (aktualizace 2013)
- důležitý podklad pro péči o divoké populace druhů (celosvětově i regionálně - ale různé metodiky)
- ale nejsou právní normou!



## Ohrožené druhy podle IUCN

- dnes používaná metodika kategorizace ohrožených druhů z roku 2001 (regionální modifikace)
- od roku 2003 seznam on-line na webu IUCN (<http://www.iucnredlist.org/>)
- kritéria založena na odhadu pravděpodobnosti vyhynutí nebo vyhubení druhů
- IUCN (2001): IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1.** IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.



[http://www.iucnredlist.org/documents/redlist\\_cats\\_crit\\_en.pdf](http://www.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf)

## Kategorie ohrožení podle IUCN

Kategorizace platná od roku 2001

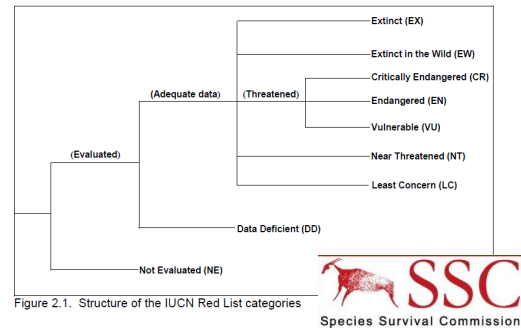
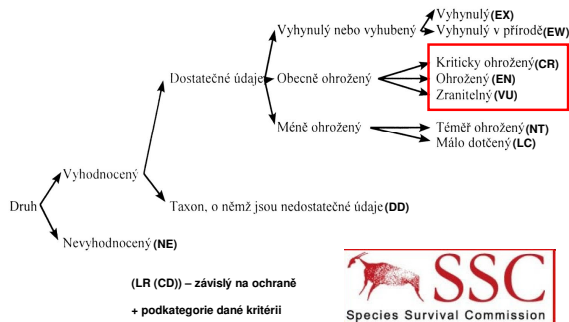


Figure 2.1. Structure of the IUCN Red List categories



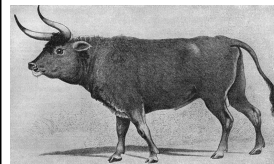
## Kategorie ohrožení podle IUCN

Kategorizace platná od roku 2001



## Vyhynulý nebo vyhubený (EX - Extinct)

Taxon je vyhynulý (vyhubený), jestliže neexistují žádné rozumné pochybnosti, že uhynul poslední jedinec. Pokud byl ve vhodné (denní, sezónní a roční) době proveden ve známých a/nebo předpokládaných biotopech v historickém areálu taxonu vyčerpávající průzkum a nepodařilo se objevit žádné jedince, považujeme taxon za vyhynulý (vyhubený).



*Bos primigenius primigenius* (Polsko, 1627)



*Geronticus eremita* (Evropa, 16. století)



*Lycaena dispar dispar* (Velká Británie, 1851)



### Vyhynulý nebo vyhubený ve volné přírodě (EW - Extinct in the Wild)

Taxon je vyhynulý (vyhubený) ve volné přírodě, jestliže přežívá pouze jako pěstovaný v kultuře, chovaný v lidské péči nebo jako naturalizovaná nebo naturalizované populace mimo historický areál. Pokud byl ve vhodné (denní, sezónní a roční době) proveden ve známých a/nebo předpokládaných biotopech v historickém areálu taxonu vyčerpávající průzkum a nepodařilo se objevit žádné jedince, považujeme taxon za vyhynulý (vyhubený) ve volné přírodě.



*Bison bonasus* (Polsko, 1919)

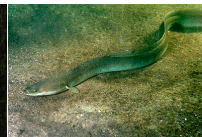
### Kriticky ohrožený (CR – Critically endangered)

Taxon je kriticky ohrožený tehdy, jestliže nejlepší dostupná fakta svědčí o tom, že splňuje kterékoliv z kritérií A až E pro kriticky ohrožené taxony, a je tedy považován za taxon, který čelí krajně velkému nebezpečí vyhynutí (vyhubení) ve volné přírodě.

- (A) Silný pokles početnosti (1. o 90 % za 10 let / 3 generace, příčiny poklesu jsou známy a zastavily se; 2. o 80 %, příčiny jsou neznámé nebo se nezastavily)
- (B) malý geografický areál (1. rozsah výskytu < 100 km<sup>2</sup> a je fragmentován, nadále se zmenšuje, nebo se zmenšuje počet jedinců nebo je omezen na jednu lokalitu, plocha nebo počet jedinců extrémně fluktuuje; 2. Obsazená plocha < 10 km<sup>2</sup> a ...)
- (C) odhad populace méně než 250 dospělých jedinců a pokles;
- (D) méně než 50 dospělých jedinců;
- (E) pravděpodobnost vyhynutí nejméně 50 % do 10 let nebo za 3 generace



*Acipenser sturio*



*Anguilla anguilla*

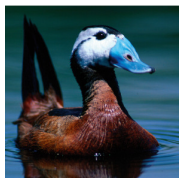


*Mustela lutreola*

### Ohrožený (EN - Endangered)

Taxon je ohrožený tehdy, jestliže nejlepší dostupná fakta svědčí o tom, že splňuje kterékoliv z kritérií A až E pro ohrožené taxony, a je tedy považován za taxon, který čelí velmi velkému nebezpečí vyhynutí (vyhubení) ve volné přírodě.

