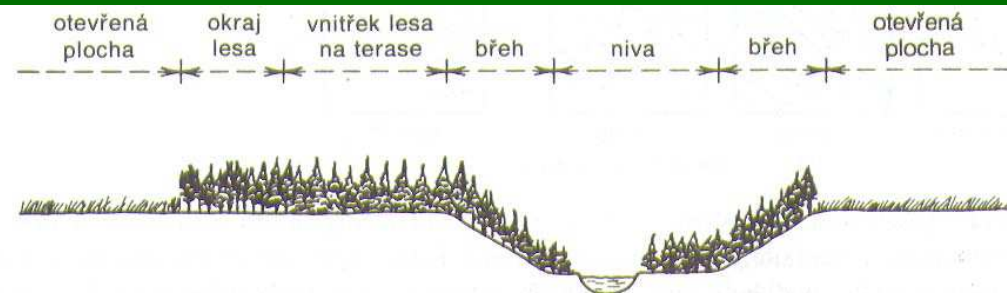
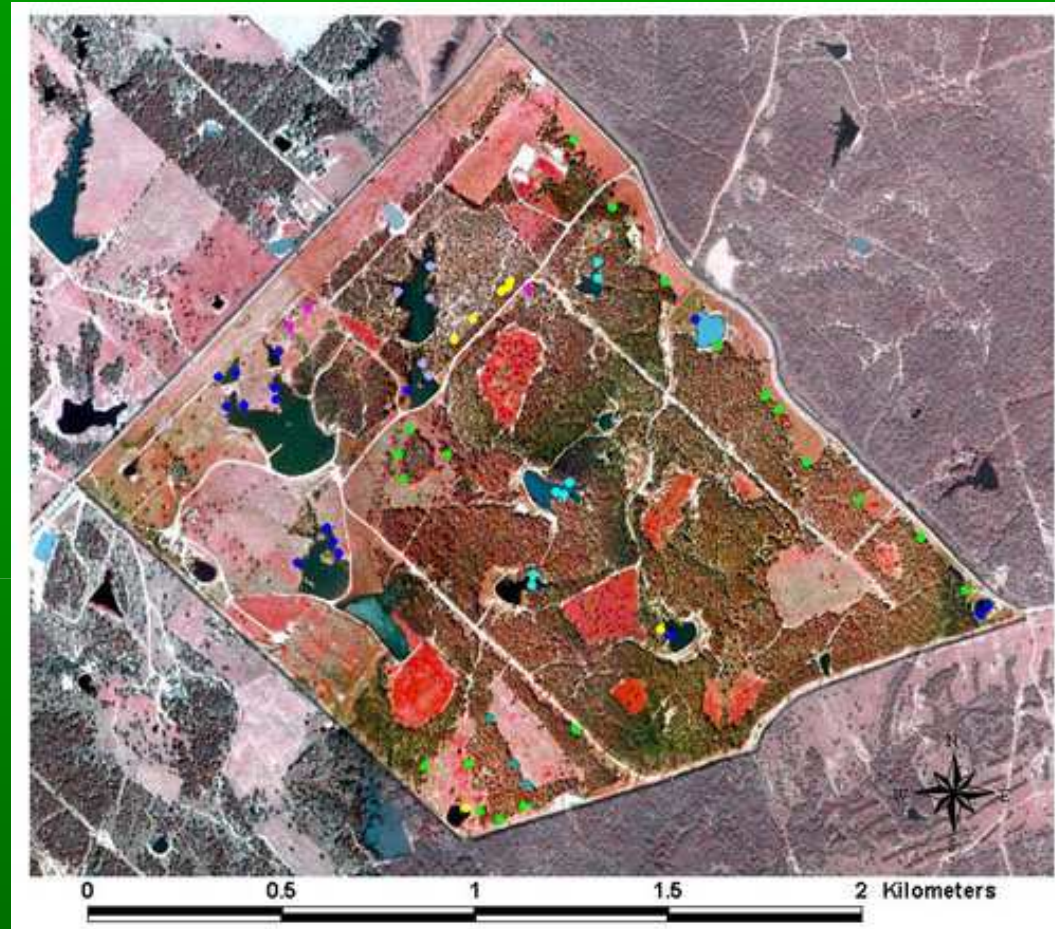


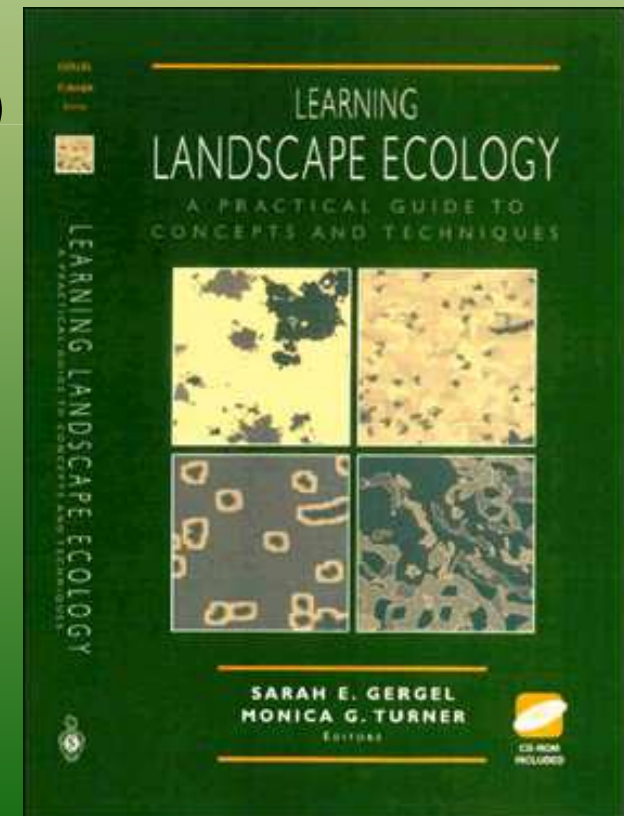
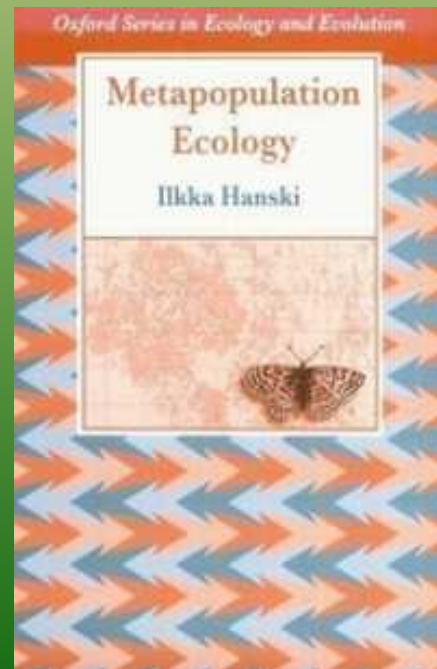
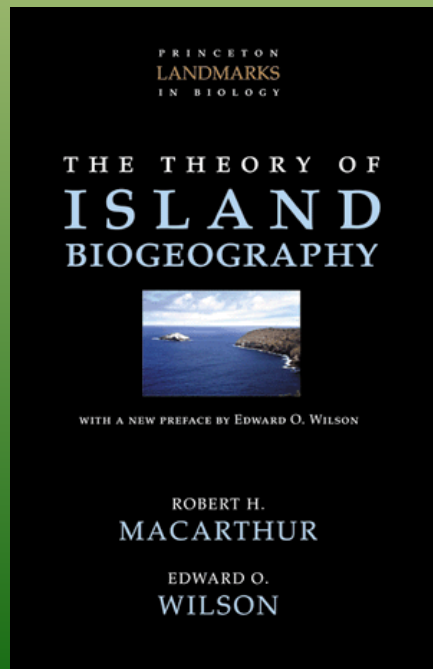
Struktura krajiny

- krajina jako strukturovaný prostor; pohyb v krajině, tok genů, změna, dynamika
- hlavní principy, výhody a potencionální nevýhody koridorů, ÚSES
- význam koridorů a možné problémy s jejich funkčním zapojením



Central Landscape Ecology Theory (Technology)

- MacArthur & Wilson's The Theory of Island Biogeography
- „The Patch-corridor-matrix Model“
- Levins' Theory - metapopulation model
- geographic information systems (GIS) (satellite images or aerial photography)



Important TERMS in Landscape ecology

- Landscape: scale and heterogeneity (structure, and function)
- Patch and mosaic (Matrix, Corridor)
- Boundary and edge - Ecotones, ecoclines, and ecotopes
- Disturbance and fragmentation
- Community – species richness
- Ecosystem

Dnešní motto

Jiří Skalický, starosta obce Velemín na u Lovosic

*„Přitom silnice oblast **ekologicky vylepší**, neboť se území zrekultivuje.“*

(o tom, proč je nutné rychle dobudovat dálnici D8 a nezdržovat se výstavbou dlouhého tunelu)

z článku Dálnice se chystá. Co požadují lidé při E55?

MF DNES-severní Čechy, 24. 11. 2004

Struktura krajiny

Krajinná struktura:

uspořádání prvků a složek v krajině a vazeb mezi nimi, které vytvářejí z krajiny komplex (celek).



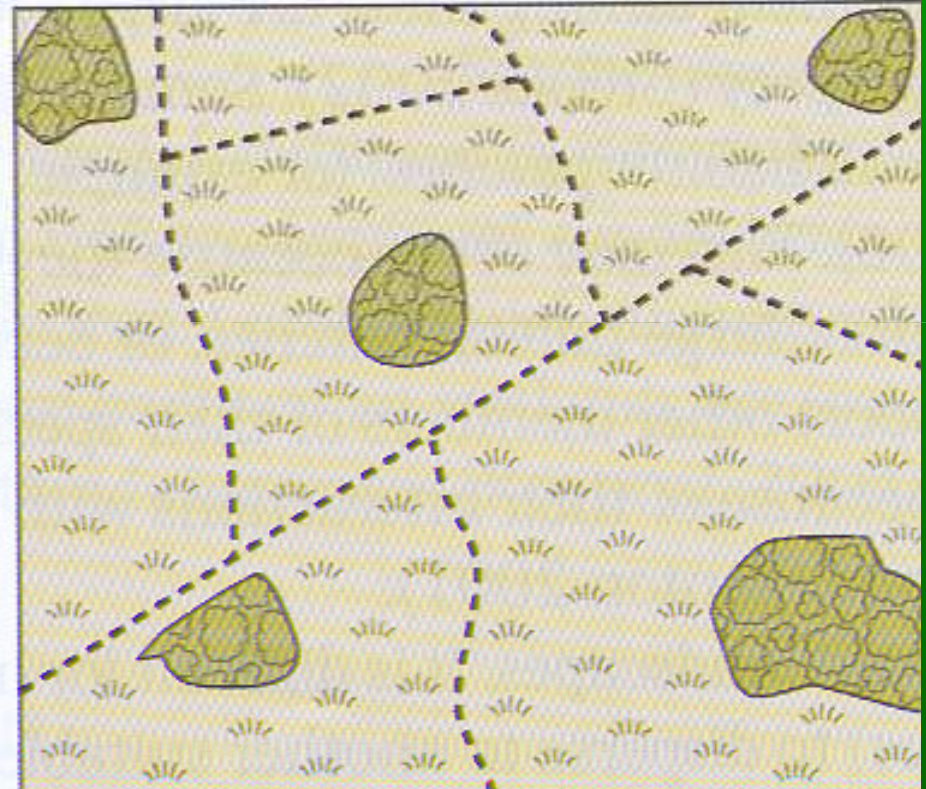
Struktura krajiny: „ The Patch-corridor-matrix Model“

3 základní složky krajinné struktury:

- 1) ploška (*patch*); plošný, nelineární element povrchu země (krajiny), svým vzhledem se nápadně liší od svého okolí (např. rybník, louka, lesík, skalní výchoz, nevyužívaná lada, starý ovocný sad, ale i vesnice, pískovna apod.). **Snadno se interpretují na leteckých snímcích;**
- 2) výrazně protáhlý charakter – koridor (*corridor*);
- 3) převažující (většinou souvislá) plocha zvaná matrice (*matrix*), tj. nejvíce zastoupený a prostorově nejpropojenější (nejspojitější) typ krajinné složky - dominantní role ve fungování krajin. Zbývající dvě krajinné složky obklopuje.

Struktura krajiny

Změny v prostoru a času...



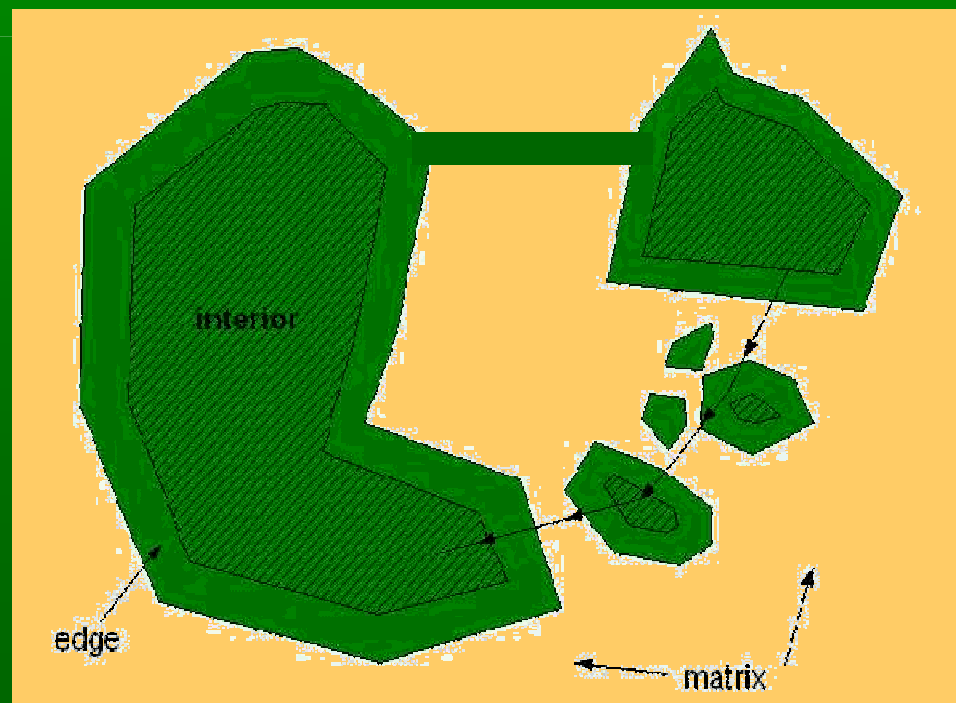
Struktura krajiny: „ The Patch-corridor-matrix Model“

Krajinné elementy (složky)

- krajinná matrice (matrix)
- krajinné enklávy- plošky (patches)
- krajinné koridory (corridors)
(networks)

analogie ÚSES

biocentra
biokoridory, •sítě
interakční prvky



Struktura krajiny: „ The Patch-corridor-matrix Model“

Koridor (*corridor*)

výrazně protáhlý charakter
úzké, protáhlé pruhy
na obou stranách se liší od
krajinné matrice



Koridor (corridor): „ The Patch-corridor-matrix Model“

Koridor (*corridor*)

- **strukturální koridor** (většinou koridory budované vegetací a naopak)
- **funkční koridor** (tahové cesty ptáků), jež nemusejí být v krajině vizuálně odlišené od okolí.

přírodní, nebo uměle
(antropogenně) podmíněné

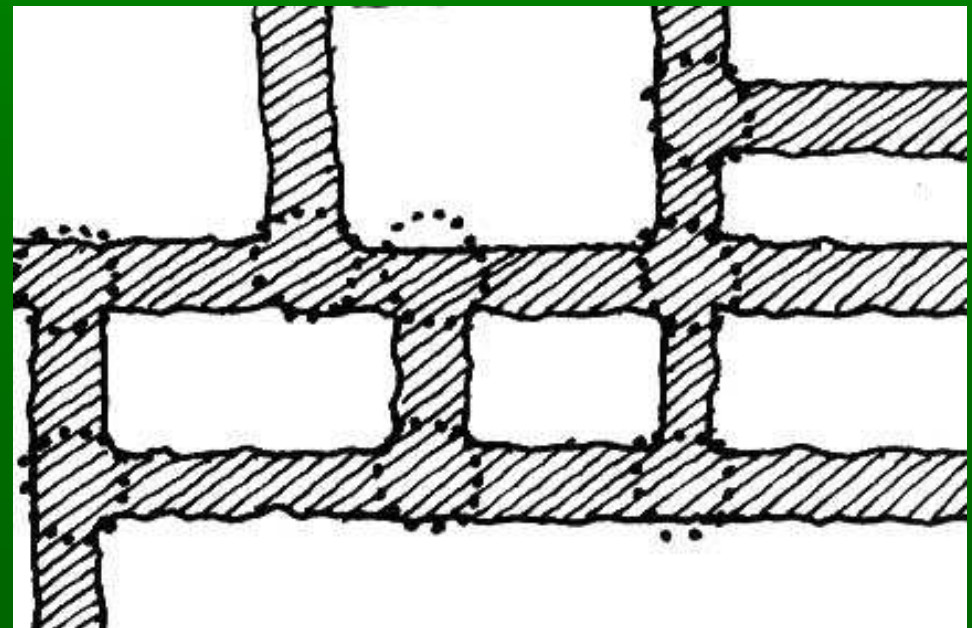
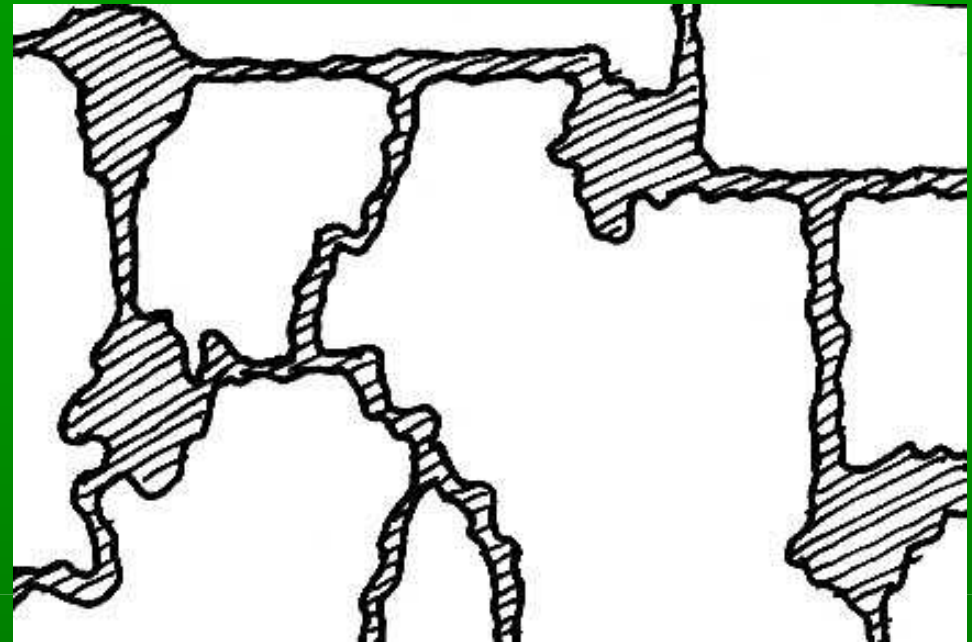


Krajinné koridory (corridors): charakter

Šířka koridoru proměnlivá
rozšířená místa – uzly
(nody; nodes)

Ekologický význam:

- přítomnost uzlů (nodů)
- vzájemný poměr nodů k internodálním úsekům

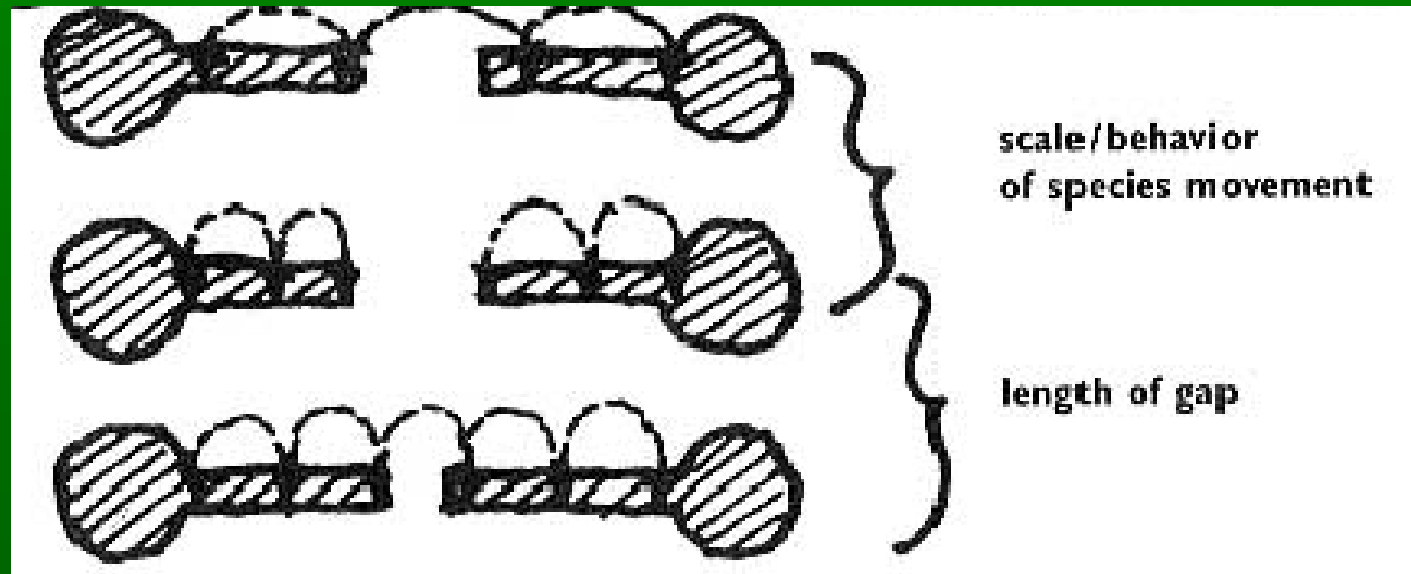


Krajinné koridory (corridors): charakter

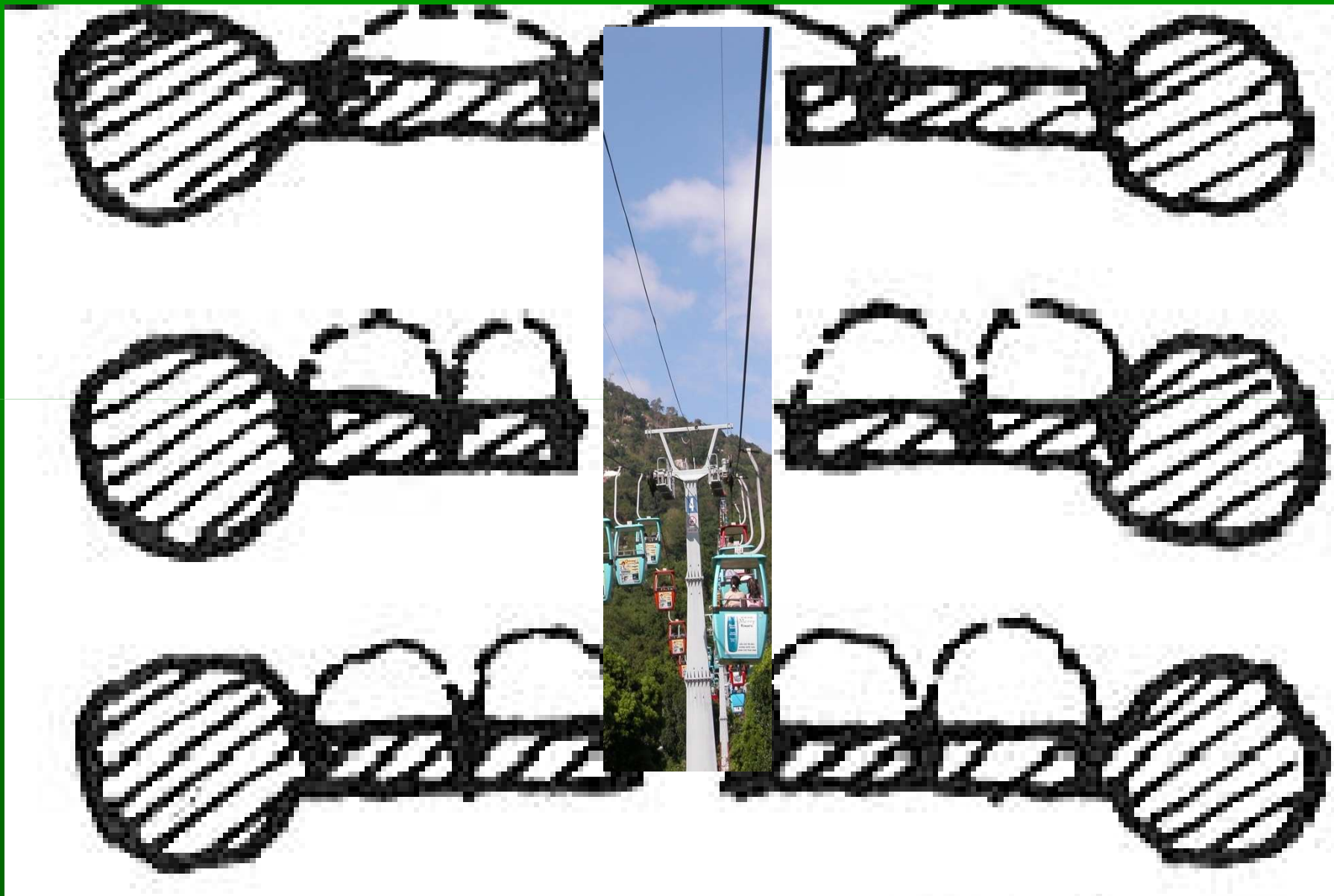
Díry (gaps) - koridor zcela přerušen.

Ekol. významné: - velikosti děr, tj. délky přerušení, a jejich rozmístění, resp. agregace, a také ekologický charakter území mezi dírami.

Přítomnost rozšířených a zúžených míst ovlivňuje ekologickou spojitost (connectivity) koridoru.



Krajinné koridory (corridors): charakter



Krajinné koridory (corridors): specifické funkce

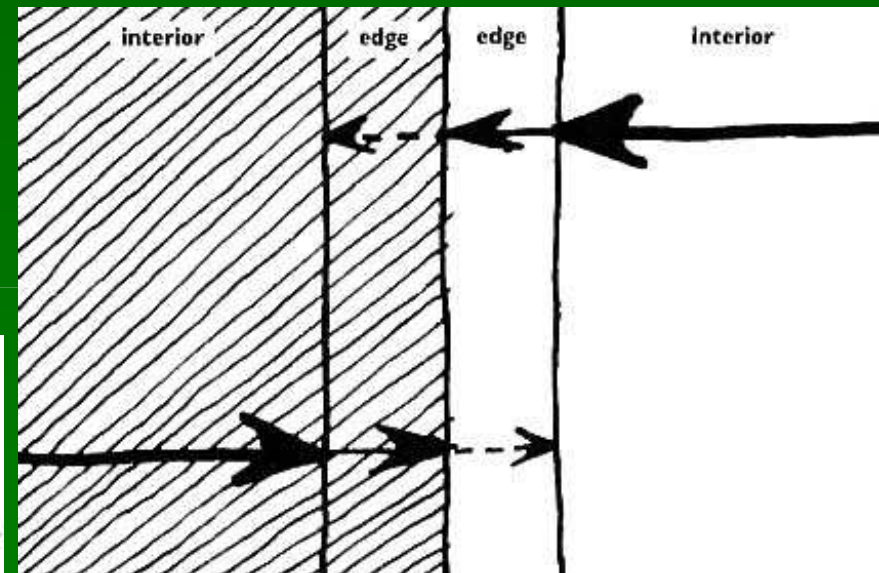
5 základních funkcí v krajině

- umožnění a usměrnění pohybu v krajině
- propojení krajinných enkláv
- bariérový, případně selektivně bariérový (filtrační) účinek
- působení na okolní matici
- dočasná útočiště, případně i trvalé existenční podmínky některým druhům

Krajinné koridory (corridors)

plní v krajině specifické funkce:

- umožnění a usměrnění pohybu ekologických objektů v krajině
- bariérový, případně selektivně bariérový (filtrační) účinek

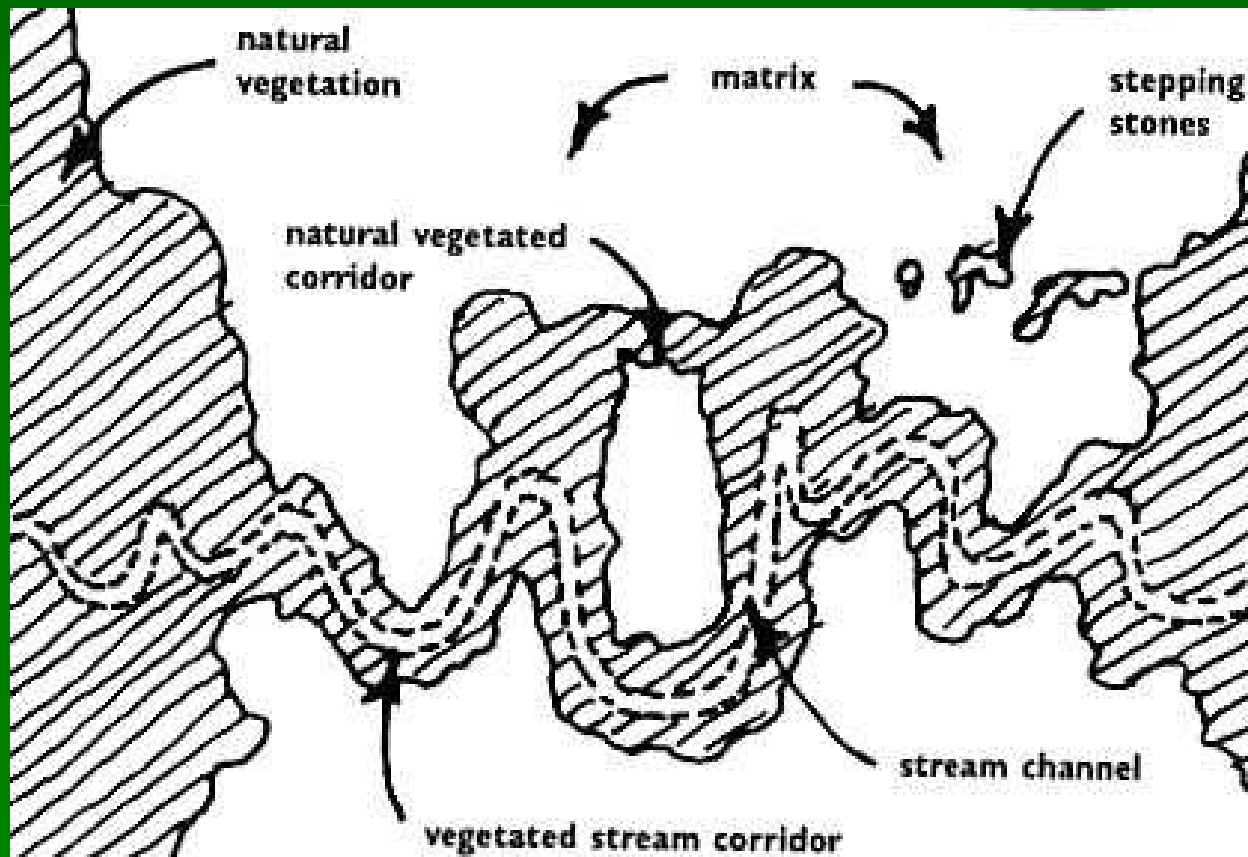


(překážka, brzda, ekologický tok v krajině *filtruje*: část projde, část se zachytí v koridoru a *může změnit směr* a pak koridorem postupovat v jeho podélném směru; *šířka koridoru, zúžení a díry* klíčové proměnné, ovlivň. *prostupnost koridoru napříč*)

Krajinné koridory (corridors)

plní v krajině specifické funkce:

- propojení krajinných enkláv
- působení na okolní matici, od níž se koridor výrazně odlišuje
- poskytuje útočiště, případně i trvalé existenční podmínky některým druhům bioty.



Krajinné koridory (corridors): členění

A: Podle vzniku

Koridory vzniklé narušením

např. lavinové dráhy, vytvořené sešlapem zvěří - přírodní disturbance;
antropogenní disturbance: komunikace, energovody a ochranné pásy,
např. také železniční násypy



Krajinné koridory (corridors): členění

A: Podle vzniku

Koridory zbytkové

např. břehové porosty podél vodního toku, zbytek z původního luhu; pásy lesa - výsledek rozsáhlé plošné těžby



Krajinné koridory (corridors): členění

A: Podle vzniku

Koridory zdrojů prostředí

např. pásy vegetace podél vodního toku, např. v kaňonovitém nebo obecně v úzkém zařízlém údolí; galeriový les v polopoušti, pobřežní pás



Krajinné koridory (corridors): členění

A: Podle vzniku

Koridory pěstované

např. větrolamy, aleje stromů, vegetace zídek na hranicích pozemků, živé ploty, doprovodné a protihlukové pásy okolo komunikací, umělé výsadby v pásmech hygienické ochrany, mysliveckých remízech, aj.



Krajinné koridory (corridors): členění

A: Podle vzniku

Koridory efemerní

např. vzniklé v důsledku sezónního pohybu velkých kopytníků (za vodou, pastvou); obojživelníků (rozmnožování); koridory tahu ptactva mezi letními hnízdišti a zimovišti; pohyb při expanzi druhu



Krajinné koridory (corridors): členění

**B. Podle šířky, resp.
poměru vnitřku k okraji
(ekotonový efekt)**

- **Koridory liniové**

šířka tak malá, že dominují jen okraje (ekotony)



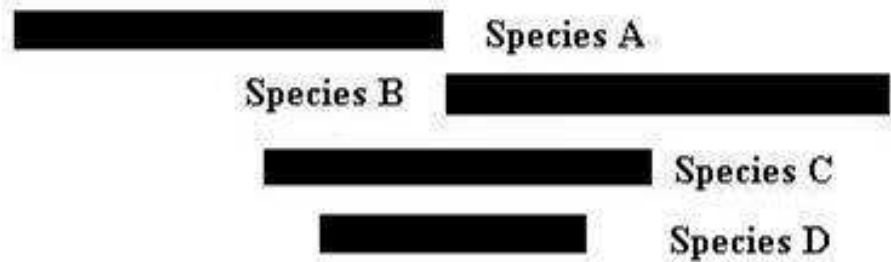
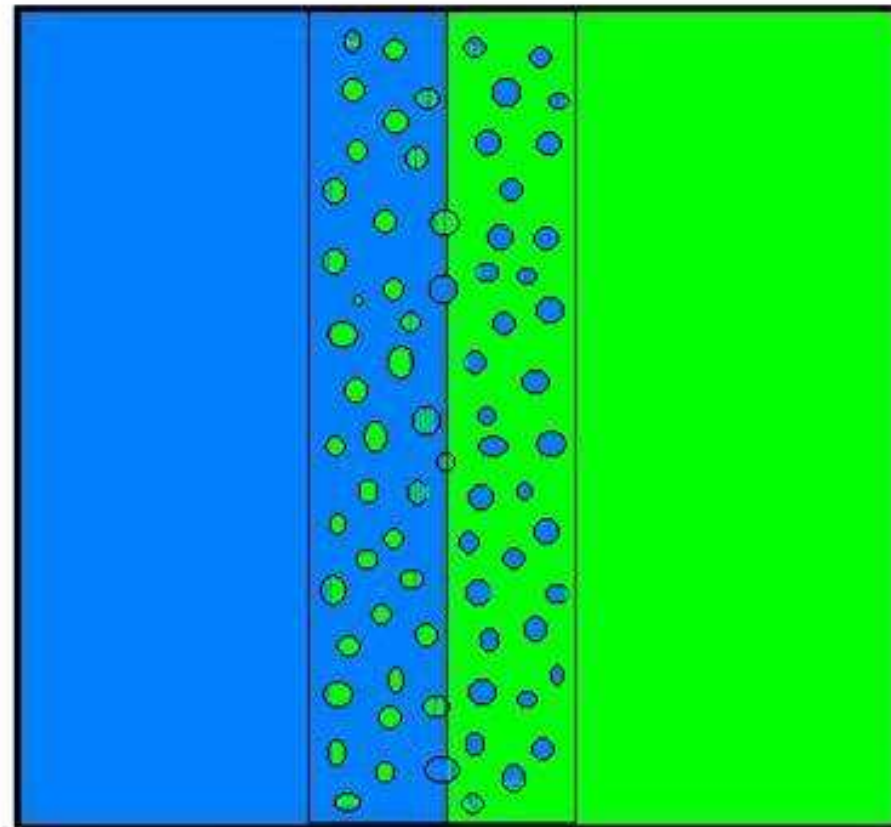
- **Koridory pásové**

umožňují existenci vnitřního prostředí (tzv. vnitřku) a výskyt druhů vnitřku



Hranice společenstev: Ekotony

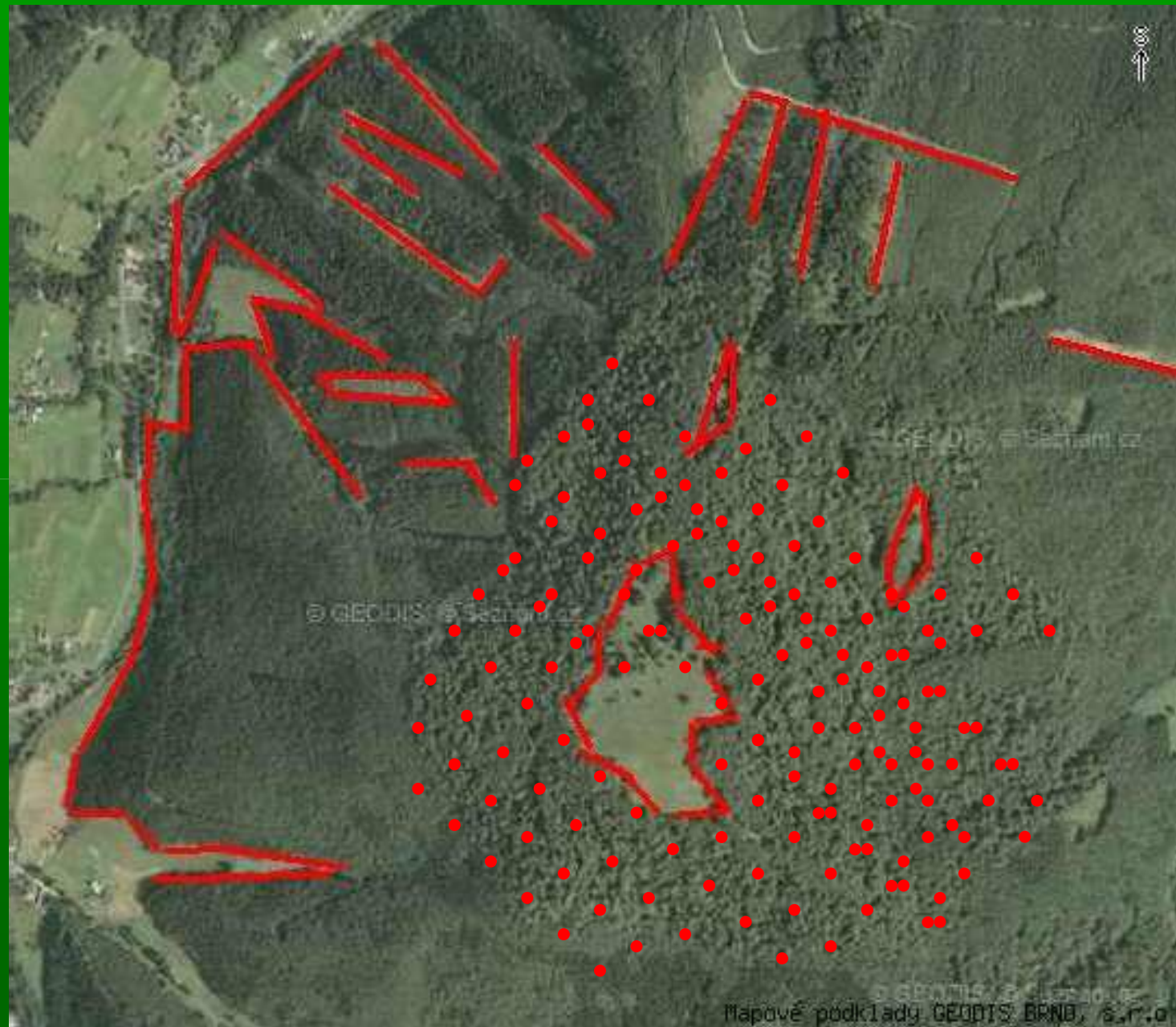
- druhy obou společenstev
- specifické ekotonové druhy



Hranice společenstev: Ekotony



Hranice společenstev: Ekotony



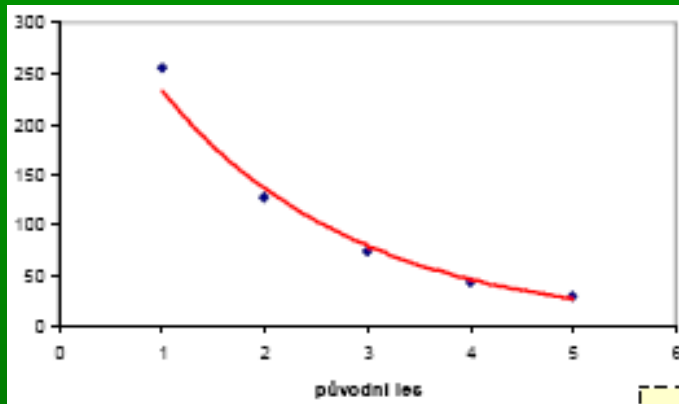
Hranice společenstev: Ekotony

Člověk? ...ekotonový druh...