- (A) Silný pokles početnosti (70 %/50 %); (B) malý geografický areál rozšíření (5000 km<sup>2</sup>/500 km<sup>2</sup>); (C) odhad populace méně než 2500 dospělých jedinců a úbytek; (D) méně než 250 jedinců; (E) pravděpodobnost vyhynutí nejméně 20 % do 20 let nebo za 5 generací



*Oxyura leucocephala*



*Ampedus quadrisignatus*

### Zranitelný (VU - Vulnerable)

Taxon je zranitelný tehdy, jestliže nejlepší dostupná fakta svědčí o tom, že splňuje kterékoliv z kritérií A až E pro zranitelné taxony, a je tedy považován za taxon, který čelí velkému nebezpečí vyhynutí (vyhubení) ve volné přírodě.

- (A) Pokles početnosti (50 %/30 %); (B) malý geografický areál rozšíření (20 000 km<sup>2</sup>/2000 km<sup>2</sup>); (C) odhad populace méně než 10 000 dospělých jedinců a úbytek; (D) malá populace: méně než 1000 jedinců a omezená oblast osídlení; (E) pravděpodobnost vyhynutí nejméně 10 % do 100 let



*Aquila heliaca*



*Graphoderus bilineatus*



*Astacus astacus*



*Spermophilus citellus*

### Závislý na ochraně (LR/CD – Lower Risk/Conservation dependent)

Taxony, které jsou závislé na ochranném úsilí, aby se nestaly ohroženými vyhynutím. Dnes už nepoužívaná kategorie – druhy převedeny do jiných kategorií.



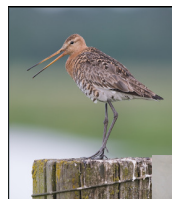
*Vertigo angustior*  
(dnes NT)



*Vertigo geyeri*  
(dnes LC)

### Téměř ohrožený (NT – Near Threatened)

Taxon je téměř ohrožený tehdy, jestliže byl hodnocen podle uvedených kritérií a není v současnosti klasifikován jako „kriticky ohrožený“, „ohrožený“ ani „zranitelný“, ale uvedená kritéria téměř splňuje nebo je pravděpodobně v blízké budoucnosti splní.



*Limosa limosa*



*Triturus dobrogicus*



*Lutra lutra*



*Hirudo medicinalis*

### Málo dotčený (LC – Least Concern)

Taxon je málo dotčený tehdy, jestliže byl hodnocen podle uvedených kritérií a není v současnosti klasifikován jako „kriticky ohrožený“, „ohrožený“, „zranitelný“ ani „téměř ohrožený“. Do této kategorie jsou zařazovány taxony široce rozšířené a početné.

### Taxon, o němž jsou nedostatečné informace (DD – Data Deficient)

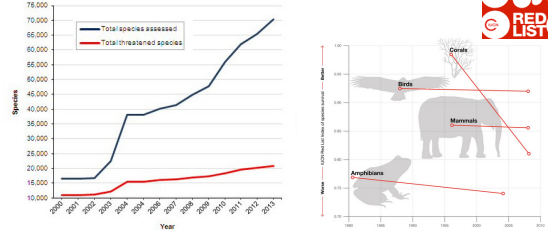
Za taxon, o němž jsou nedostatečné údaje, pokládáme takový, o kterém chybí odpovídající informace, abychom mohli na základě jeho rozšíření a/nebo stavu jeho populace přímo nebo nepřímo odhadnout nebezpečí vyhynutí nebo vyhynutí. Přitom taxon, spadající do této kategorie, může být dobře prozkoumán a jeho biologie dobře známá, ale chybí patřičné údaje o jeho početnosti a/nebo rozšíření. Uvedená kategorie proto není kategorií ze skupiny *obecně ohrožené*. (nemělo by se používat jako odpadkový koš, ale pečlivě zdůvodnit zařazení do této kategorie!!!)

### Nevyhodnocený (NE – Not Evaluated)

Taxon považujeme za nevyhodnocený tehdy, jestliže dosud nebyl hodnocen podle uvedených kritérií.

## Jak je to tedy aktuálně s ohroženými druhy?

- poslední verze Červeného seznamu v roce 2013 (<http://www.iucnredlist.org>)
- v současnosti více jak 70 000 hodnocených druhů (přes 20 000 ohrožených) – včetně rostlin a hub!



KLÍČOVÁ úloha základního poznání, mapování a monitoringu cílových druhů

Table 3a: Status category summary by major taxonomic group (animals)