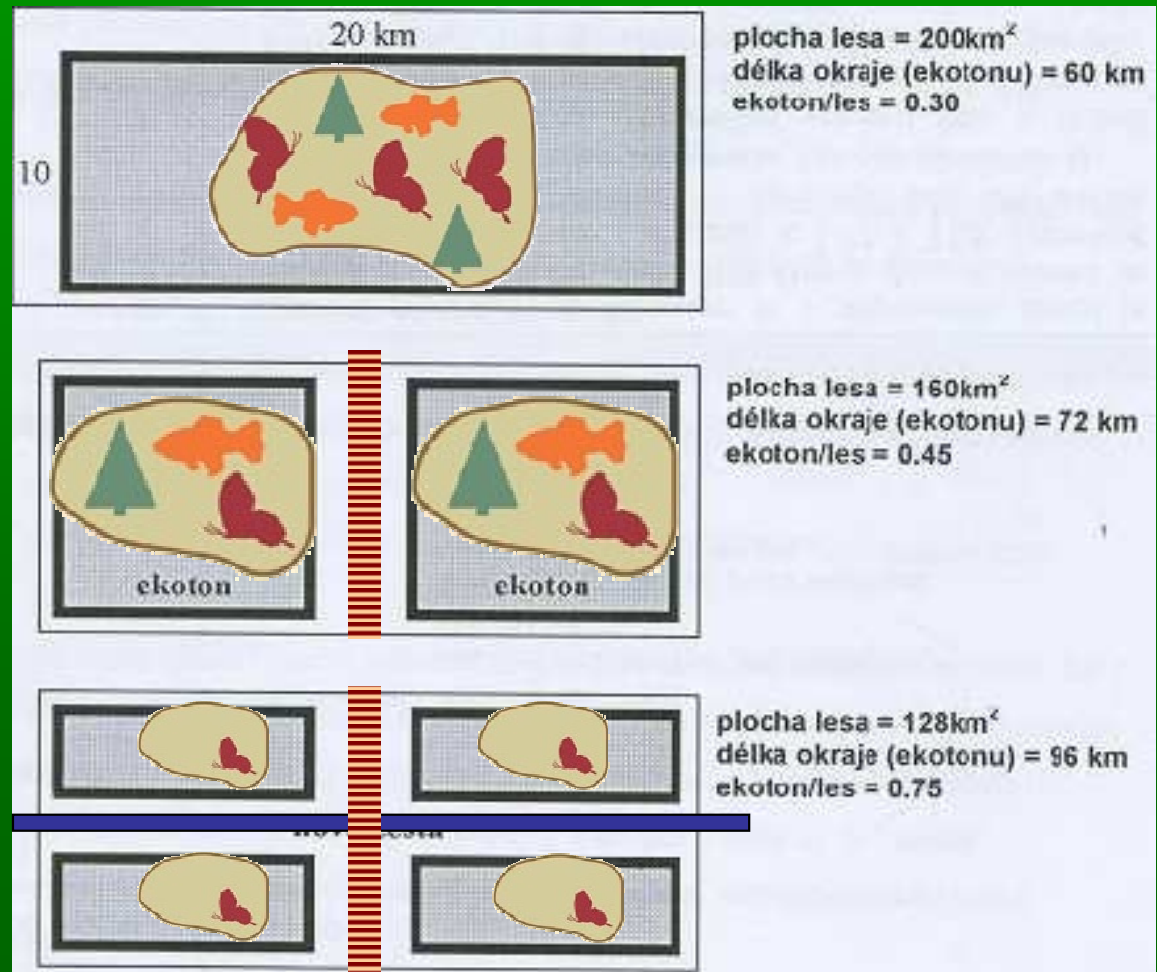


Hranice společenstev: Ekotony

okrajové efekty (edge effects): komplex změn biotického i abiotického charakteru, v lese až do hloubky 250 m (výkyvy, resp. změny v množství dopadajícího světla, teplotě, vlhkosti, rychlosti větru, z okolí do lesního prostředí změny v druhovém spektru, šíření antropofilních a antropoindiferentních druhů, vymizení některých stínobytných organismů.



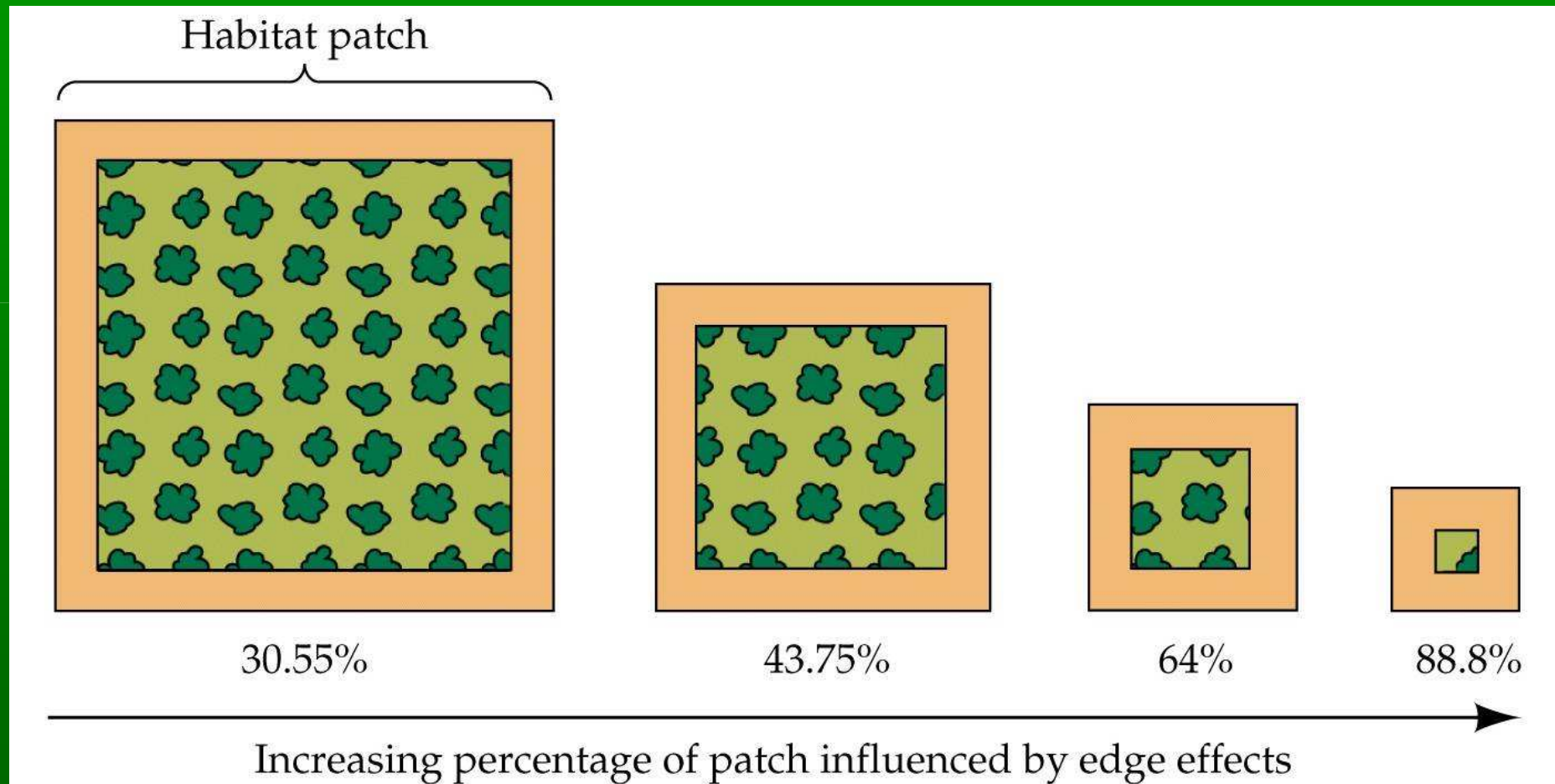
Exponenciální závislost poměru plochy lesa a ekotonu



Hranice společenstev: Ekotony

okrajové efekty (edge effects)

Velikost plochy ekotonových společenstev závisí na velikosti a také na tvaru krajinných prvků (Míchal 1994).



Hranice společenstev: Ekotony

okrajové efekty (edge effects): **Zelená perla roku 2002**

„Neznám žádný případ, ani u nás doma ani v zahraničí, že by se krajina poškodila tím, že přes ni prochází dálnice.“



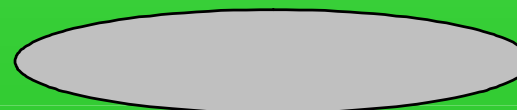
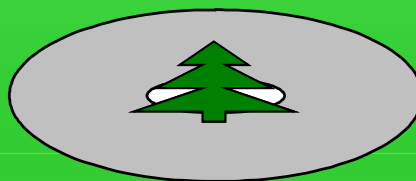
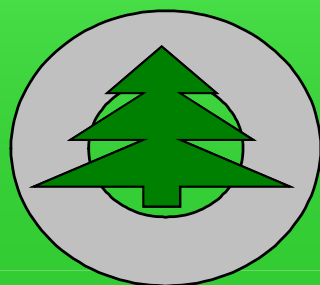
náměst. ředit. st. fondu dopr. infr.

Hranice společenstev: Ekotony, fragmentace

okrajové efekty (edge effects): **důsledky pro ÚSES**

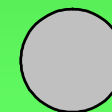
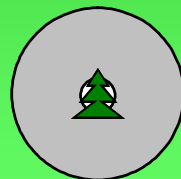
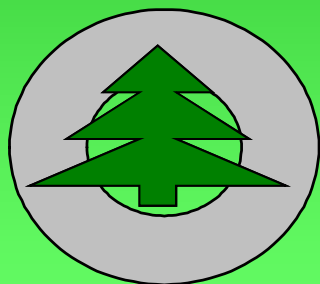
Velikost plochy ekotonových společenstev závisí na velikosti a také na tvaru krajinných prvků (Míchal 1994).

Poměry ploch vnitřního prostředí a ekotonů v závislosti na tvaru



Biocentra

Poměry ploch vnitřního prostředí a ekotonů v závislosti na velikosti



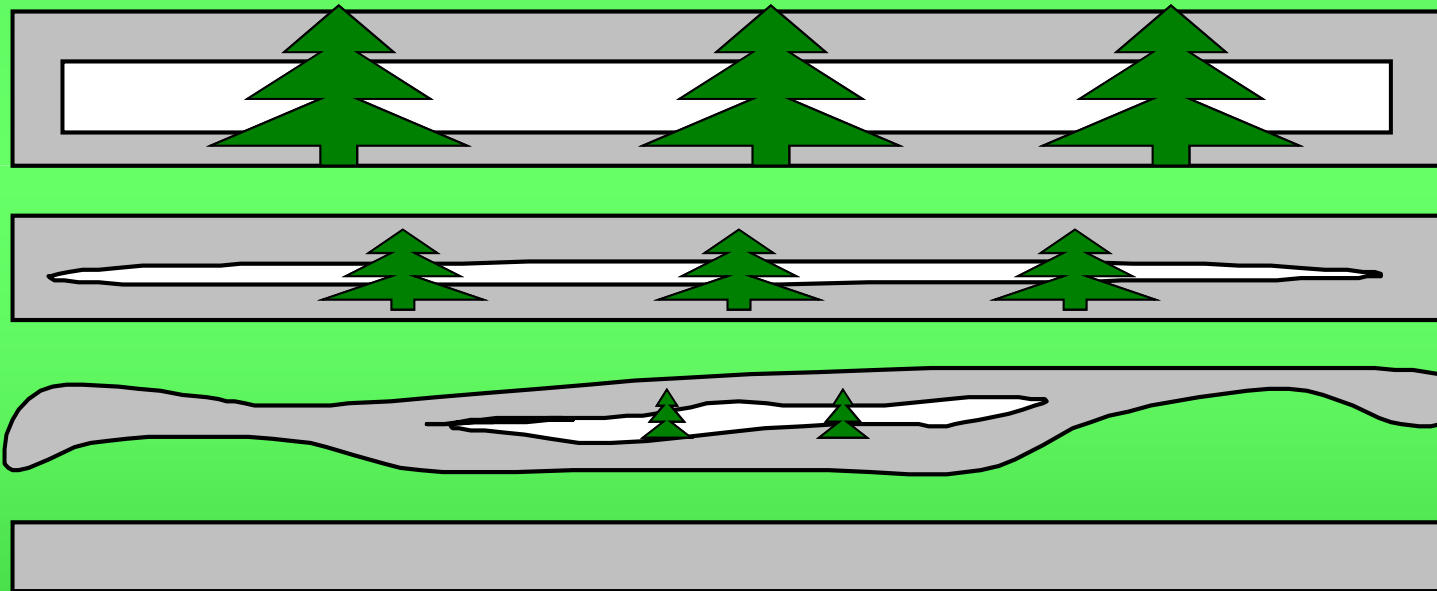
Pozn.: Šedě je označeno ekotonové společenstvo, bíle vnitřní prostředí.

Hranice společenstev: Ekotony, fragmentace

okrajové efekty (edge effects): **důsledky pro ÚSES**

Velikost plochy ekotonových společenstev závisí na velikosti a také na tvaru krajinných prvků (Míchal 1994).

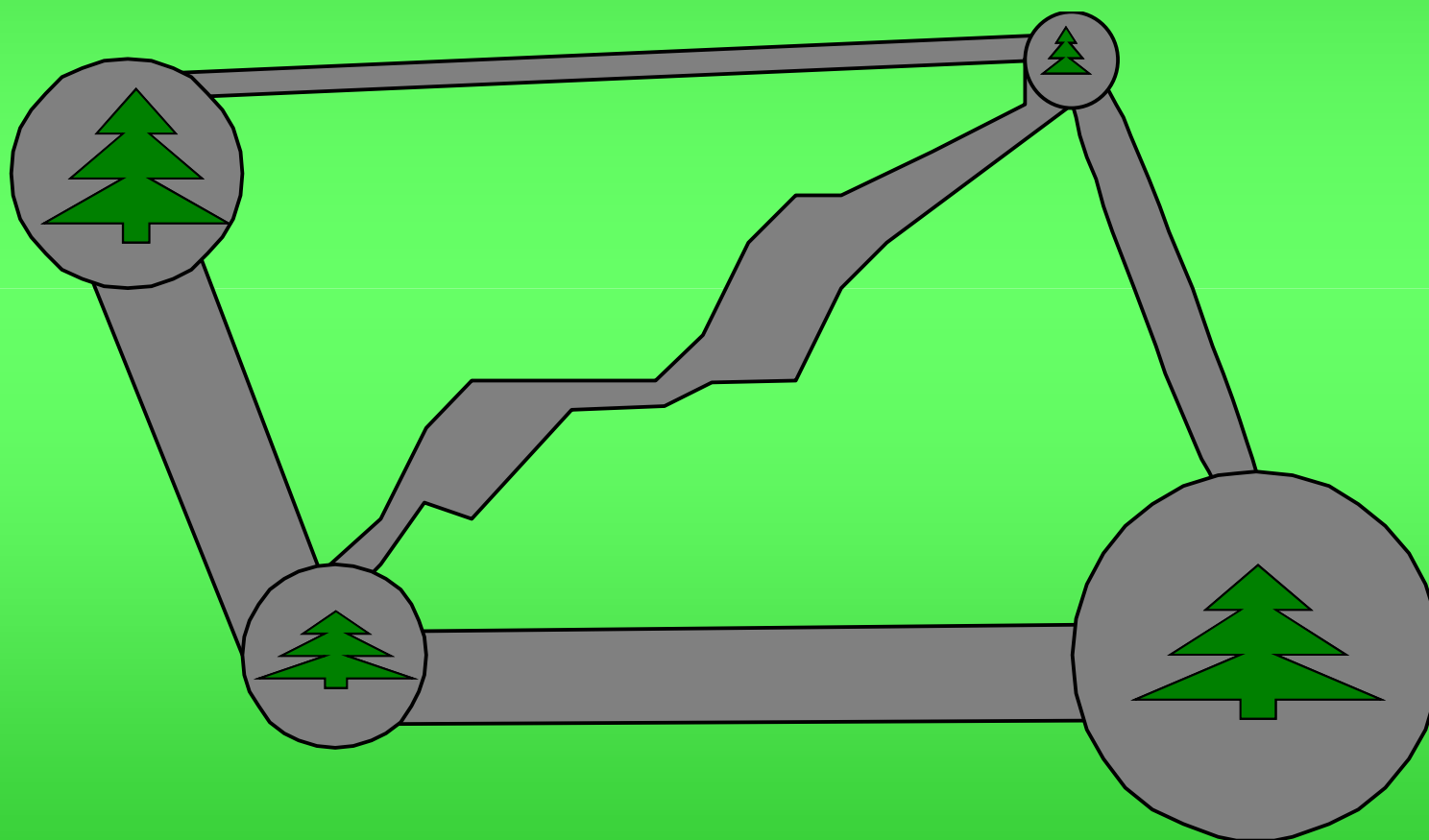
Biokoridory



Jaký konkrétní význam mají pro funkční využití biokoridorů jejich prostorové parametry (především minimální šířka)?

Hranice společenstev: Ekotony, fragmentace

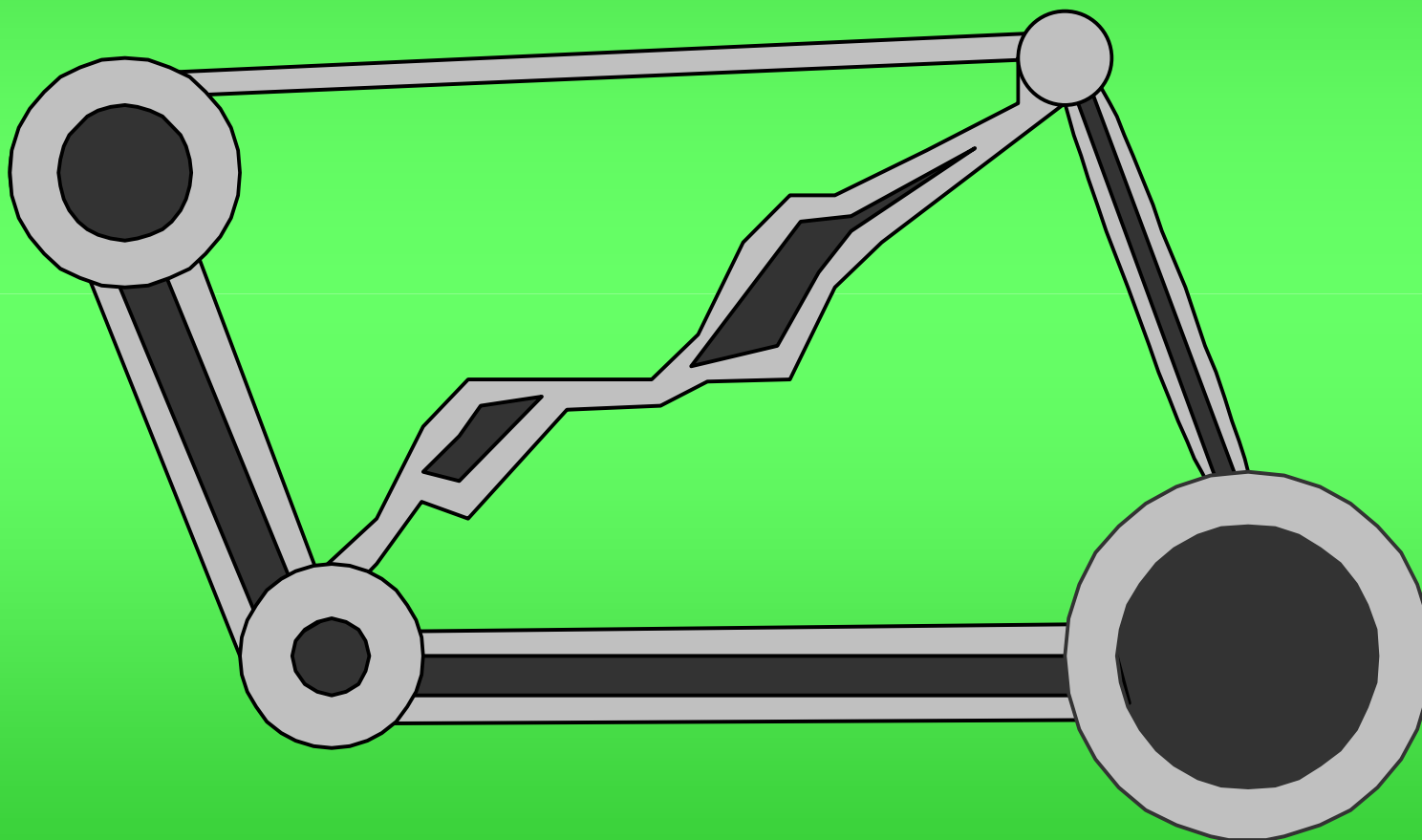
Porovnání mapového vymezení a skutečného zastoupení cílového lesního společenstva v hypotetickém místním ÚSES (Poměry ploch vnitřního prostředí a ekotonů v závislosti na tvaru a velikosti prvku)



Zobrazení v mapě plánu ÚSES (tmavě šedě je označena plocha lesních porostů dle projektu)