Class*	EX	EW	Subtotal (EX/EW)	CR	EN	VU	Subtotal (Extinct/End. spp.)	NT	LR/lr	DD	LC	Total
MAMMALIA	77	2	79	196	446	488	1,140	324	0	324	3,124	5,001
AVES	130	4	134	197	389	727	1,213	880	0	60	7,877	10,064
REPTILIA	22	1	23	151	313	383	647	279	2	759	2,156	4,066
AMPHIBIA	34	2	36	519	773	656	1,348	360	0	1,633	2,404	6,615
CEPHALASPIDOMORPHI	1	0	1	2	0	3	5	1	0	3	20	30
MYXINI	0	0	0	1	2	6	9	2	0	30	35	76
CHORDORCHTHYES	0	0	0	20	44	116	160	123	0	502	273	1,068
ACTINOPTERYGII	61	7	68	389	494	1,041	1,514	264	10	2,105	5,583	9,374
SARCOPTERYGII	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	3	5
HELICHTHROIDEA	0	0	0	0	7	9	16	0	0	244	111	374
ECHINOIDEA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ARACHNIDA	0	0	0	4	5	12	21	2	0	9	3	39
CHIROPTERA	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
DIPLOPODA	0	0	0	1	6	7	14	0	0	7	10	31
GRUSTACEA	12	1	13	137	179	407	723	72	9	1,153	1,163	3,163
INSECTA	60	1	61	120	215	500	695	221	3	1,020	2,000	4,206
MEROSTOMATA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	4
ONYCHOPHORA	0	0	0	3	2	4	9	1	0	1	0	11
GILBERTIA	1	0	1	1	0	4	6	2	0	0	0	8
POLYCHAETA	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2
BIVALVIA	29	0	29	66	53	45	164	48	5	109	283	498
GASTROPODA	281	14	295	482	427	798	1,592	495	1	3,471	1,897	8,937
CEPHALOPODA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	148	46	195
ENOPLA	1	0	1	0	0	2	3	1	0	3	0	6
TURBELLARIA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ANTHOZOA	0	0	0	6	23	202	231	175	0	147	289	642
HYDROZOA	0	0	0	1	2	2	5	1	0	2	8	16
TOTAL	789	32	821	2,298	3,379	5,624	11,922	3,295	30	10,364	27,205	52,667

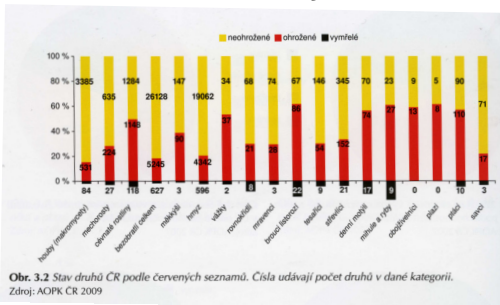
IUCN Red List Categories: EX - Extinct, EW - Extinct in the Wild, CR - Critically Endangered, EN - Endangered, VU - Vulnerable, LR/lr - Lower Risk/conservation dependent, NT - Near Threatened (includes LR/lr - Lower Risk/near threatened), DD - Data Deficient, LC - Least Concern (includes LR/lr - Lower Risk/least concern).

## Ohrožené druhy v ČR

- v Evropě už více než 3 000 červených seznamů (European Environment Agency)
- červené seznamy v Československu: od konce 70. let; 1988-1999 Červené knihy
- FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. [eds.] (2005): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. – AOPK ČR, Praha, 760 pp.
- PLESNÍK J., HANZAL V. & BREJŠKOVÁ L. [eds.] (2003): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Obratlovci. – Příroda, Praha, 23: 1–184.
- u nás ohroženo 6436 druhů bezobratlých, 175 druhů obratlovců
- podle červených seznamů ohroženo: 18,7 % savců, 52,4 % hnízdicích ptáků, 61,5 % plazů, 59,1 % obojživelníků, 45,8 % ryb, 21 % bezobratlých



## Ohrožené druhy v ČR



Obr. 3.2 Stav druhů ČR podle červených seznamů. Čísla udávají počet druhů v dané kategorii. Zdroj: AOPK ČR 2009

(u nás celkem ohroženo 44,3 % taxonů)

## Ochrana významných druhů

- **ohrožené** (malá početnost, omezený výskyt, pokles početnosti, pravděpodobnost vymření; IUCN)



Rosalia alpina

- **vzácné** (omezený areál, malá početnost, úzká ekologická valence, schopnost obsadit biotop, kombinace; často zdecimované člověkem; u všech kritérií záleží, zda v celém areálu nebo v hodnoceném území, důležitý vývoj početnosti) např. vázané na biotopy vzácné v čase (např. ranná sukcesní stádia) a prostoru (např. vzácné mikrohabitaty)



Miltus milvus

- **endemické** (omezený areál výskytu, konkrétní geografická oblast, cca do úrovně rozlohy států, územních celků, pohoří, povodí...)



Galemys pyrenaicus

## Endemismus v ČR

- Rostliny: 29 taxonů se sexuálním rozmn. + 40 apomiktických taxonů (+ 13 taxonomicky nejasných) = 69 endemitů
- Živočichové: zatím kolem 30 taxonů
- označit u nás živočišný druh za endemický není jednoduché (bezobratlí) – nutné širší znalosti
- často poddruhy (často taxonomicky sporné) – dost záleží na prozkoumanosti skupiny a na tom, zda to někdo popsal
- někdy známo jen několik jedinců
- u nás často relikty (geografická izolace) – většinou horské nebo stepní
- u nás většinou neoendemity (vznik ve čtvrtohorách) – vs. paleoendemity



www.eurogishbas.de  
*Parazuphium chevrolatii rebli*



*Petasina unidentata bohemica*



*Erebia sudetica sudetica*

## Endemismus v ČR

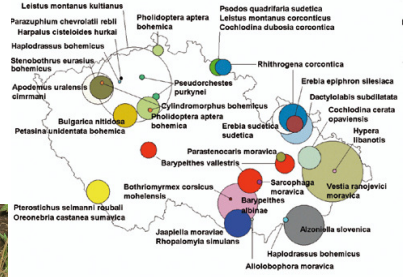
- významné Sudety (málo v Krkonoších), České Středohoří a západní část středních Čech



*Hypera libanotidis*



*Apodemus uralensis cimmani*



M. Gerža 2009 (Ochrana přírody 3/09)

## Ochranařsky významné druhy

- **reliktní** – původní, tvořící malé populace, často lokálně reliktní, vázané na zachovalé ostrůvkové biotopy (úzká ekologická valence), mohou být někde i s plošným výskytem



*Sicista betulina*

## Reliktní druhy

- Absolutní relikty – z původního širšího areálu zůstaly jen na omezeném území (dnes často endemity)
  - Relativní relikty – reliktní pouze v území, ze kterého vymizeli, jinde se vyskytují plošně
- Relikty v ČR – u nás několik typů reliktních z různých geologických období (autochtonní fauna)
- relikty druhohorní, třetihorní, čtvrtohorní
  - třetihorní – z teplého období na konci třetihor (sporadicky)
  - glaciální – chladnomilné, horské (rašeliníště, kamenná moře a skály)
  - postglaciální – hlavně teplomilné



*Bathynella natans*



*Ischyropsalis hellwigi*



*Rhagidia gelida*

## Ochranařsky významné druhy

- **reliktní** – původní, tvořící malé populace, často lokálně reliktní, vázané na zachovalé ostrůvkové biotopy (úzká ekologická valence), mohou být někde i s plošným výskytem



*Sicista betulina*

- **migrující** (hlavně ptáci, dočasně obohacují diverzitu, zranitelnost kvůli tahu, významné ve větším měřítku)



*Ciconia nigra*

- **chráněné** – vyhlášené legislativou, můžou být i nevzácné, ale přesto významné (mezinárodní úmluvy, zákony)



*Iphiclidea podalirius*

## Chráněné druhy v ČR

- tyto druhy chráněné legislativou daného státu
- v ČR hlavně zákon č. 114/1992 Sb. – Zákon o ochraně přírody a krajiny – legislativní zajištění ochrany druhů
- § 5 obecná ochrana všech rostlinných i živočišných druhů (chráněny před zničením, poškozováním apod., které vede nebo by mohlo vést k ohrožení těchto druhů); ochrana volně žijících ptáků
- § 48 **zvláště chráněné** rostliny a živočichové (ZCH druhy)
- § 50 základní podmínky ochrany zvláště chráněných živočichů
- Vyhláška 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb. (se změnami dle 175/2006 Sb.)
- § 16 Ochrana zvláště chráněných druhů živočichů
- Příloha III – seznam zvláště chráněných druhů živočichů (chystá se novelizace, posl. změna 1.4.2013 - kormorán)
- kategorie Kriticky ohrožený (KO), silně ohrožený (SO) a ohrožený (O)



## Chráněné druhy v ČR

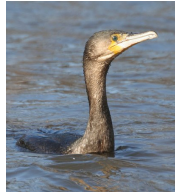
- podle vyhlášky 395/1992 Sb. zákaz odchytu, usmrcování, rušení, poškozování biotopů aj.; vztahuje se i na uhynulé jedince
- ve vyhlášce 116 taxonů bezobratlých (0,4 %) a 292 taxonů obratlovců (ca 50 %)
- nepřekrývají se s Červeným seznamem
- nutná aktualizace – jsou tam i vyhynulé druhy, hojně druhy atd.
- různé výhody i nevýhody (alespoň nějaký seznam, zbytečně moc druhů by ztěžovalo výzkum (bezobratlí), překlopení Červeného seznamu nemá úplný smysl)
- nutné zvolit vhodná kritéria (dobře poznatelné druhy, dostatek informací)
- při aktualizaci problémy s „problémovými“ druhy



*Dytiscus latissimus* (SO)



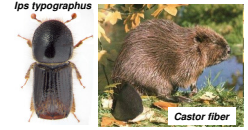
*Unio pictorum* (KO)



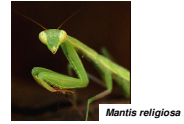
*Phalacrocorax carbo* - výřazen

## Ochranářsky významné druhy

- **klíčové (keystone species)** – mají větší vliv na fungování společenstva (ekosystému) než odpovídá jejich podíl na početnosti či biomase; patří sem ekosystémoví inženýři (tvůrci) – tvorba a údržba biotopů



- **vlajkové (signální) (flagship species)** – charismatické, obecně známé, důležité pro veřejnost, popularizace ochrany přírody



*Mantis religiosa*

- **deštníkové (umbrella species)** – nápadné, chráněné druhy, typické pro určitý biotop, který je díky nim chráněn i s ostatními specializovanými druhy; větší prostorové nároky (nejmenší možná plocha pro ochranu)



*Lucanus cervus*

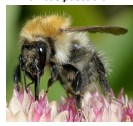
## Ochranářsky významné druhy

- **ohniskové (focal species)** – citlivé k zásadním typům ohrožení (omezení plochy, zdroje, šíření populace atd.); pro vymezení nutných biotopů v krajině; skupiny taxonů



*Salmo salar*

- **hospodářsky významné** – divocí příbuzní domácích živočichů, medicínsky využitelné, umožňující fungování užitkových rostlin či zvířat, zdroje obživy, genetické zdroje, ovlivňující hospodářský zisk, z kulturních či estetických důvodů



*Bombus pascuorum*

- **fylogeneticky či taxonomicky významné** – představují jediné zástupce vývojové linie (např. živé fosilie) či taxonomické jednotky