Hranice společenstev: Ekotony, fragmentace

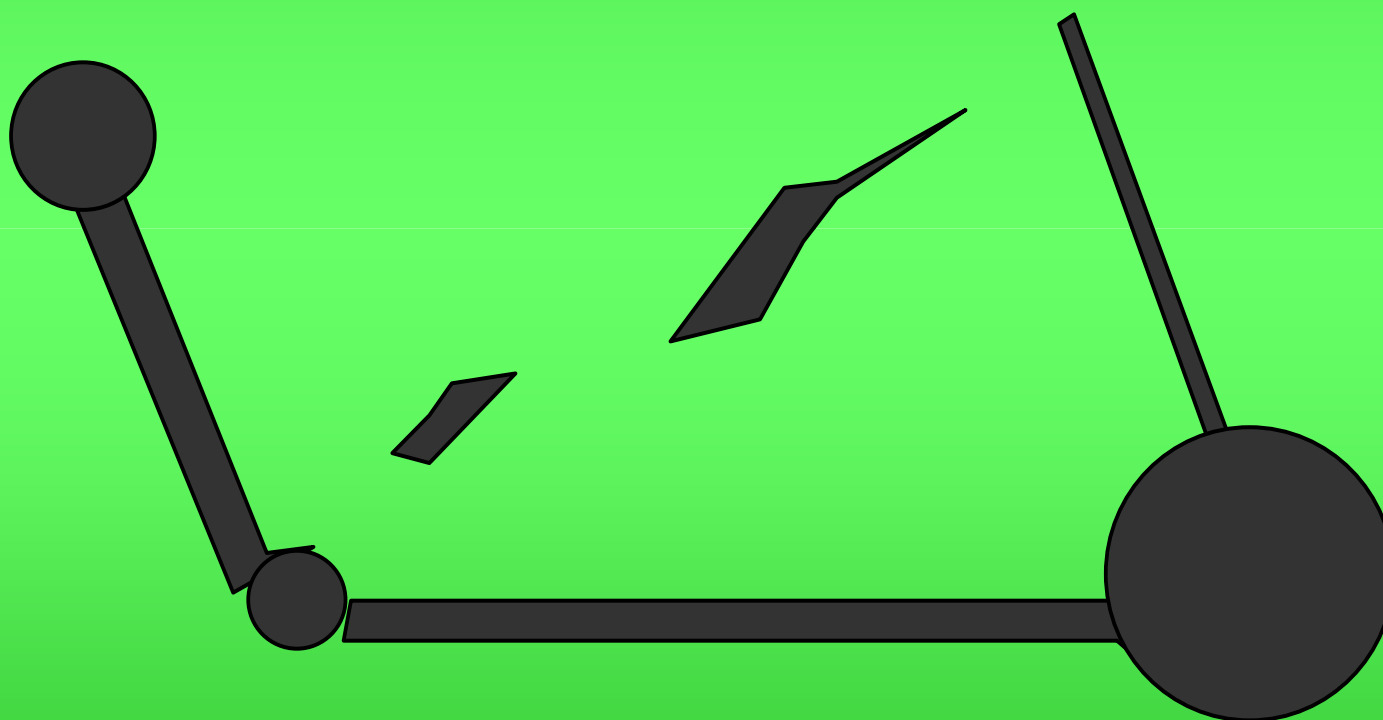
Porovnání mapového vymezení a skutečného zastoupení cílového lesního společenstva v hypotetickém místním ÚSES (Poměry ploch vnitřního prostředí a ekotonů v závislosti na tvaru a velikosti prvku)



Rozlišení společenstev ekotonů a vnitřního prostředí lesa (šedě jsou označena ekotonová společenstva, černě vnitřní prostředí, tzn. skutečná plocha lesního biotopu bez ekotonů)

Hranice společenstev: Ekotony, fragmentace

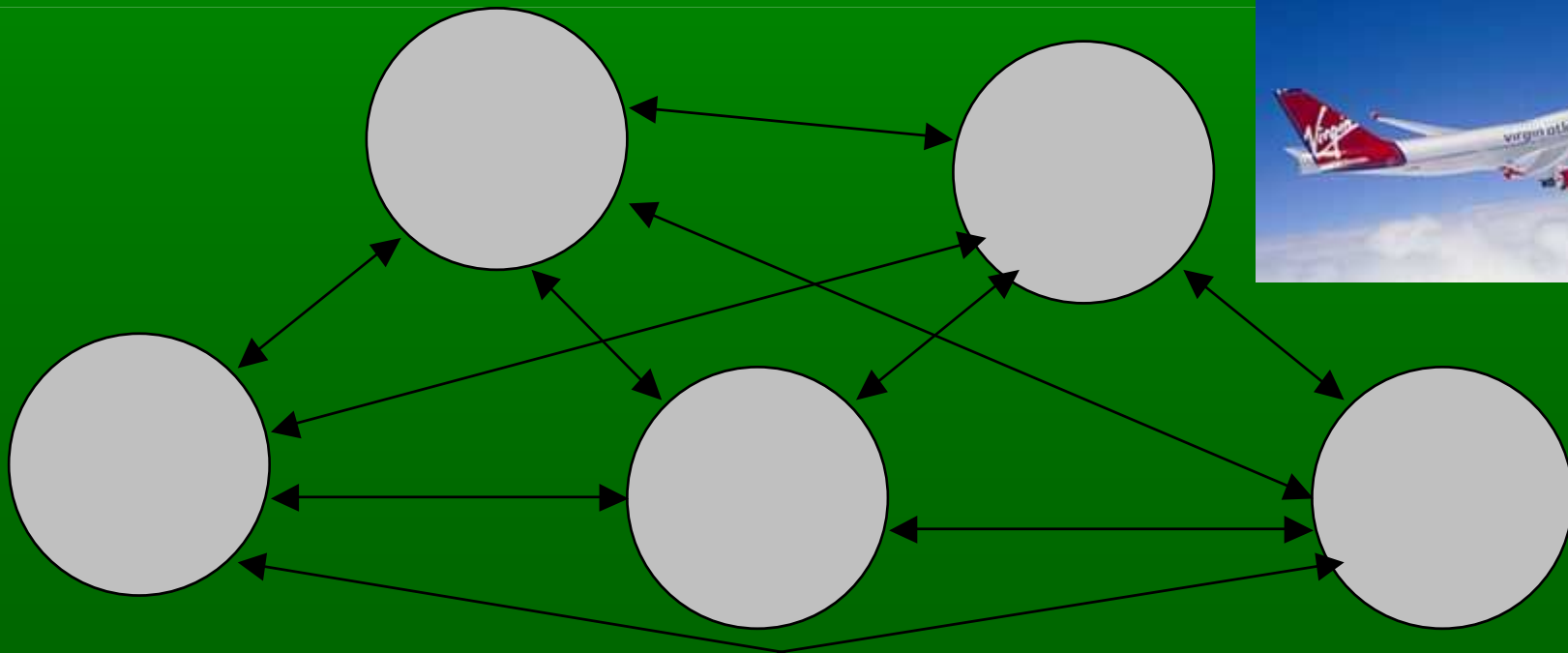
Porovnání mapového vymezení a skutečného zastoupení cílového lesního společenstva v hypotetickém místním ÚSES (Poměry ploch vnitřního prostředí a ekotonů v závislosti na tvaru a velikosti prvku)



Skutečná plocha lesních biotopů (bez ekotonů) chráněných místním ÚSES a jejich propojení (černě jsou vyznačeny plochy vhodné pro druhy vlastní vnitřnímu prostředí lesa)

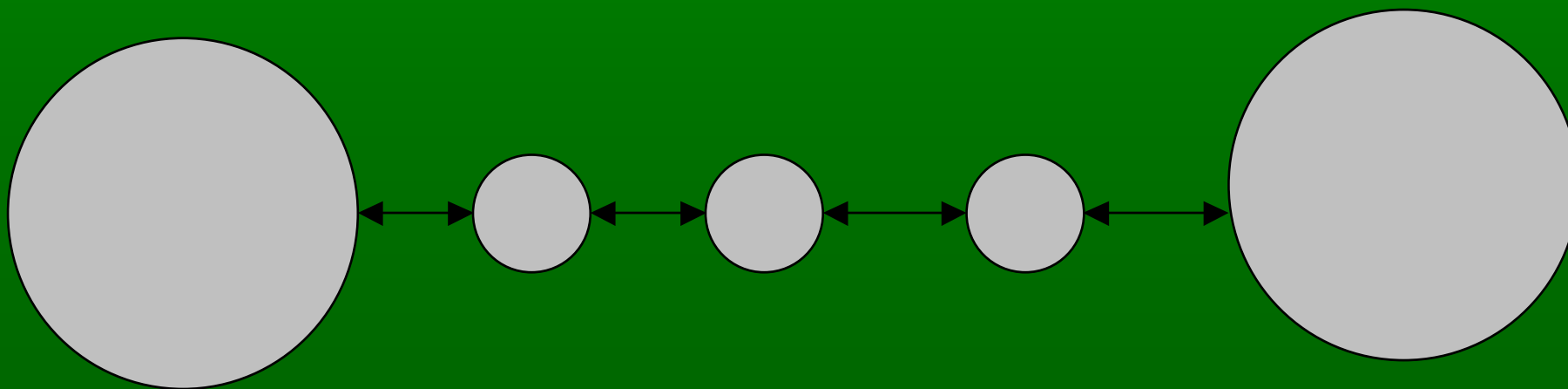
Tři základní typy (modely) mechanismy toků genů

(1) První typ - **ostrovní model**, jedinci dílčích populací (biocenter), mohou imigrovat do kteréhokoli jiné populace. Rozptyl všemi směry. Často šíření jedinců na větší vzdálenost a bez nutnosti propojení jednotlivých biocenter typickými biokoridory.



Tři základní typy (modely) mechanismy toků genů

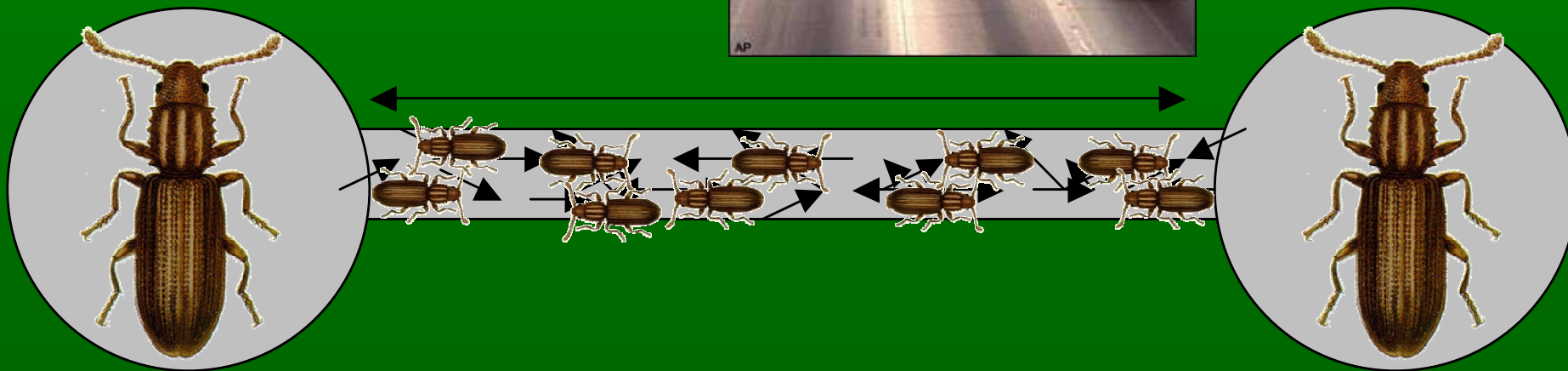
(2) Další typ toku genů je **šíření prostřednictvím tzv. nášlapných kamenů**. Jedinci se šíří na kratší vzdálenost do sousední, nejbližší plošky vhodného biotopu.



Tři základní typy (modely) mechanismy toků genů

(3) Základním typem je **kontinuální šíření** - jedinci se šíří permanentně na malé vzdálenosti, převážně liniovými stanovišti (biokoridory).

Výsledkem - souvislá, nerozdělená populace.



Funkce koridorů?

Diskuse vztahující se ke strategií ÚSES:

- několik ekologicky sporných bodů a potenciálních **problémů** (např. Kubeš 1996),
- většina se vztahuje k **funkci biokoridorů**.

Polemika :

1. *Umožňují úzké koridory, představující převážně ekotonová společenstva, migraci druhů vnitřního prostředí biocenter?*
2. *Jaké jsou výhody a nevýhody koridorů?*
3. *Převažují celkově pozitiva nebo negativa?*

Funkce koridorů?



*O chimérách krásných blouznivců
(Vesmír 72, 166, 1993/3, 72, 293, 1993/5 a 72, 406,
1993/7)*

Živé ploty v krajině

*Ekologické pojivo, bariéry a koridory versus různost územních
tradic*

Pavel Kovář

Publikováno: Vesmír 73, 25, 1994/1

Funkce koridorů: případová studie

Brouci jako bioindikátory prostorově funkční koncepce ÚSES:
analýza funkčnosti lesních biokoridorů

Dolný Aleš ¹⁾, Drozd Pavel ²⁾ & Trubač Martin.



Katedra biologie a ekologie, Př.F. Ostravské Univerzity, Chittussiho 10, 710 00 Ostrava, ČR



Motiv výzkumů

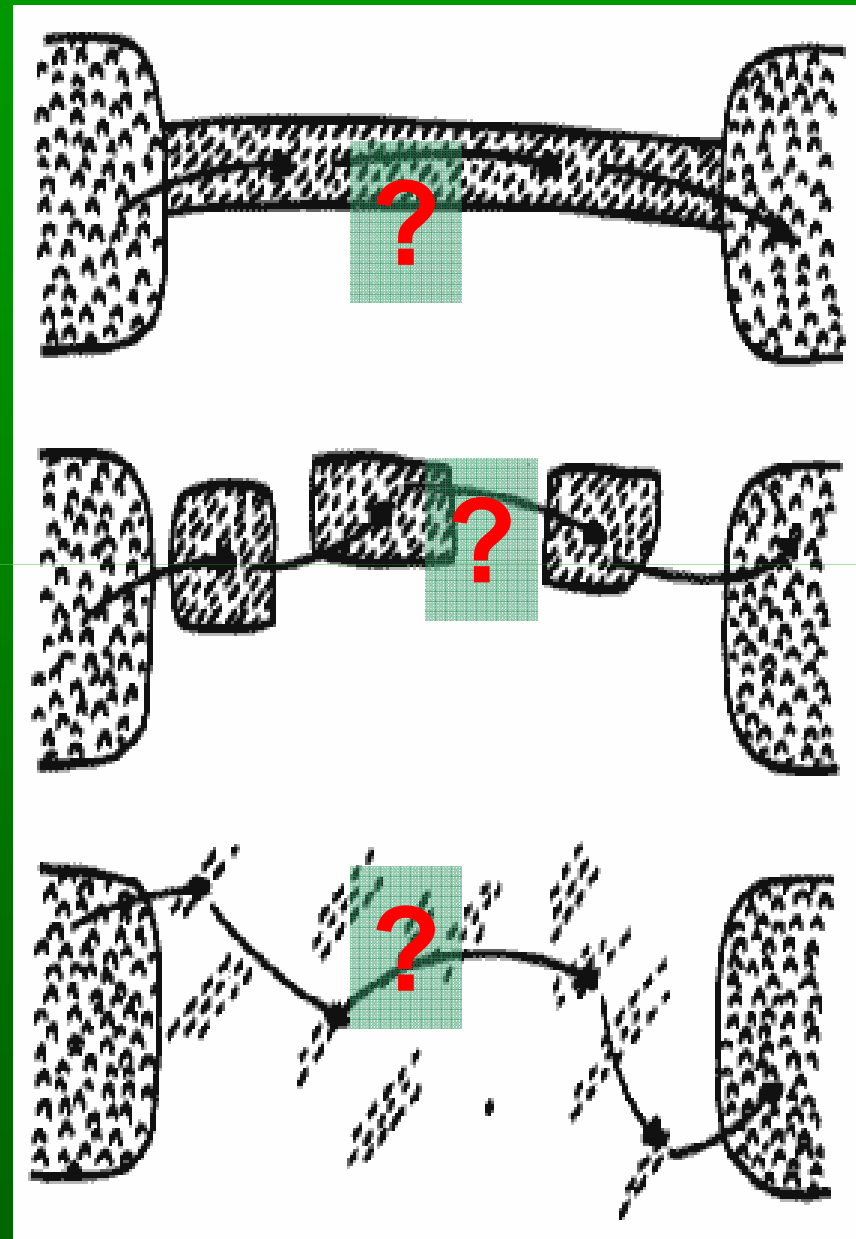
hledání odpovědí na běžné otázky týkající se koncepce ÚSES,
zejména funkce biokoridorů

Cílem práce analyzovat rozdíly v taxocenózách brouků (ze
zemních pastí na 4 různých stanovištích v rámci prvků vybraného
ÚSES za účelem posouzení jejich ekologické funkčnosti.

Funkce koridorů: případová studie

Motiv výzkumů

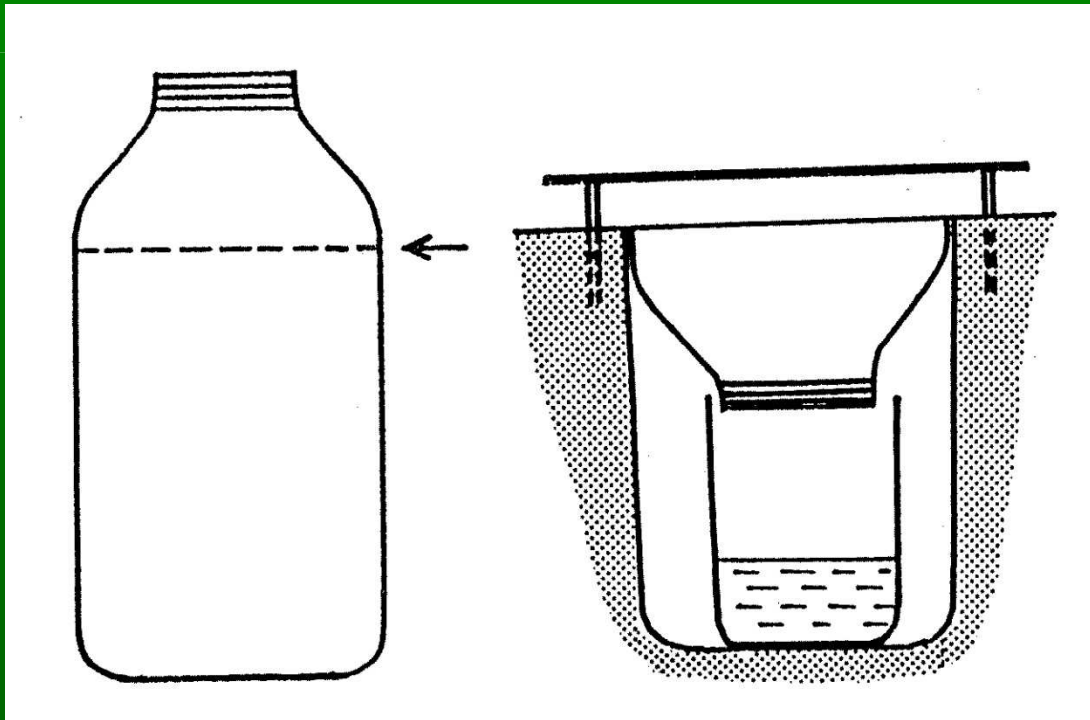
- Umožňují úzké koridory, představující převážně ekotonová společenstva, migraci druhů vnitřního prostředí biocenter?
- Neplní stejně dobře tuto funkci systém tzv. nášlapných kamenů, např. izolovaných ostrůvků vzrostlé zeleně v zemědělské krajině, bez nutnosti jejich propojení?