*Lampetra planeri*

- **indikační (indikátorové)** – jejich výskyt, početnost či její změny naznačují změny v prostředí (bioindikátory, ind. komplementarity)

## Nevýhody používání významných druhů

- Celá řada zkresení – nutná neustálá aktualizace informací
- Významné druhy často úzce vázány na konkrétní biotop (ochrana stability takového biotopu, společenstva) – nemusí být vždy výhodou
- Ekosystémy a biotopy se nacházejí v rovnovážném stavu jen zřídka
- Spíše plynulý vývoj, těžko předvídatelné změny
- Disturbance jako základní proces vývoje ekosystémů
- Nestabilita pomáhá vytvářet stabilitu (ekologie obnovy)
- Nutné velké množství aktuálních informací pro zachování určitého typu biotopu či společenstva, pokud je to opravdu naším cílem

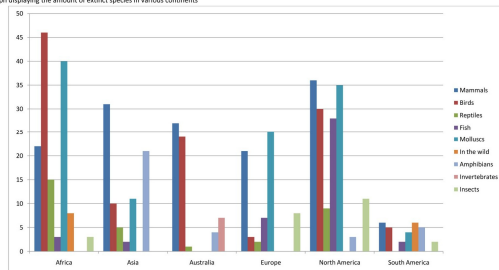


*Epidaleia calamita*

## Vyhynulé druhy živočichů

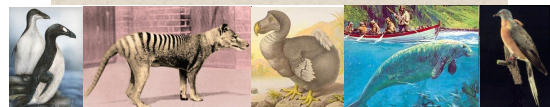
- důležité znát kvůli paralelám k současným ohroženým druhům

Figure 2. A graph displaying the amount of extinct species in various continents.



## EXTINKCE OD ROKU 1600 - 1995

Taxon	Počet vyhynulých druhů			%
	pevnina	ostrov	oceán	
savci	30	51	4	2,1
ptáci	21	92	0	1,3
plazi	1	20	0	0,3
obojživelníci	2	0	0	0,05
ryby	22	1	0	0,1
bezobratlí	49	48	1	0,01
cévnaté rostliny	245	139	0	0,2
<b>celkem</b>	<b>370</b>	<b>351</b>	<b>5</b>	

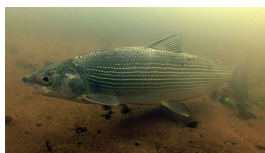


## Vyhynulé druhy živočichů

- předěl po roce 1600 – poté především působením člověka
- v současném Červeném seznamu 709 taxonů živočichů z celého světa, v Evropě 26 taxonů
- u nás v Červeném seznamu uvedeno cca 615 taxonů bezobratlých vymizelých pro území ČR (Regionally extinct)



*Sietitia balsetensis*



*Coregonus oxyrinchus*



*Haematopus meadowsaloi*

## Obratlovci vyhynulí v ČR

Pro území ČR vymizely – Regionally Extinct (RE) – 21 druhů  
 Mihule mořská – *Petromyzon marinus* (Linnaeus, 1758)  
 Mihule říční – *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus), 1758  
 Vyza velká – *Huso huso* (Linnaeus, 1758)  
 Jeseter velký – *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758)  
 Placka pomohánská – *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758)  
 Pstruh obecný severomořský – *Salmo trutta trutta* (Linnaeus, 1758)  
 Ših severní – *Coregonus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758)  
 Plotice lesklá – *Rutilus pigus* (Lacepede, 1803)  
 Platýz bradavčnatý – *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758)  
 Ostralka štihlá – *Anas acuta* (Linnaeus, 1758)  
 Polák malý – *Aythya nyroca* (Guldenstadt, 1769)  
 Orel křiklavý – *Aquila pomarina* (Brehm, 1831)  
 Poštolka rudonohá – *Falco vespertinus* (Linnaeus, 1766)  
 Drop velký – *Otis tarda* (Linnaeus, 1758)  
 Dytkův úhorní – *Burhinus oedicnemus* (Linnaeus, 1758)  
 Mandelík hajný – *Coracias garrulus* (Linnaeus, 1758)  
 Skalník zpěvný – *Monticola saxatilis* (Linnaeus, 1766)  
 Ťuhýk menší – *Lanius minor* (Gmelin, 1788)  
 Ťuhýk rudohlavý – *Lanius senator* (Linnaeus, 1758)  
 Pratur – *Bos primigenius* (Bojanus, 1827)  
 Norek evropský – *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761)  
 Zubr – *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758)



*Platichthys flesus*



*Coracias garrulus*



*Bison bonasus*

## Náchylnost druhů k vymírání

- malý areál - endemiti
- malý počet populací
- malá velikost populace
- nízká hustota populace
- velká teritoria
- vrcholoví predátoři
- velké tělesné rozměry
- neschopnost migrace
- sezónní migranti
- malá genetická variabilita
- specialisté
- K-stratégové
- velká seskupení
- užitkové druhy



*Parnassius apollo*



*Drepanosaurus hankoi*

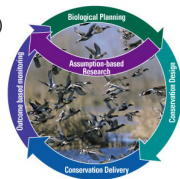


*Palingenia longicauda*

Příčiny stejně jako příčiny změn druhové bohatosti (destrukce, degradace biotopů, invaze, overexploitation)

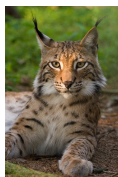
## Konkrétní způsoby ochrany živočišných druhů (obecně)