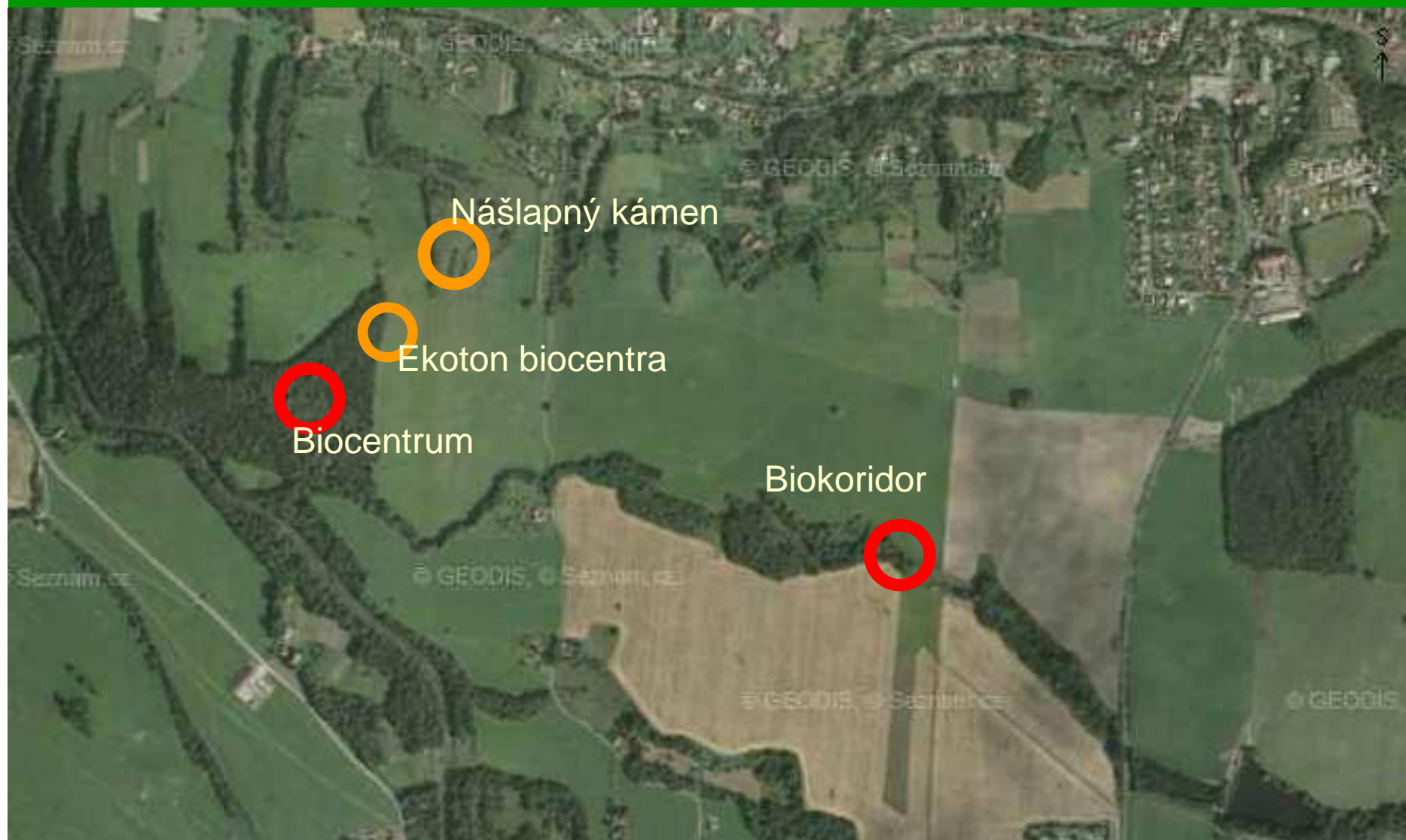
Funkce koridorů: případová studie

Materiál a metodika

- materiál z let 2001 až 2002
- metoda zemních pastí - celkem 20 zemních pastí na 4 stanovištích
- stanovení podobnosti použity klasické indexy podobnosti (Ja=Jaccardův a Re=Renkonenův)
- logaritmická transformace dat a analýza hlavních komponent (PCA) (kumulativní proc. variance na 1 ord. ose 72.2 %).



Funkce koridorů: případová studie



V rámci místního ÚSES Tichá, Frenštát pod Radhoštěm
(Podbeskydská pahorkatina, Frenštátská brázda)



Funkce koridorů: případová studie

(1) **Biocentrum (B)** – středová část lesního lokálního biocentra, na jižním svahu Janičkova vrchu asi 40 m pod jeho vrcholem (vrcholová kóta 463,5 m n.m);

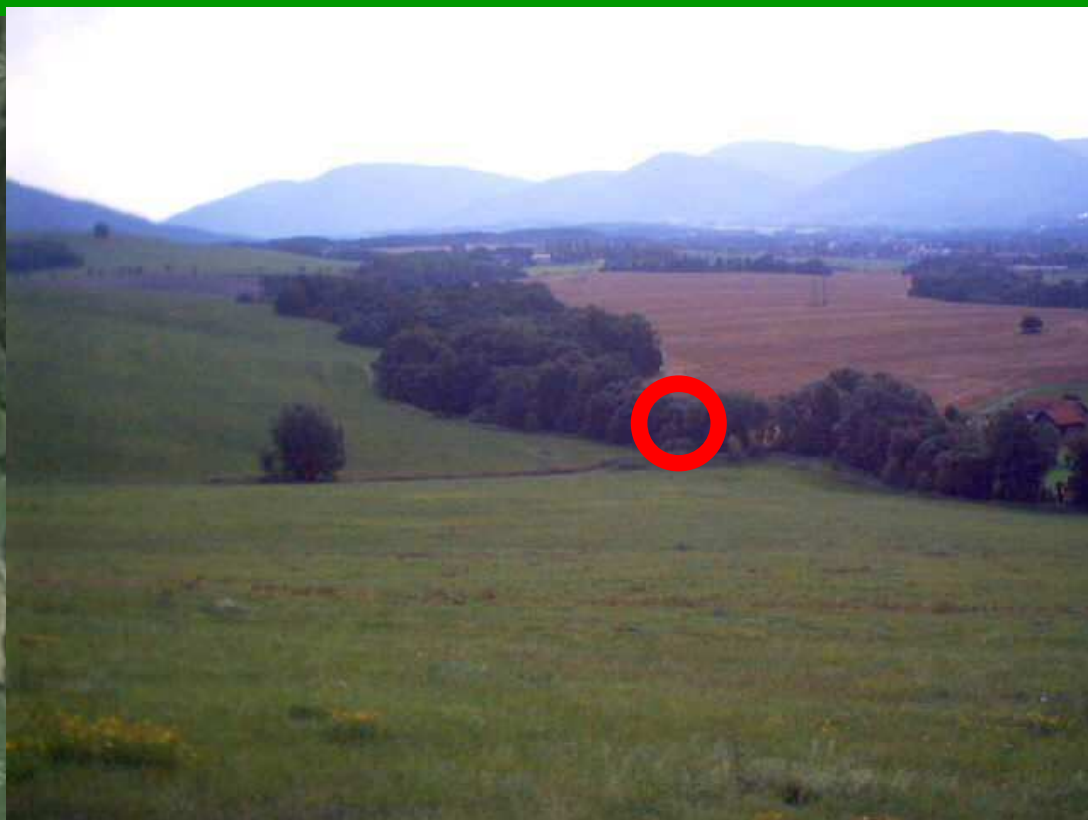


Biocentrum



0 100 200 300 400 500 600 m

Funkce koridorů: případová studie



Funkce koridorů: případová studie



Funkce koridorů: případová studie



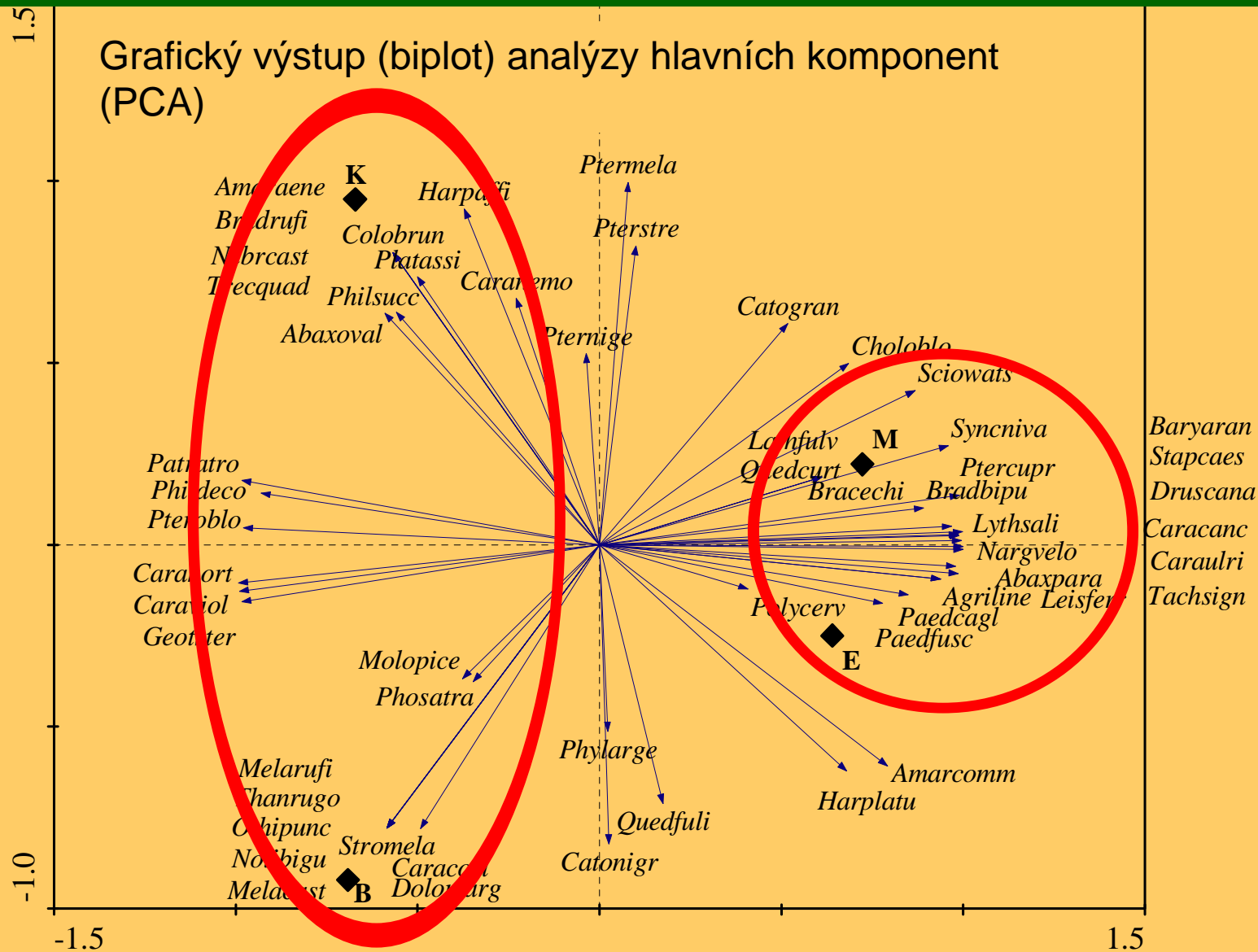
Funkce koridorů: případová studie

Srovnání identity druhů (Ja) a identity dominance (Re) cenóz brouků jednotlivých lokalit

Jacc \ Ren	B	K	M	E
B		0.72	0.16	0.18
K	0.55		0.19	0.21
M	0.39	0.41		0.71
E	0.39	0.44	0.73	

Funkce koridorů: případová studie

Na 1. ordinační ose (kumul. proc. variance 72.2 %) vykazuje podobnost shluk lokalit K a B s převahou druhů charakteristických pro lesní biotopy (podhorské lesy, květnaté bučiny, doubravy a dubohabrové háje) a shluk M a E (většina druhů s širší valencí, pole, meze, háje, lesy), který je kompaktnější také podle 2. osy



Funkce koridorů: případová studie

Závěr

Z hlediska podobnosti lze zřetelně odlišit dva typy entomocenóz:

a) entomocenózy biocentra a biokoridoru

b) entomocenózy ekotonové, tedy okraje lesa a izolovaného ostrůvku zeleně.

Lesní lokalita B a lokalita v biokoridoru K spolu přes svou vzdálenost (cca 700 m) sdílely téměř 2/3 druhů, z nichž většina byla shodně proporcionálně zastoupena na obou stanovištích.

Liniové koridory s dostatečnou šířkou umožňují migraci lesních druhů (toku genů) a napomáhají kolonizaci vhodných míst.

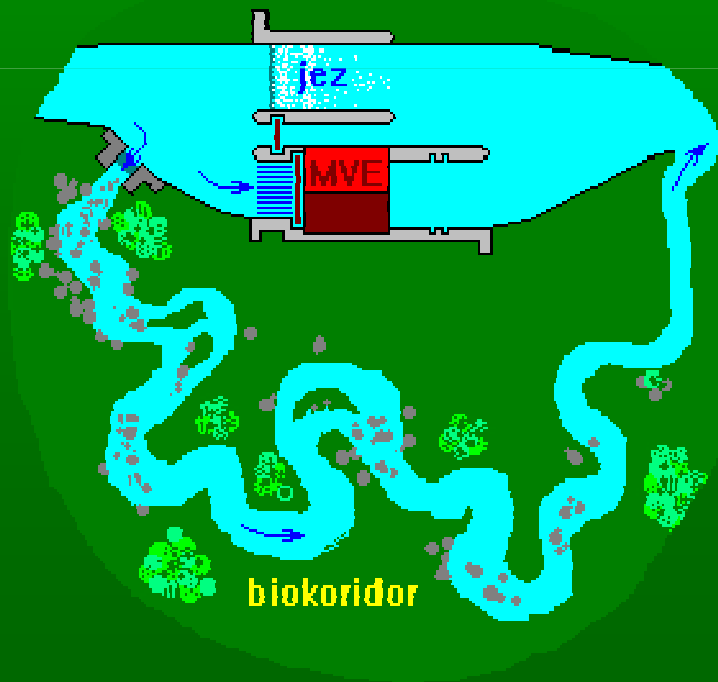
Tzv. „nášlapné kameny“ - spíše fragmenty ekotonového prostředí s velmi problematickou možností migrace a přežívání lesních druhů.

Funkce koridorů: **výhody** a **nevýhody**, **přínosy** a **nebezpečí**

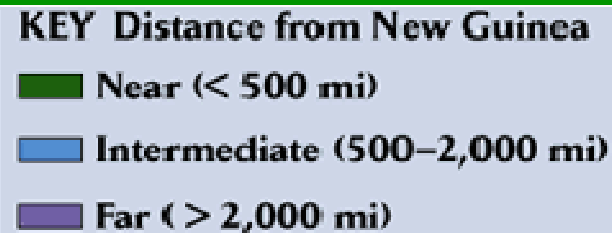
Nebezpečí fragmentace, izolace...

omezení životního prostoru, **omezení toku genů**

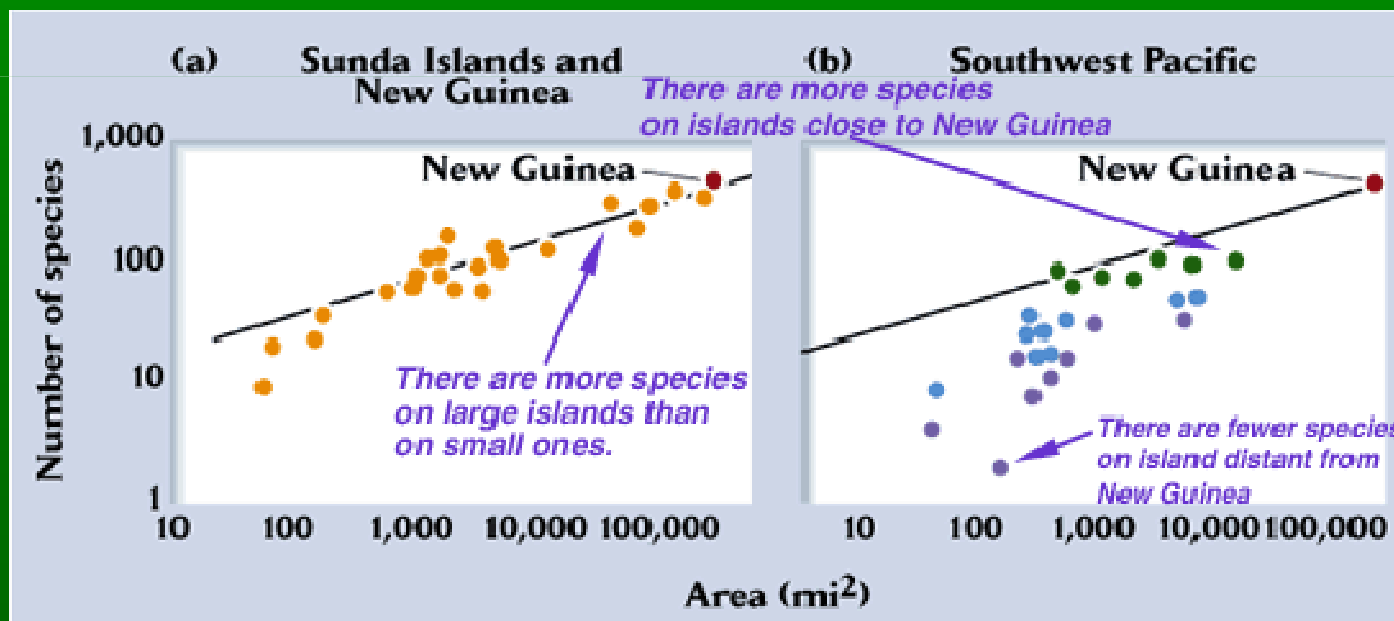
Jedním z řešení je **propojení biocenter pomocí souvislých liniových segmentů, biokoridorů.**



Funkce koridorů: **výhody** a **nevýhody**, **přínosy** a **nebezpečí**



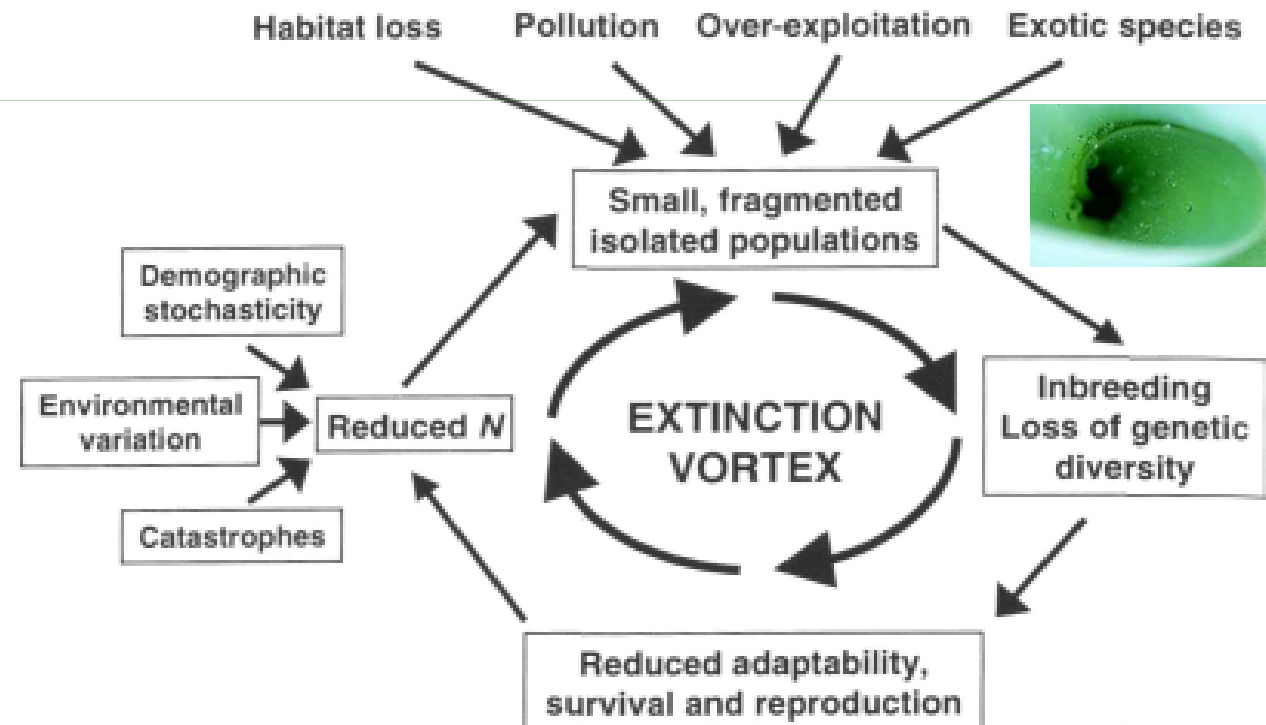
Druhové bohatství na ostrovech: s odlehlostí ostrova, snižováním velikosti a zvyšováním izolovanosti klesá počet druhů



Noss, R.F. 1987: Corridors in real landscape: a reply to Simberloff and Cox. Conservation Biology, 1: 159-164.

Funkce koridorů: **výhody** a **nevýhody**, **přínosy** a **nebezpečí**

- Imigrace zvyšují početnost populací v biocentrech a snižují pravděpodobnost jejich vymírání v důsledku eliminace rizik týkajících se malých populací.



Zánik populací

Malé populace jsou vystaveny většímu riziku vymření než větší.

Proč?

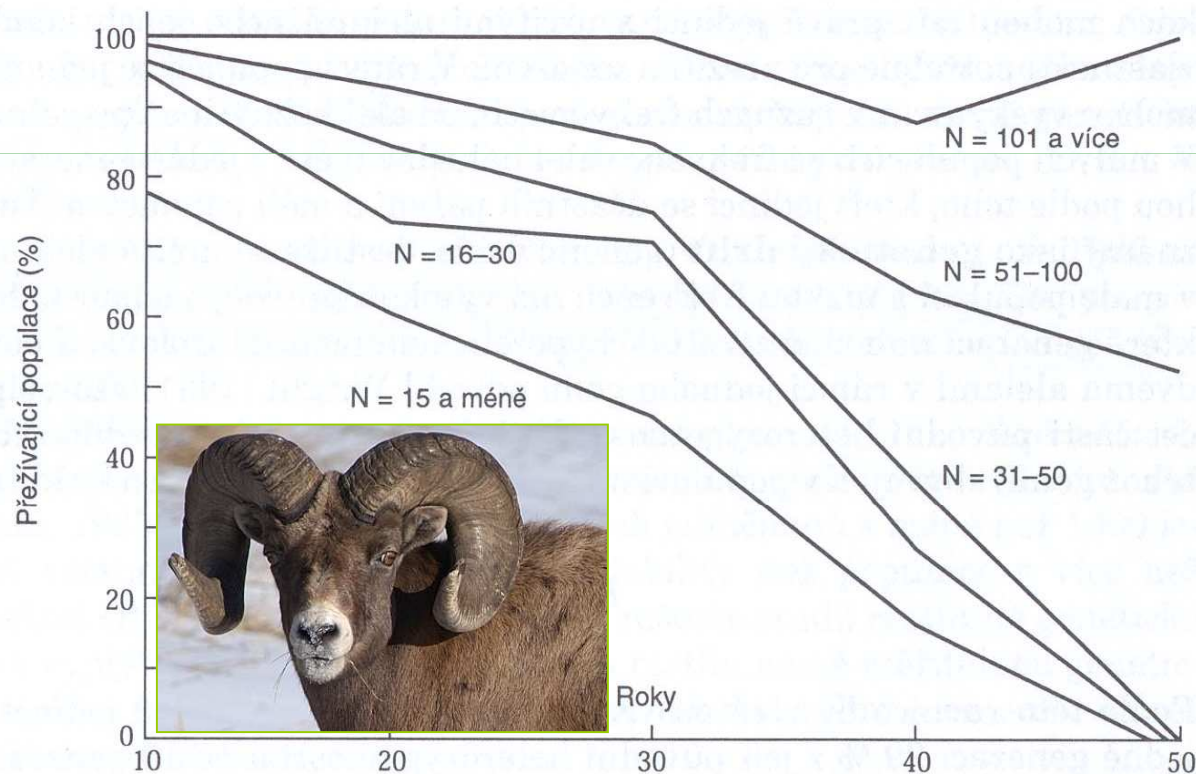
Náhodné výkyvy početnosti (vlivem genetických, environmentálních nebo demografických náhodných procesů) mohou zavést populaci do tzv. extinkčního víru a způsobit její zánik.

Zánik populací

Malé populace jsou vystaveny většímu riziku vymření než větší. Proč?

Demografická stochastická (náhodné variability poměru pohlaví, natality a mortality...)

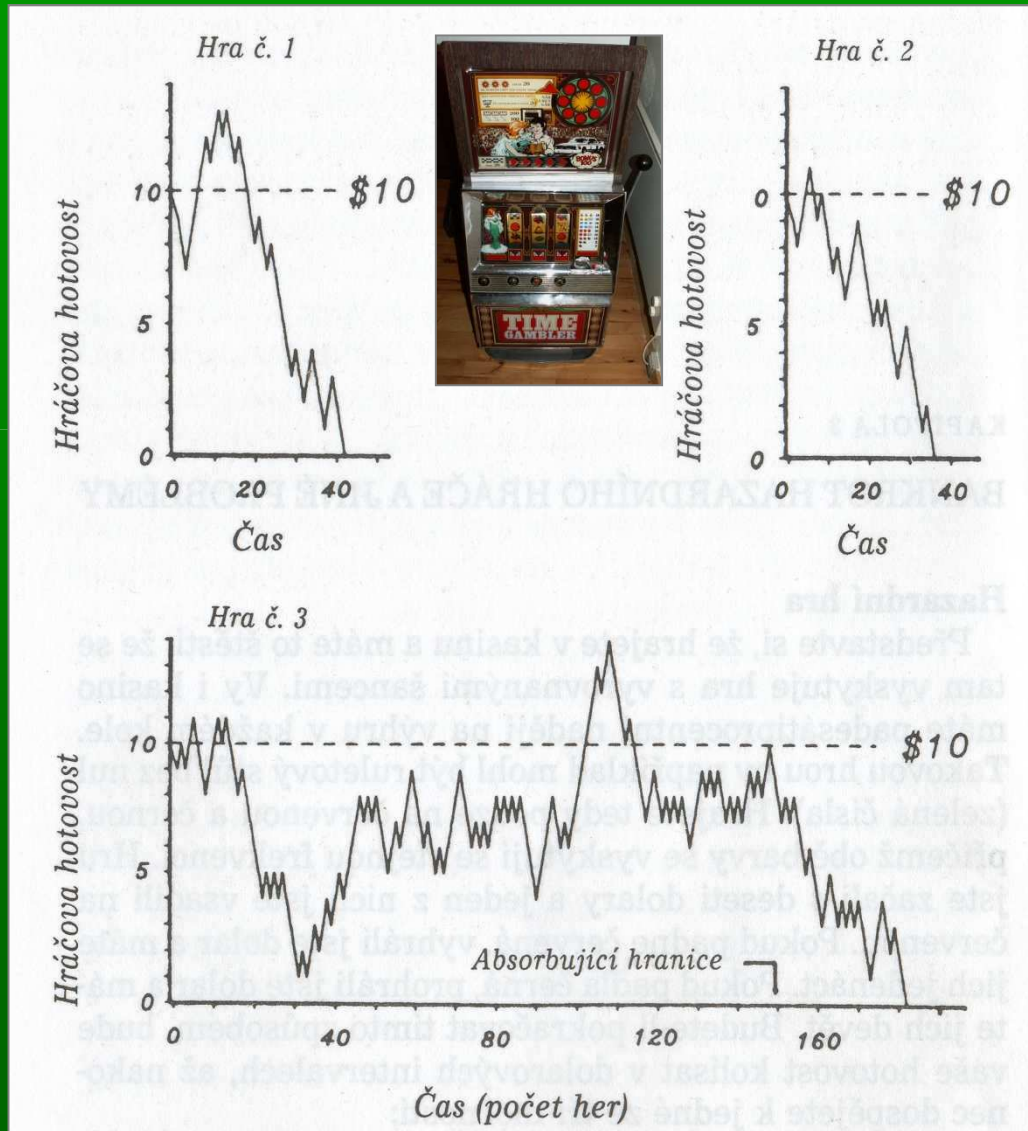
Vztah mezi počáteční velikostí populace (N) ovce tlustorohé a procentem přežívajících populací. Téměř všechny populace s více než 100 jedinci přežily 50 let, zatímco populace s méně než 50 ovci během 50 let vyhynuly. Malé populace, které byly aktivně řízeny a posilovány vypouštěním dalších jedinců, zde nejsou uvedeny. (Berger 1990)



Zánik populací

Malé populace jsou vystaveny většímu riziku vymření než větší. Proč?

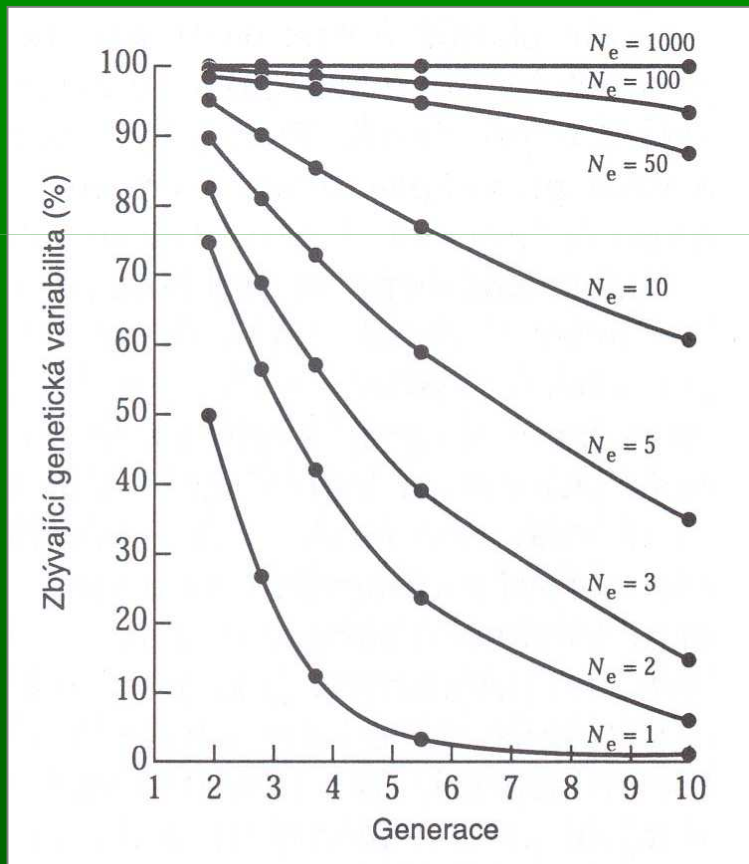
Demografická stochastičita (náhodné změny natality ...)



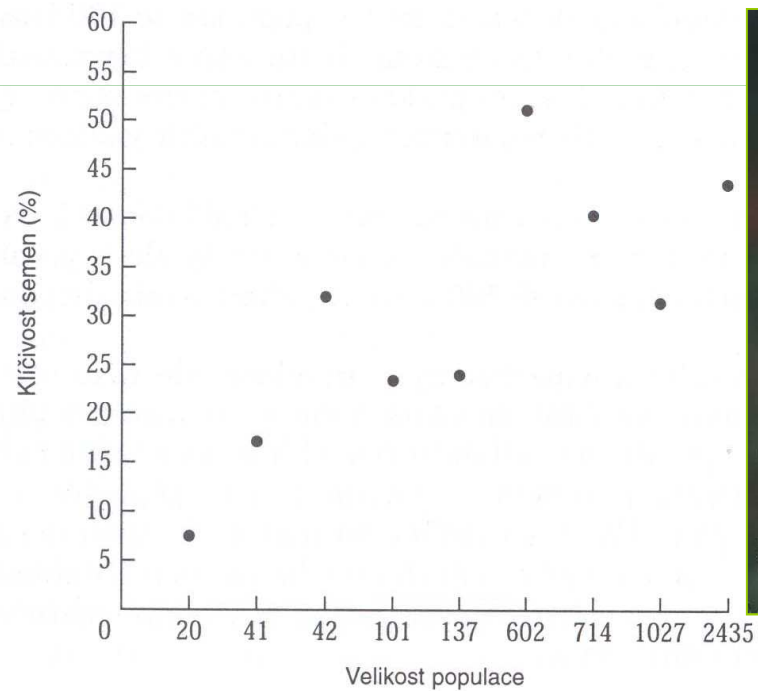
Zánik populací

Malé populace jsou vystaveny většímu riziku vymřeni než větší. Proč?

Genetické problémy – ztráta genetické variability a evoluční pružnosti, inbrední deprese (příbuzenská plemenitba), genetický drift...



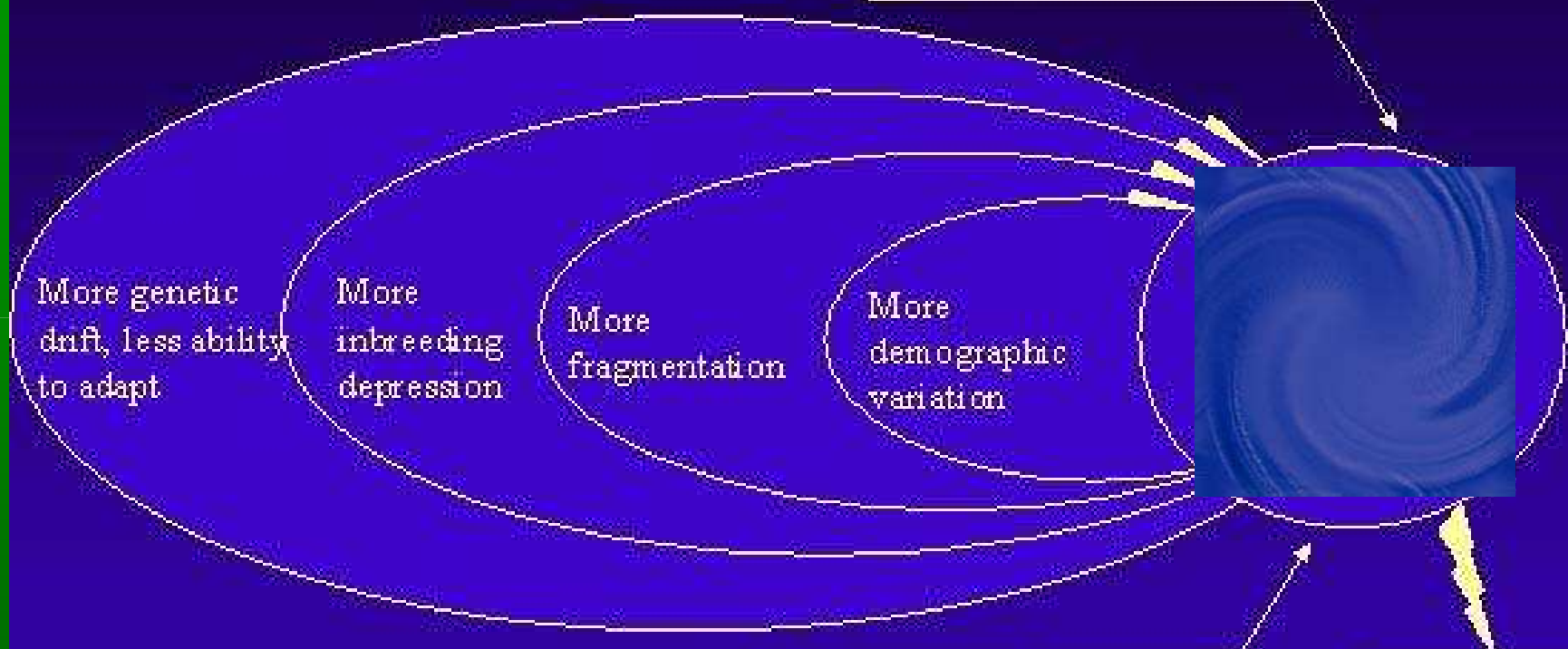
Klíčivost semen rostliny *Ipomopsis aggregata* (čeleď jirnicovité) v horách Arizony je v malých populacích (méně než 150 jedinců) nižší ve srovnání s populacemi většími. (Heschel & Paige 1995)



Extinction Vortices



- Environmental variation
- Catastrophic events



More genetic drift, less ability to adapt

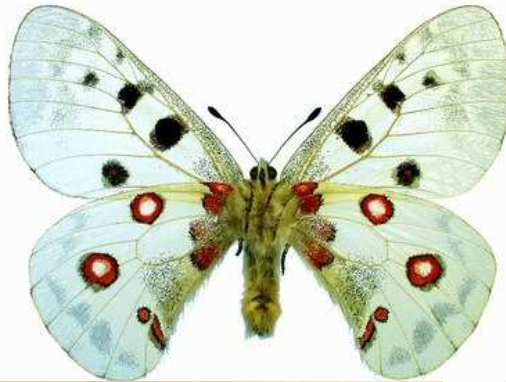
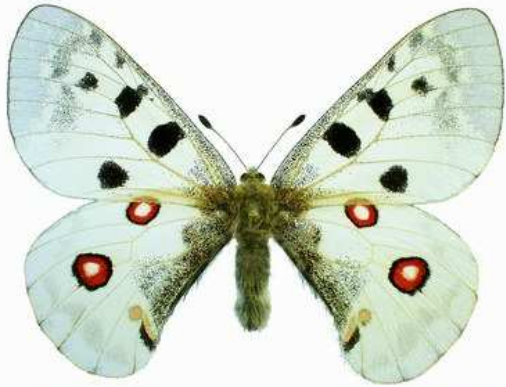
More inbreeding depression

More fragmentation

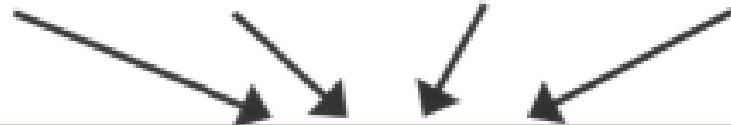
More demographic variation

- Habitat destruction
- Environmental degradation
- Habitat fragmentation
- Over harvesting
- Effects of exotic species

EXTINCTION



Habitat loss Pollution Over-exploitation Exotic species



Small, fragmented isolated populations

Demographic stochasticity

Environmental variation

Catastrophes

Reduced N



Inbreeding
Loss of genetic diversity

Reduced adaptability,
survival and reproduction



Zánik (malých) populací

Co je malé, to je pěkné...

také ohroženější, problémovější, rizikovější...

Praxe: Co je (ještě) malé (a co už ne)?

Ochrana přírody: **minimální velikost životaschopné populace druhu** = nejmenší možná velikost populace, umožňující s 99% pravděpodobností přežití populace po dobu 1000 let

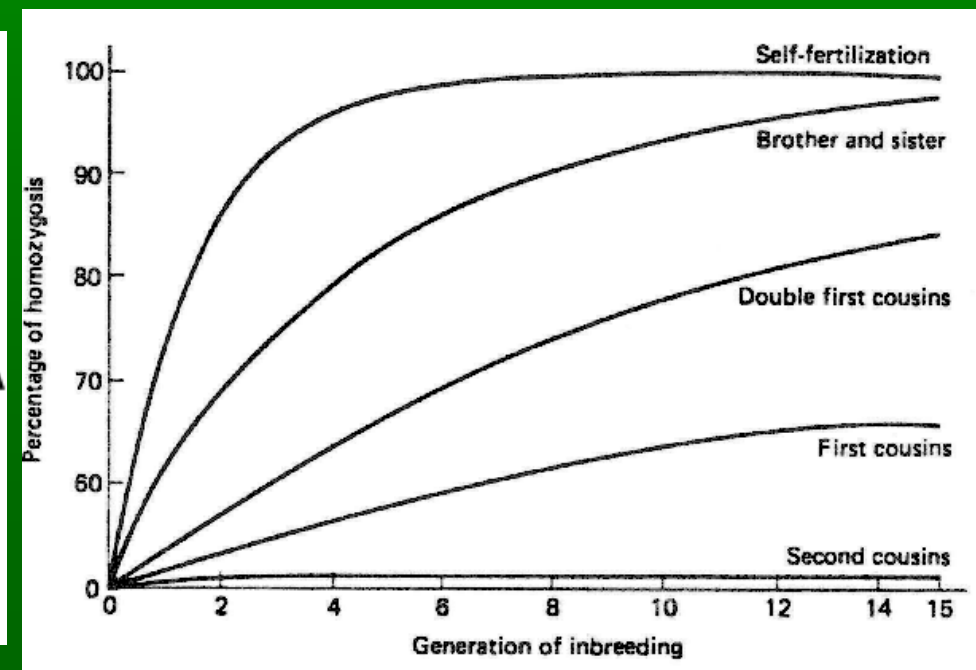
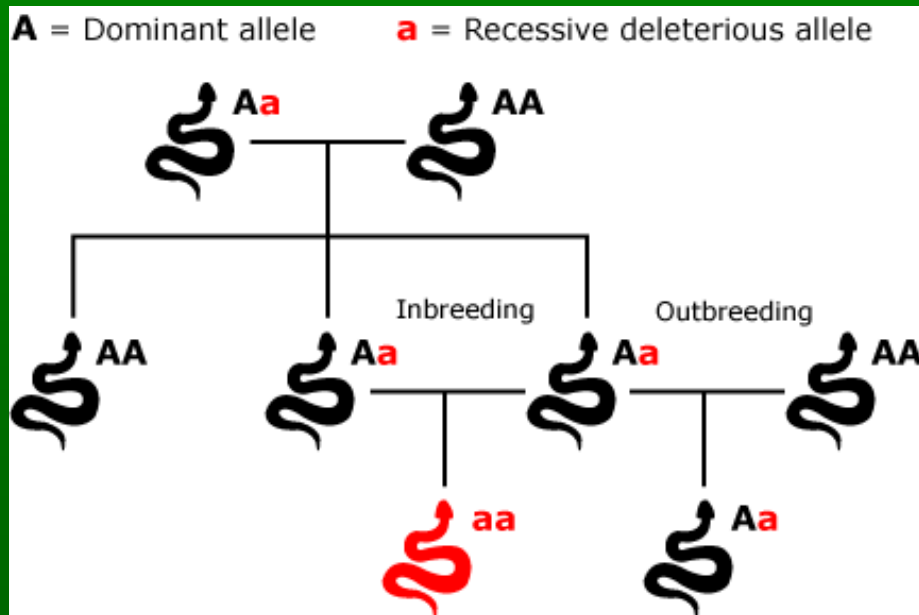
Pravidlo 50/500: izolované p. aspoň 50, lépe 500 jedinců pro udržení gen. Variability (efektivní velikost p.).

500-5000 jedinců obratlovců, 1000 bezobratlů, jednoleté r. (Lande 1988, 1995).