- pro ochranu nutné základní ekologické informace, znalost rozšíření, stavu populace a příčiny ohrožení
  - vyhodnocení ohrožení a možnosti ochrany
  - druhová vs. biotopová ochrana – nelze zcela oddělit (jen ve výjimečných případech, obratlovci)
  - zachování dostatečného přirozeného stanoviště druhu je základní podmínkou jeho dlouhodobého přežití!
- Ochrana in situ** (=ochrana biotopů) – dostatečná rozloha a kvalita biotopu
- zachování důležitých meso- a mikrostanovišť (potrava, rozmnožování, hibernace atd.)
  - u migrujících nutno chránit v mnohem větším měřítku (ochrana po celé tahové trase, hnízdiště, zimoviště, důležité zastávky a koridory)
  - management biotopů



## Konkrétní způsoby ochrany živočišných druhů (obecně)

- Ochrana ex situ** (ochrana jedinců mimo jejich původní stanoviště či areál)
- záchranné chovy, zoologické zahrady, chovné skupiny pod dohledem
  - **reintrodukce (repatriace)** – zakládání nových populací v místě původního výskytu druhu, odkud druh již vymizel
  - **posilování populací** – do existující populace vypouštění další jedinci
  - **introdukce** – zavádění druhu mimo jeho původní areál (při neodstranitelném ohrožení)
  - **translokace** – přesun jedinců do jiných oblastí výskytu (např. blíže k jiným populacím, na vhodnější místa)
  - **podporovaná migrace** – přesun do v budoucnosti příhodnějších klimatických podmínek



*Lynx lynx*



*Margaritifera margaritifera*



*Spermophilus citellus*

Při všech těchto opatřeních nutné přísné podmínky – manipulace s jedinci z původní nebo geograficky blízké populace, nehabituování jedinců, nutné vyhodnocování (v mnoha případech nemá smysl – např. draví ptáci)

- metodika IUCN

## Druhová ochrana v ČR

- vyhláška 395/1992 Sb.
- Záchranné programy** (podle § 52 zákona 114/1992 Sb. – příprava pro druhy:
  1. velmi vysoké riziko vyhubení/vyhynutí v ČR v příštích 20 letech (vyhodnoceno pomocí PVA)
    - kritéria: ohrožený druh, úbytek početnosti/zmenšení areálu, není na okraji areálu (pokud není ohrožen všude), v minulosti existovala v ČR životaschopná populace, příčiny ohrožení odstranitelné, je nutné komplexní řešení
  2. na území ČR v současnosti vyhubené či vyhynulé, které splňují podmínky pro úspěšnou repatriaci
    - kritéria: vyhynulý druh, v souvislosti s působením člověka, v minulosti existovala v ČR životaschopná populace, příčiny vyhubení odstranitelné, původní biotopy dostačující nebo obnovitelné
- dočasné projekty, jejichž cílem je dosáhnout zvýšení populace nad úroveň ohrožení vyhynutím
- existují i regionální záchranné programy
- hodně závislé na tom, zda to má kdo dělat



*Strix uralensis*





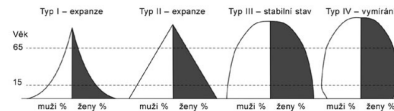
## Chránit populaci či druh?

- Jakou jednotku máme chránit? (populaci, druh, poddruh)
  - užovka stromová, populace ryb v povodích, perlorodka
  - vyza v Dunaji (jarní x podzimní tah oddělených populací)
- Jak „genetika“ ovlivňuje životaschopnost a přežívání populací?
- Kolik jedinců je potřeba k záchraně druhu?
- Kolik genetické variability má ohrožený druh k dispozici? (přízpusobení změnám)



## Populace

- Populace - jedinci druhu na určitém území, kontakt jedinců (sexuální rozmnožování)
- predikce vývoje dle vlastností jedinců - věková struktura i podmínky prostředí - biotop, klima
- ochrana jedince - v praxi výjimečně (nejčastěji obratlovci - kuň Převalského)
- struktura populace – dle věku či vývojového stádia (dlouhověké x krátkověké druhy)
- kohorty - věkové třídy (velikostní kategorie) - věkové pyramidy – nutné monitorovat pro ochranné účely



## Dynamika populací

- mortalita - natalita – migrace
- přírodní versus antropicky podmíněná
- mechanizmy autoregulace
  - sysel - stresová regulace porodnosti - přehuštěné populace (prostorová a potravní konkurence) = fyziologické změny- snížení reprodukční schopnosti
  - omezené kolonie - emigrace není možná (důsledek: březích samic 50 % oproti 90 % v nepřehuštěných lokalitách)



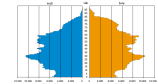
### Odhad velikosti populace

- prostý počet jedinců – odhad růst /pokles
  - ale jaké jsou příčiny?
  - jak zvrátit pokles?
- mark-capture-recapture, aproximace na vhodné biotopy, liniové, bodové, plošné metody

## Demografické studie

### data pro nastavení záchranu populace

- věkové složení
- pohlaví
- rovnoměrnost zastoupení kohort x které chybí?



### přechodová (projekční) matice

- míra tvorby nových jedinců (natalita)
- určí, které kategorie nebo kohorty nejvíce odumírají (mají nejvyšší mortalitu) - viz perlorodka
- výpočet růstové rychlosti
- získáme příčiny změn mezi kategoriemi
- kvalitní podložená data x náhodné vzorky – základ pro kvalitní program

## Genetika populací

### genetická diverzita - (množství různých alel)

- materiál pro evoluci – přizpůsobení měnícím se podmínkám (selekce) - vyšší pravděpodobnost přežití a vyšší fitness
- ztráta genetické diverzity - malé populace – pokles fitness (fyzická postižení, nižší reprodukce)
- inbreeding - příbuzenské křížení v malé populaci
- genetické ochuzení - horší a pomalejší adaptabilita – náchylnost k extinkci



### analýza životaschopnosti populace (PVA - population viability analysis)

- co se s populací stane při změně podmínek

## Využití genetických metod

### Informace:

- procesy v populaci (selekce – mutace – inbreeding)
- genetická diverzita - mezi populacemi, izolovanost x propojené migrací
- oblasti s nejvyšší genetickou diverzitou v rámci druhu (možná glaciální refugia)
- fragmentace x komunikace
- skryté genetické skupiny - nastavení ochranných priorit



### Metriky diverzity:

- procenta polymorfních lokusů v populaci
- průměrná heterozygotnost (podíl jedinců heterozygotních pro lokus)
- průměrný počet alel na lokus
- poměrné zastoupení alel (nejhojnější alela v populaci x vzácné)
- typy alel zvyšující x snižující fitness (působí selekce)
- pro monitoring nevhodnější nekódující (selekčně neutrální) markery s vysokou mutační rychlostí



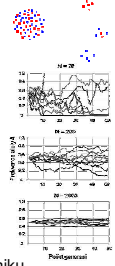
## Proč jsou malé populace ohrožené?

- vymírají nejnásilně
- efektivní velikost populace** – často nižší, než skutečný počet jedinců
- vyšší efektivní velikost – samooplození
- nižší efektivní velikost
  - nevhodná věková struktura, nevhodný poměr jedinců k páření (harémová zvířata - několik samců)
  - nemožnost opakovaného páření - (hmyzí samci - v šíření vlastních genů zalamováním penisu v samici, „zacementování“ pohlavního otvoru samice u ježků)



## Malé populace - ohroženost

- málo jedinců** (= nízká genetická diverzita)
  - pokles procenta heterozygotů (inbreeding)
  - recesivní homozygoti (choroby)
  - více homozygotů (pokles fitness), viz obratlovci v zoo
- genetický drift** (genetický posun)
  - náhodná změna frekvence alel (přirozeně klesá x stoupá)
  - vymizení v malé populaci pravděpodobnější
  - obnova migrací
- efekt hrdla láhve** (bottle-neck effect) - pokles početnosti (epidemie, disturbance) - gepard (před 10 tis. let (příbuznost))
- efekt zakladatele** (founder effect) – malá diverzita při vzniku (loď Bounty)
- outbreední deprese** – nevhodné párování jedinců z dlouhodobě izolovaných populací, adaptování na dané podmínky - potomci mají vlastnosti „mezi“ = nejsou optimálně vybavení (s časem vliv slabne)



## Náhoda v malých populacích

- přirozené **výkyvy** v natalitě a mortalitě
- katastrofy** menšího rázu jsou mnohem častější (např. počasí - výrazněji zasáhnou pouze malé populace)
- v první fázi zmenšení (počátek negativních genet. vlivů), následně populace zničena další menší disturbancí
- Alleeho efekt** - pro fungování populace nutný určitý počet jedinců, pak je stabilní (při poklesu pod kritickou hodnotu (někdy 100-1000 jedinců) = populace neodvratně směřuje k vymření v důsledku poklesu fitness)
- nemožnost najít rozmnožovacího partnera (**nízká hustota**)
- nepředvídatelné negativní **zásahy člověka**



## Migrace

- noví jedinci = nové alely** - omezení náhodných faktorů a zastavení poklesu gen. diverzity malé populace
  - potulky mladých vlčích samců
  - vodní bezobratlí – disperze larev
- emigrace x imigrace** (nutné sledovat pro plánování zásahu)
- telemetrie (výhodné, ale krátkodobá a náročná)
  - nevhodné pro malé živočichy
- genetické metody (neinvazivní), např. vydra HW rovnováha ALE
  - efekt hrdla láhve (1/4 efektivní populační velikosti)
  - oddělení české x slovenské populace



## Ohrožení genetické struktury populací

- Introgrese** - plodní hybridy - kříží se s rodičovskými druhy - genetické mísení druhů (hybridní zóny myší)
- genetická eroze** - genetické „rozplynutí“ a zánik slabšího druhu – nepůvodní druh se kříží s domácím – obranou pouze likvidace invadéra
  - vlk rudohnědý (nákladný záchranný program), problém hybridů s kojotem (dříve spojité areál s vlkem)
  - problém vymezení druhu
- záchrana druhu křížením s jiným poddruhem
  - puma americká floridská zachráněná s pumou a. texaskou, 1995 pouze 20 jedinců – 8 mexických samic podpořilo životaschopnost populace



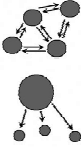
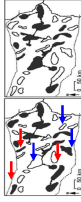
## Izolovanost populací

- Izolovanost** -> přerušování migrace -> genetická diferenciace
  - vyjádření pomocí fixačního indexu  $F_{ST}$
  - izolované populace (častý zánik – ochuzení gen. diverzity druhu)
  - zánik jedné populace
    - z málo gen. diverzifikovaného systému populací (neohroží genet. diverzitu)
    - u málo početných ohrožených populací velká ztráta
- rizika propojení populací**
  - přenos parazitů, epidemií
  - izolace pomáhá oddělit druh od predátora či konkurenta