Funkce koridorů: **výhody a nevýhody, přínosy a nebezpečí**

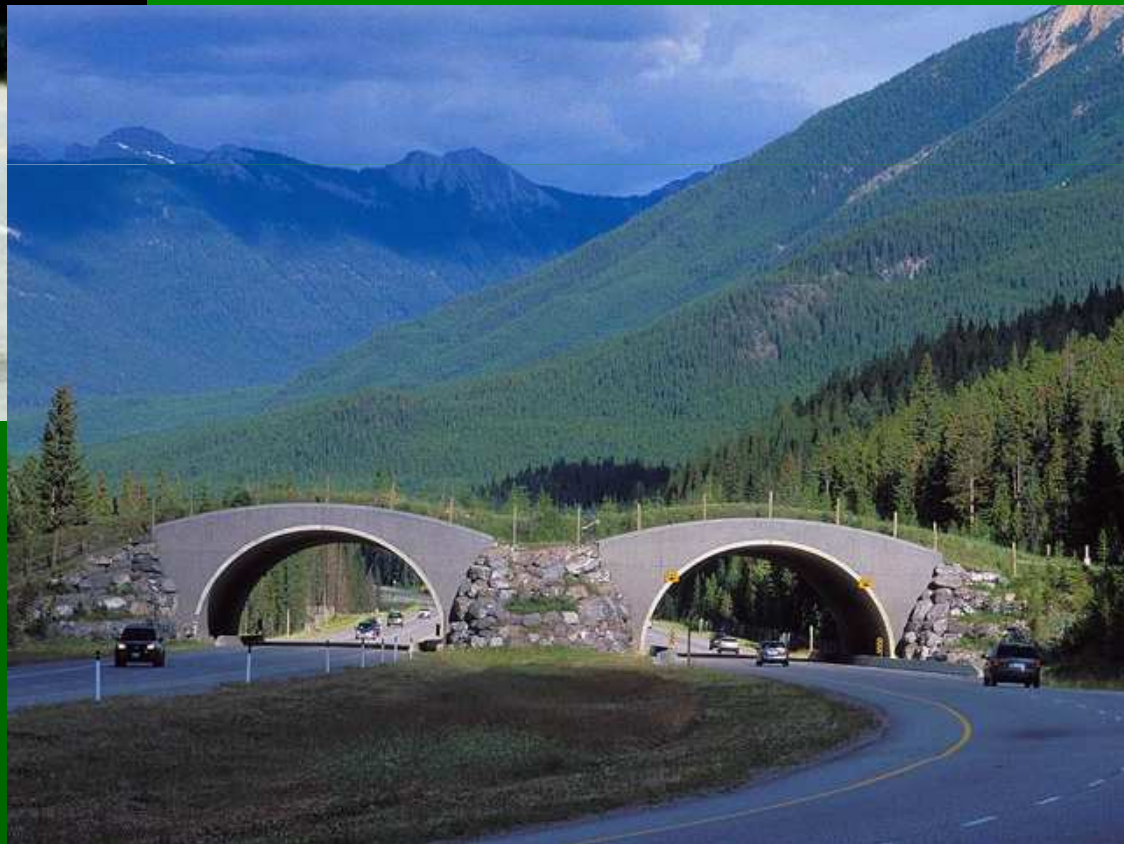
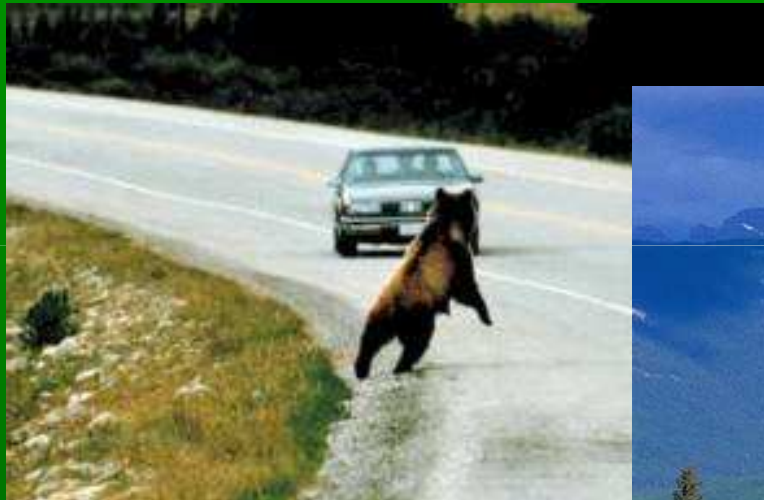


- Rozptyl jedinců a imigrace snižují rizika spojená s příbuzenským křížením, obecně snižují životaschopnost populace a plodnost potomstva a vedoucí k inbreedingové depresi.



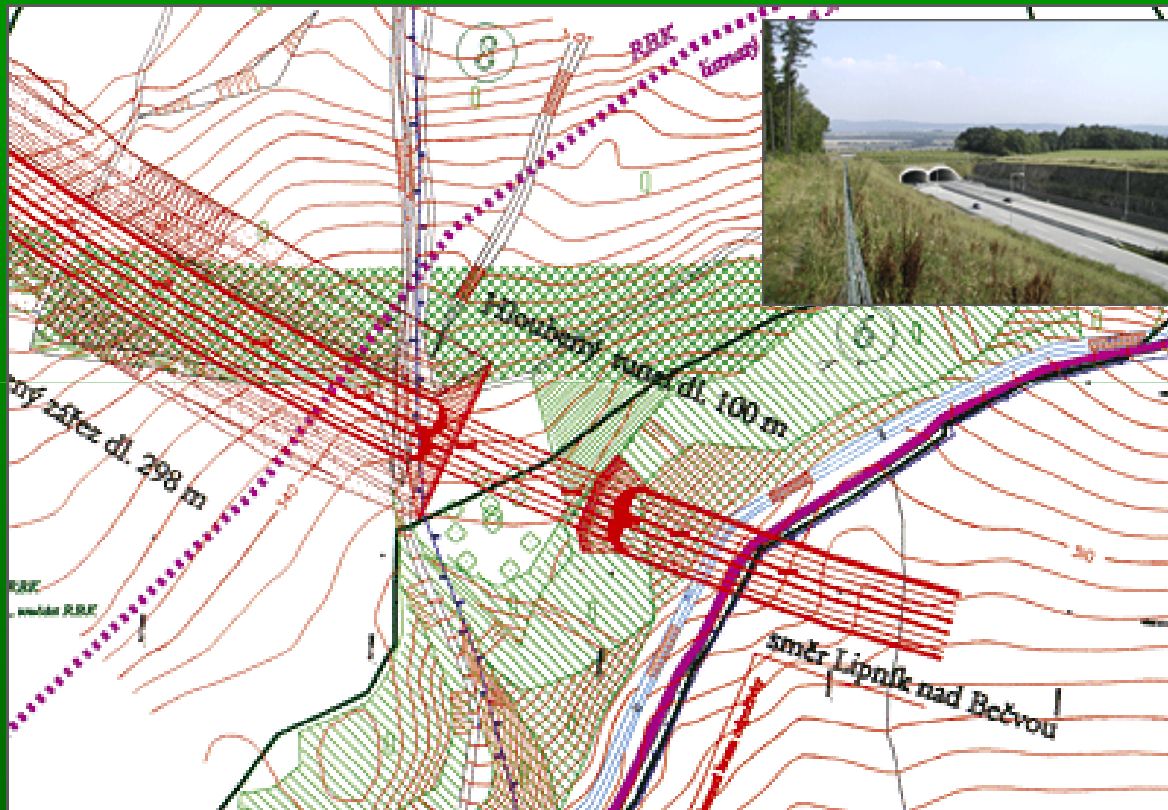
Funkce koridorů: **výhody** a **nevýhody**, **přínosy** a **nebezpečí**

- Propojením biocenter se zvyšuje nabídka zdrojů pro druhy, které mají vysoké nároky na životní prostor.



Funkce koridorů: **výhody a nevýhody, přínosy a nebezpečí**

- Propojením biocenter se zvyšuje nabídka zdrojů pro druhy, které mají vysoké nároky na životní prostor.



Komunikace prochází 300 m dlouhým zářezem a 100 m dlouhým hloubeným tunelem. Nad tunelem - celá plocha je zalesněna původními dřevinami (dub, habr, buk, lípa); svahy nad portály jsou osety travní směsí a osázeny keřovými porosty doplněnými soliterními stromy. Tunel je opatřen pevným neprůhledným oplocením - navedení na přechodovou pasáž a zabrání jejímu kontaktu s komunikací.

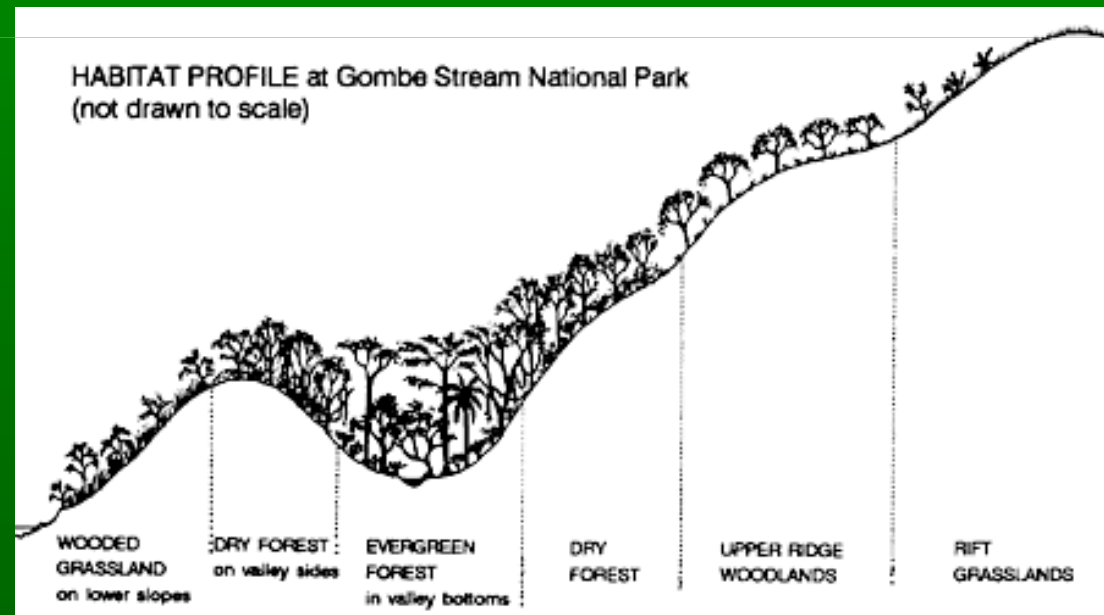
Funkce koridorů: **výhody** a **nevýhody**, **přínosy** a **nebezpečí**

- Komplex biocenter zvyšuje nabídku úkrytů před predátory pro jejich potenciální kořisti.



Funkce koridorů: **výhody a nevýhody, přínosy a nebezpečí**

- Koridory umožňují propojení společenstev, což může nezbytné pro některé druhy se složitými životními aktivitami.



Funkce koridorů: **výhody** a **nevýhody**, **přínosy** a **nebezpečí**

- V případě narušení biocentra disturbancí (ohněm apod.) představují ostatní biocentra propojená s tímto ohroženým biocentrem biokoridory záchranná refugia.



Funkce koridorů: **výhody** a **nevýhody**, **přínosy** a **nebezpečí**

- Sekundární pozitiva zelených pásů, které představují ochrannou zeleň před šířením vzdušných škodlivin a limity pro rozšiřování urbanizovaných zón sídel, zvyšují estetické a rekreační kvalitu krajiny.



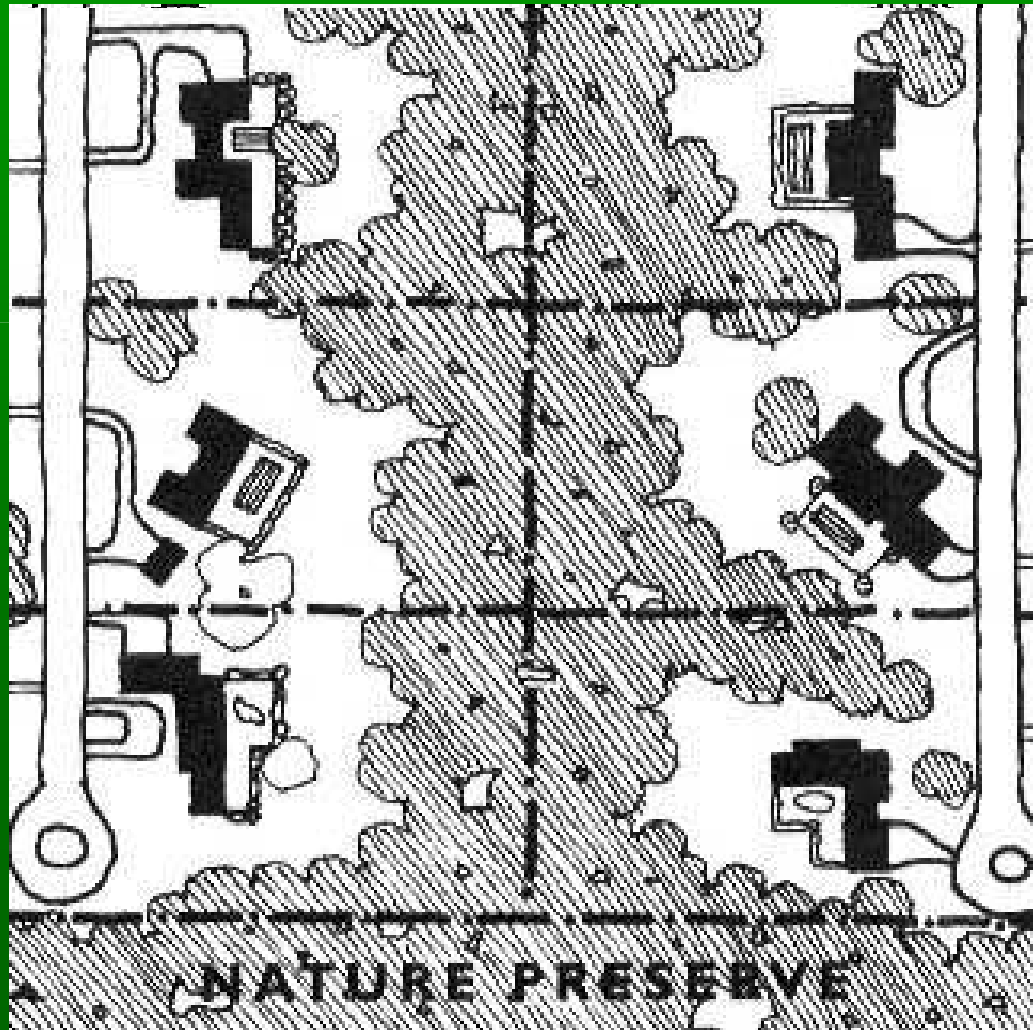
Funkce koridorů: **výhody** a **nevýhody**, **přínosy** a **nebezpečí**

- Sekundární pozitiva - zásadní je efekt mikroklimatický, půdoochranná - protierozní, estetický...
zachycování prachu, filtrace pachů, snižování hlučnosti...



Funkce koridorů: **výhody a nevýhody, přínosy a nebezpečí**

- Sekundární pozitiva zelených pásů, které představují ochrannou zeleň před šířením vzdušných škodlivin a limity pro rozšiřování urbanizovaných zón sídel, zvyšují estetické a rekreační kvalitu krajiny.



Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- Preference klimaxových (lesních) společenstev



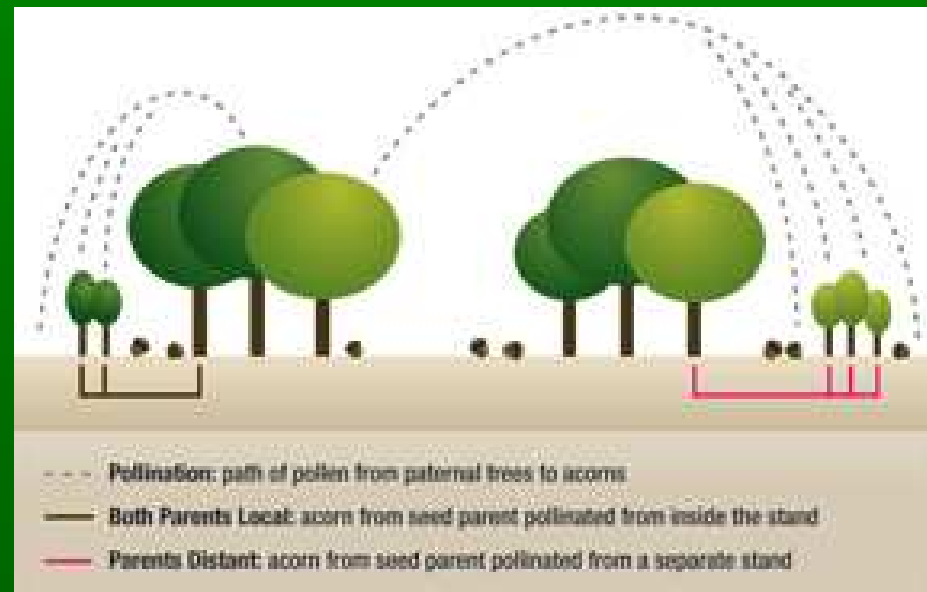
Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- Snadnější šíření hmyzích škůdců, epidemií, allochtonních, invazních a jiných nežádoucích druhů organismů.



Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- Rozptyl organismů navozuje outbreeding a potlačuje lokální geografické proměnlivosti populací vyplývající ze specifických podmínek prostředí v lokalitě (stanovišti).



Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- Koridory vystavují organismy lovcům a predátorům.



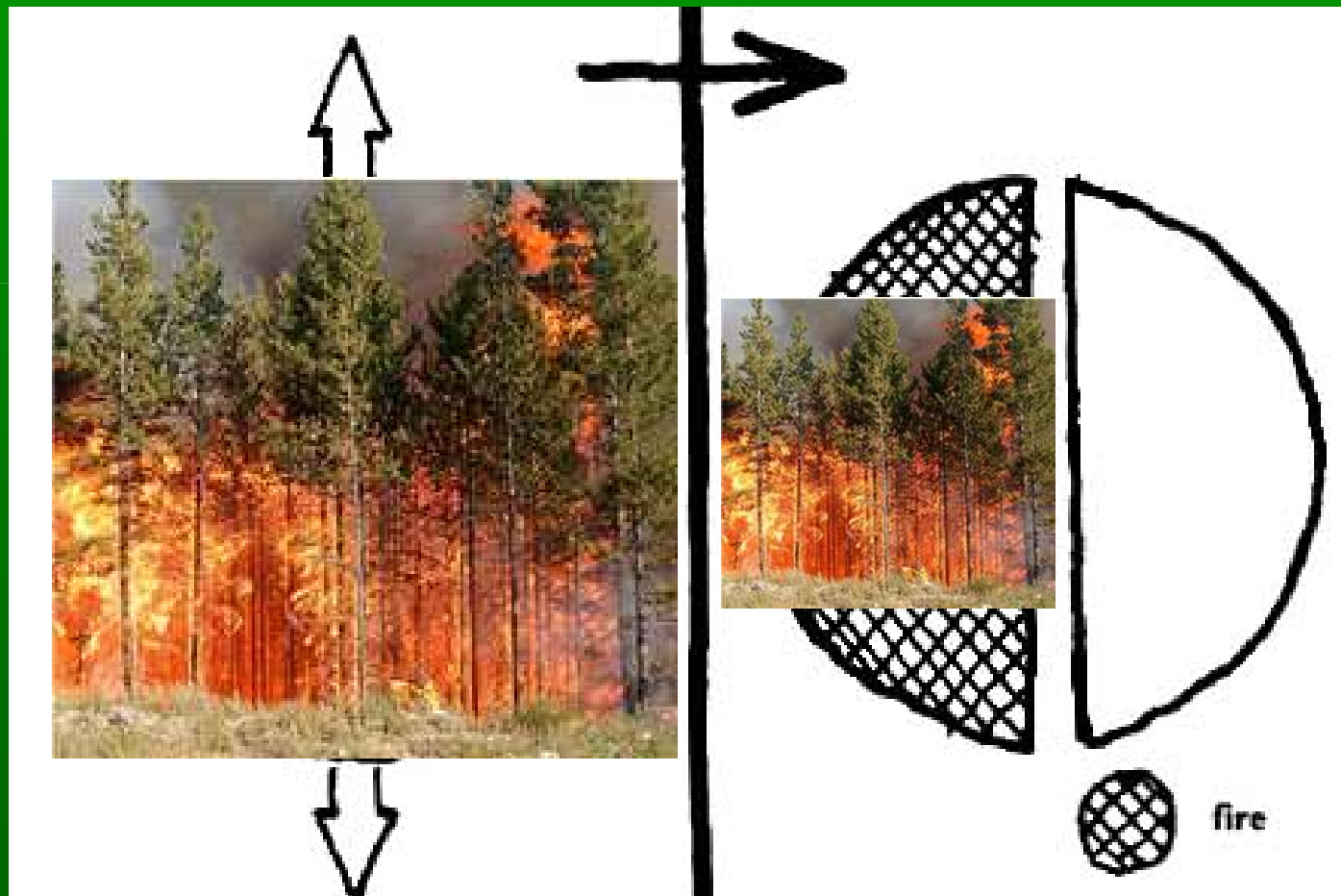
Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- Umožňují šíření ohně i jiných „kontaktních“ katastrof.