## Migrace a metapopulace

- **metapopulace** - systém vzájemně propojených populací
- podmínka existence druhu - vhodný biotop na dané lokalitě - druh střídavě obsazuje a opouští
- chránit i místa, kde druh není, ale jsou pro něj vhodná
- počet migrantů odpovídá počtu obsazených lokalit (více lokalit = více migrantů)
- **rescue effect** – únik populace na vhodné stanoviště
- „source“ (zdroj) a „sink“ (satelitní - propadové) populace – často hranice areálu
- při **synchronizovaném vymírání** ohrožena i metapopulace
- lokální katastrofy (vyhyne část populace) – při opakovaní či ohrožení, migrace však nedoplní propad, idea ÚSES - Územní Systém Ekologické Stability



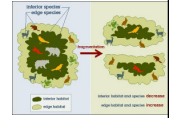
## Fragmentace populací

### Příčiny:

- část biotopu je přímo zničena
- ztratí se některé klíčové struktury
- vznik bariér a populačních propadů („sinks“)

### Důsledky:

- změna biotických interakcí
- větší náchylnost k predaci, invazím, patogenům a chorobám
- změna interakcí s člověkem (rušení atd.)



### Fragmentace x Homogenizace biotopů

- **Heterogenita** – stanoviště zajišťuje různost zdrojů v dosahu disperzních schopností druhů
- **Homogenita** – jako rezervace vybrány „reprezentativní“ území, ALE nemusí zajistit přežití všech druhů
- Fragmentace populace v původně souvislém areálu rozšíření díky fragmentaci biotopů = izolace
- Ochrana - nové migrační cesty (biokoridory), vhodné biotopy, posilování z jiných populací

## Zakládání a posilování populací

- Cílem je omezit riziko vymření
- Úspěšné projekty
  - nutnost **pochopení příčin**
  - **eliminace negativních faktorů** (jinak se situace opakuje)
- posilující programy
  - do populace s nízkou početností **vypouštíme další jedince** z chovu nebo jiných lokalit
  - cílem zvýšit populační hustotu i genetickou variabilitu
  - mláďata odchována a vypouštění větší jedinci
  - **problém** – jedinci z chovů **slabí, citliví** (jiné populace adaptované na jiné podmínky) - oslabí tamní zdatnější a adaptovanou populaci
  - **řešit legislativu** – druh může způsobovat škody

## Když druh vyhyne? = Reintrodukce

### Zásady

- pokud možno jedinci z původní či geograficky a geneticky blízké populace

### Nelze

- pokud původní populace dosud přežívá (vs. posilování)
- pokud zákrok ohrozí zdrojovou populaci (i v chovu!)
- minimalizovat možnost selekce v zajetí - habituace na člověka apod.

### Nutné

- znát biotopové nároky, vhodný biotop existuje a je zajištěn z hlediska majetkového, právního, finančního apod. (= „socioekonomická analýza“)
- vysadit geneticky životaschopný počet (50 / 500)
- monitoring výsledků – např. telemetrie
- dokumentovat a publikovat pro další využití

## Reintrodukce

- někdy introdukujeme **nový genotyp!** – pozor na genetické znečištění
- **aklimatizace** (i za přispění člověka - úkryt, potrava) - ale péče zpomaluje aklimatizaci
- zjistit postup nevhodnější pro druh
- množství vypouštěných zvířat - metoda vypouštění, výběr vhodné lokality, zajištění chybějícího managementu
  - syseľ - postupně do ohrádek - bránily opuštění lokality, budovali si nory - bez doplňování populace zanikla
- zachování sociální struktury druhu (sociální druhy - savci a ptáci)
  - poznávání učením x v zajetí neprobíhá – nutný trénink - predátoři (vlk, draví ptáci) - lov živé kořisti, rozpoznávání predátorů a únikové reakce



## Introdukce - záměrné

**introdukce** pokud jiné řešení není možné (pokud zaniknou původní biotopy)

- přímorožec arabský (*Oryx leucoryx*) – původní lokality na Arabský poloostrově zanikly -> introdukce do USA, -> reintrodukce zpět - tam dnes na 3 lokalitách znovu divoká zvířata
- biologický boj proti zavlečeným škůdcům - (dopady nutné zvážit) - ohrožení ekosystému





## Záchranné chovy a přenosy

### odchovy a repatriace

- záchranné stanice, chovy a zoo
- problém zdroje jedinců
  - z nelegálního obchodu (např. zabavené suchozemské želvy – program funguje, ale problém geografického původu a chorob- nelze vrátit do přírody)



### záchranné transfery

- krajní možnost (staví se dálnice, přehrada atd.)
- buď v rámci stejné metapopulace nebo do prázdného neosídleného prostředí
- pokud do existující populace, vždy po karanténě

## Problémy chovů

### Inbreeding:

- ZOO - plemenné knihy
- historie chovu a zkušenosti s ním, zabránění inbreedingu
- („sexuální turistika“ mezi chovy)
- co nejelogičtější chovné skupiny
- genetický, taxonomický původ zvířat (problém hybridů)
- populace v zajetí byly geneticky obohacovány odchty v přírodě x v současnosti společensky míř přijatelné
- problém krátkodobého x dlouhodobého programu (finance) – pak lze udržet mnohem víc druhů