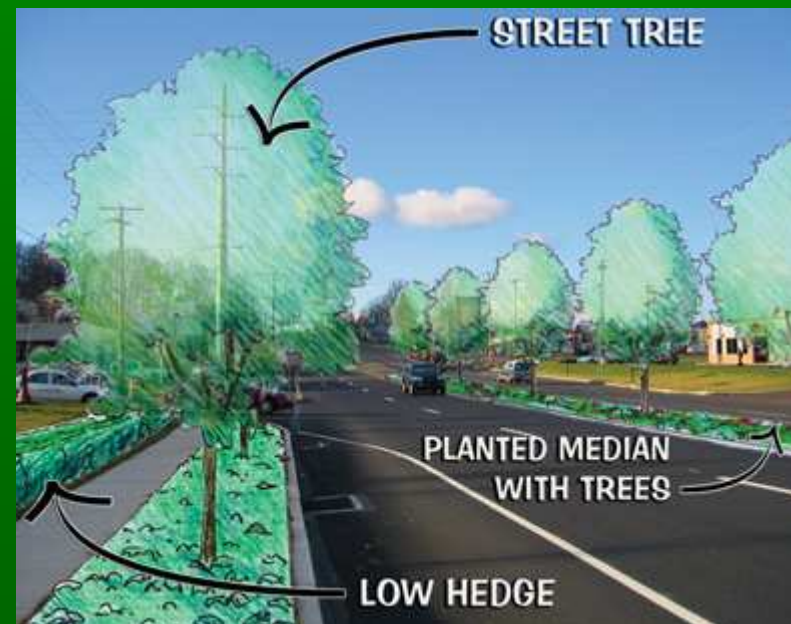
Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- Umožňují šíření ohně i jiných „kontaktních“ katastrof.



Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- filtrační efekty pro toky významných látek (hlavně živin a polutantů)



Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů (podle Nosse 1987)

- Náklady na budování biokoridorů jsou relativně vysoké vzhledem k jejich malé ploše i poměrně nižší hodnotě biocenóz.

Biokoridor Loděnice

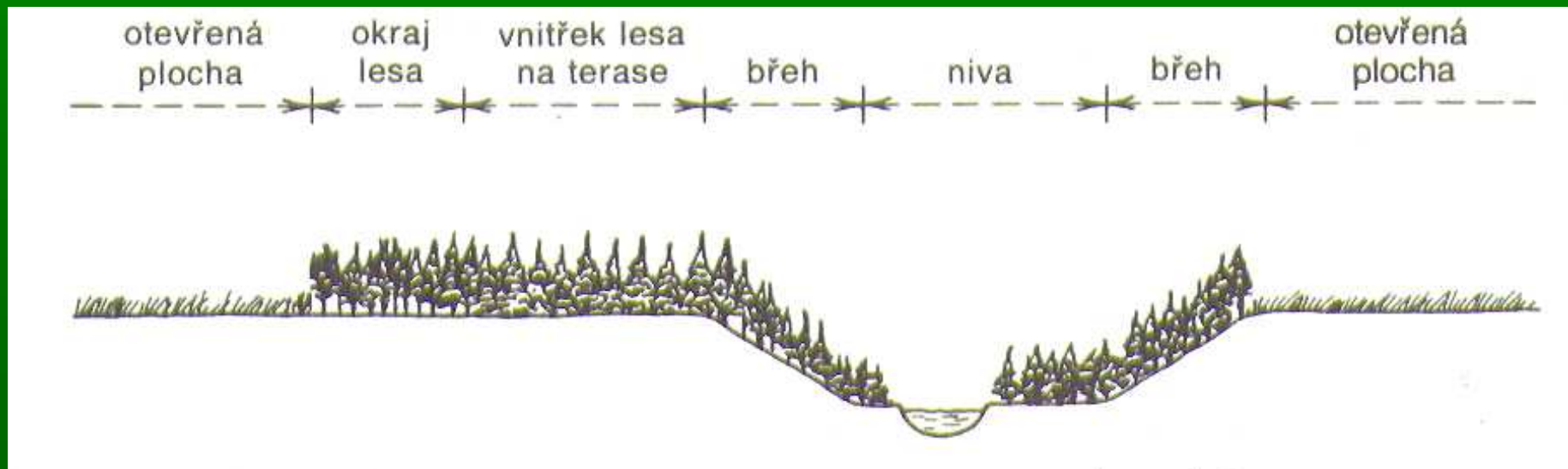


Biokoridor Velké Bílovice, okres Břeclav



Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- Biokoridory vedené podél vodních toků (v rámci ÚSES často doporučovaná forma) - šíření jen určitým druhům (hygrofilním, hydrofilním), pro jiné (terestrické) - naopak významné bariéry. Navíc nivní biocentra vložena do říčního koridoru nepravidelně na obou březích toku.

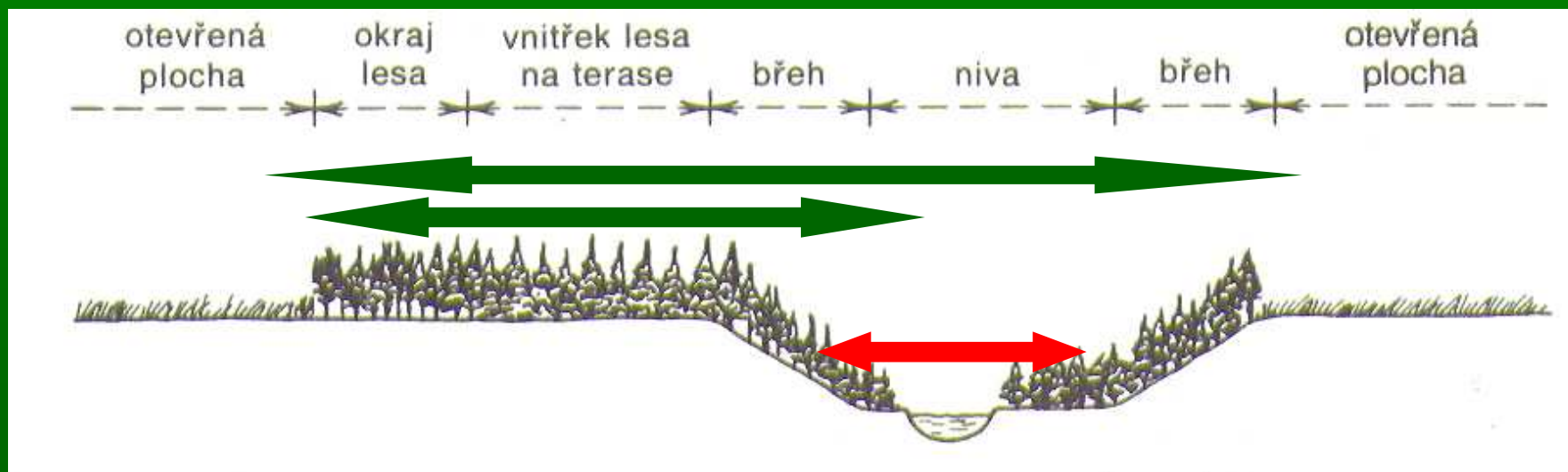


Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

Optimální funkční šíře biokoridoru v případě lokalizace nivních biocenter střídavě na obou stranách toku.

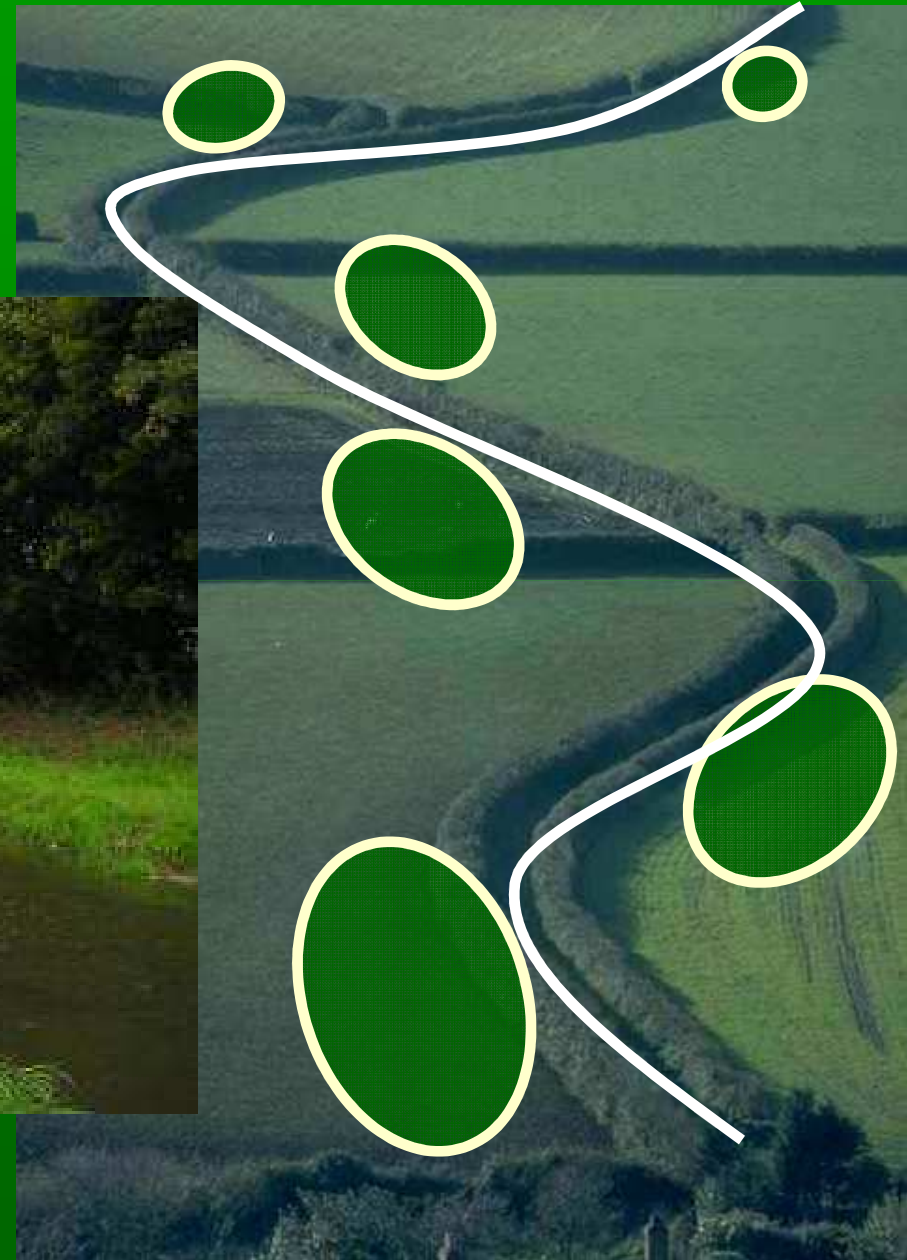
Optimální funkční šíře biokoridoru v případě lokalizace nivních biocenter výhradně na jedné straně toku.

Požadovaná minimální šířka biokoridoru ÚSES dle platné metodiky



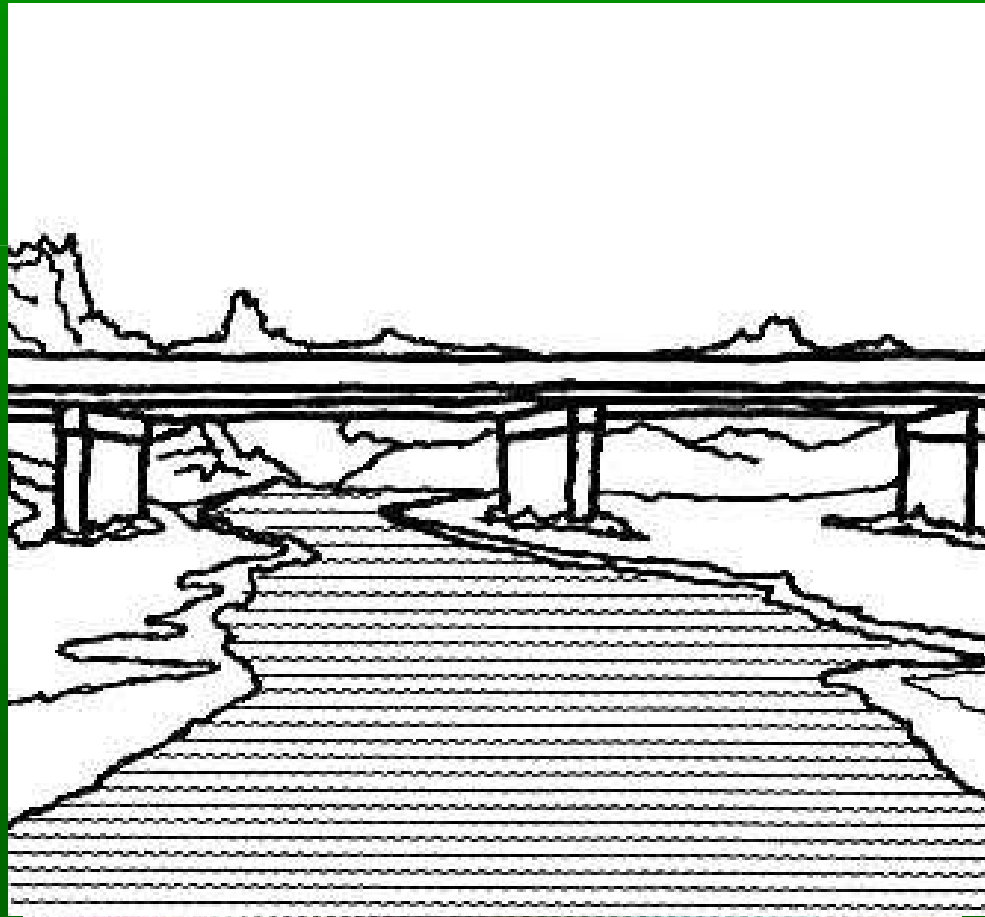
Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

lokalizace nivních biocenter
střídavě na obou stranách toku.



Funkce koridorů: potenciální nevýhody biokoridorů

- Biokoridory vedené podél vodních toků (v rámci ÚSES často doporučovaná forma) umožňují šíření jen určitým druhům (hygrofilním, hydrofilním), zatímco pro jiné (terestrické) představují naopak významné bariéry.



ÚSES, fragmentace v krajině, silniční síť



ÚSES, fragmentace v krajině, silniční síť

okrajové efekty (edge effects): **Zelená perla roku 2002**

„Neznám žádný případ, ani u nás doma ani v zahraničí, že by se krajina poškodila tím, že přes ni prochází dálnice.“



náměst. ředit. st. fondu dopr. infr.

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

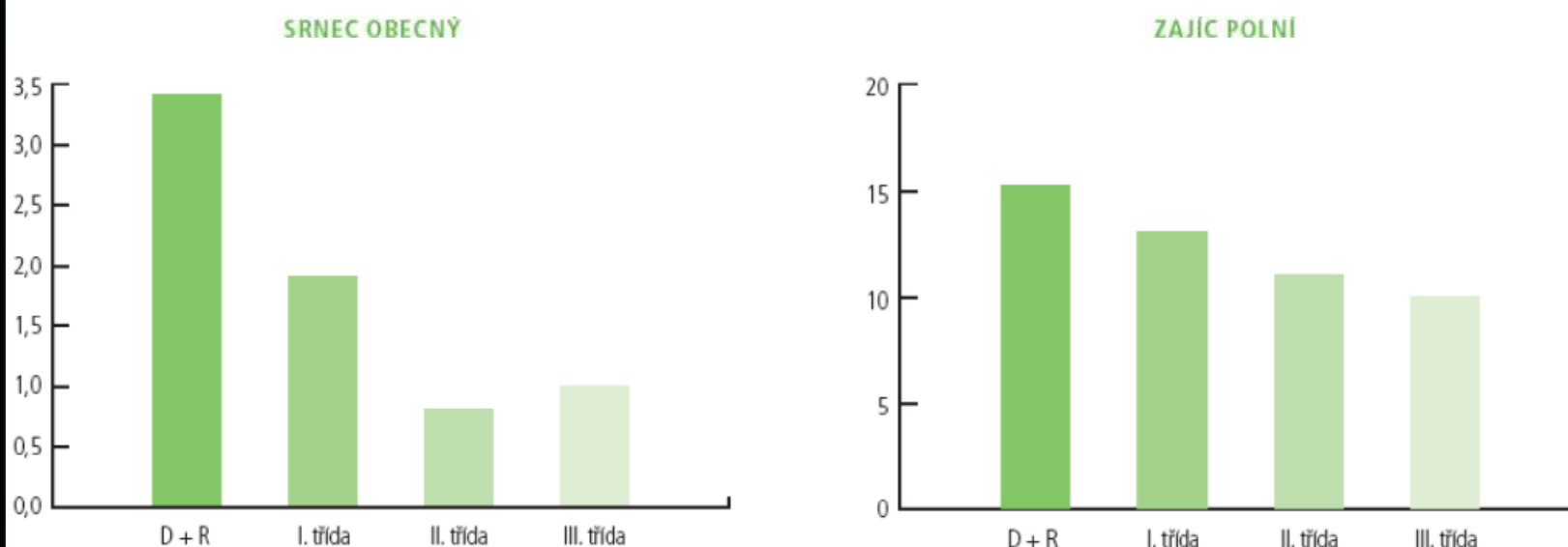


Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

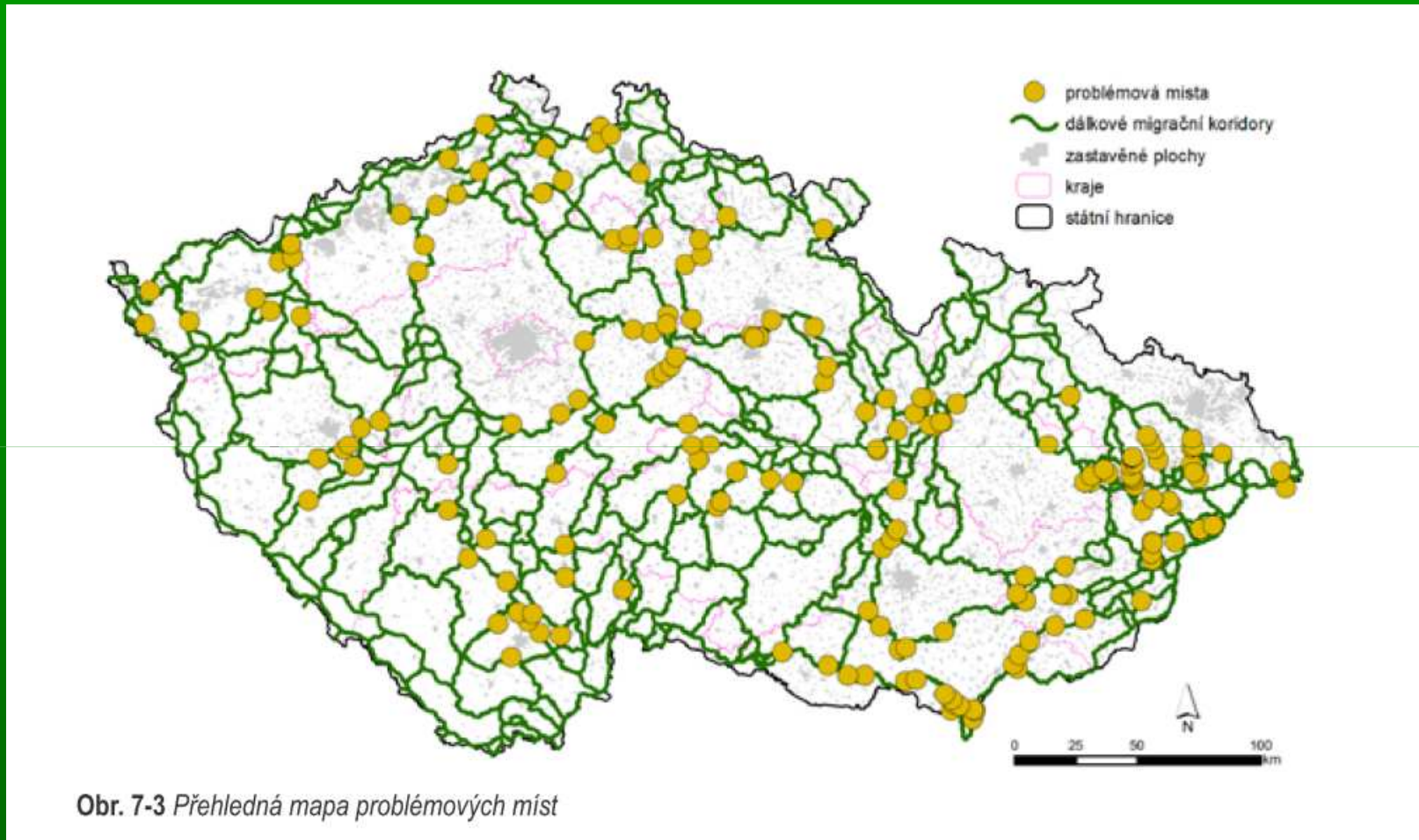
Tabulka 4: Odhad mortality vybraných druhů živočichů na silnicích ČR za jeden rok (2)

Skupina, druh	Mortalita podle kategorie silnic (počet usmrcených/rok)				Celková mortalita v ČR (počet/rok)
	Dálnice + R	I. třídy	II. třídy	III. třídy	
Zajíc polní	14 400	73 600	150 700	327 700	566 400
Kuna	8 400	21 200	15 100	5 100	49 800
Ježek (západní + východní)	15 100	59 100	115 600	157 000	346 800
Lasice kolčava	3 000	9 100	4 300	11 700	28 100
Srnec obecný	3 300	10 100	11 300	27 300	52 000
Liška obecná	3 300	2 400	0	0	4 400
Bažant obecný	4 600	4 700	18 100	41 000	68 400

Obrázek 1: Relativní mortalita vybraných druhů na jednotlivých kategoriích komunikací (2)
(počet usmrcených jedinců na jednom km komunikace za rok)

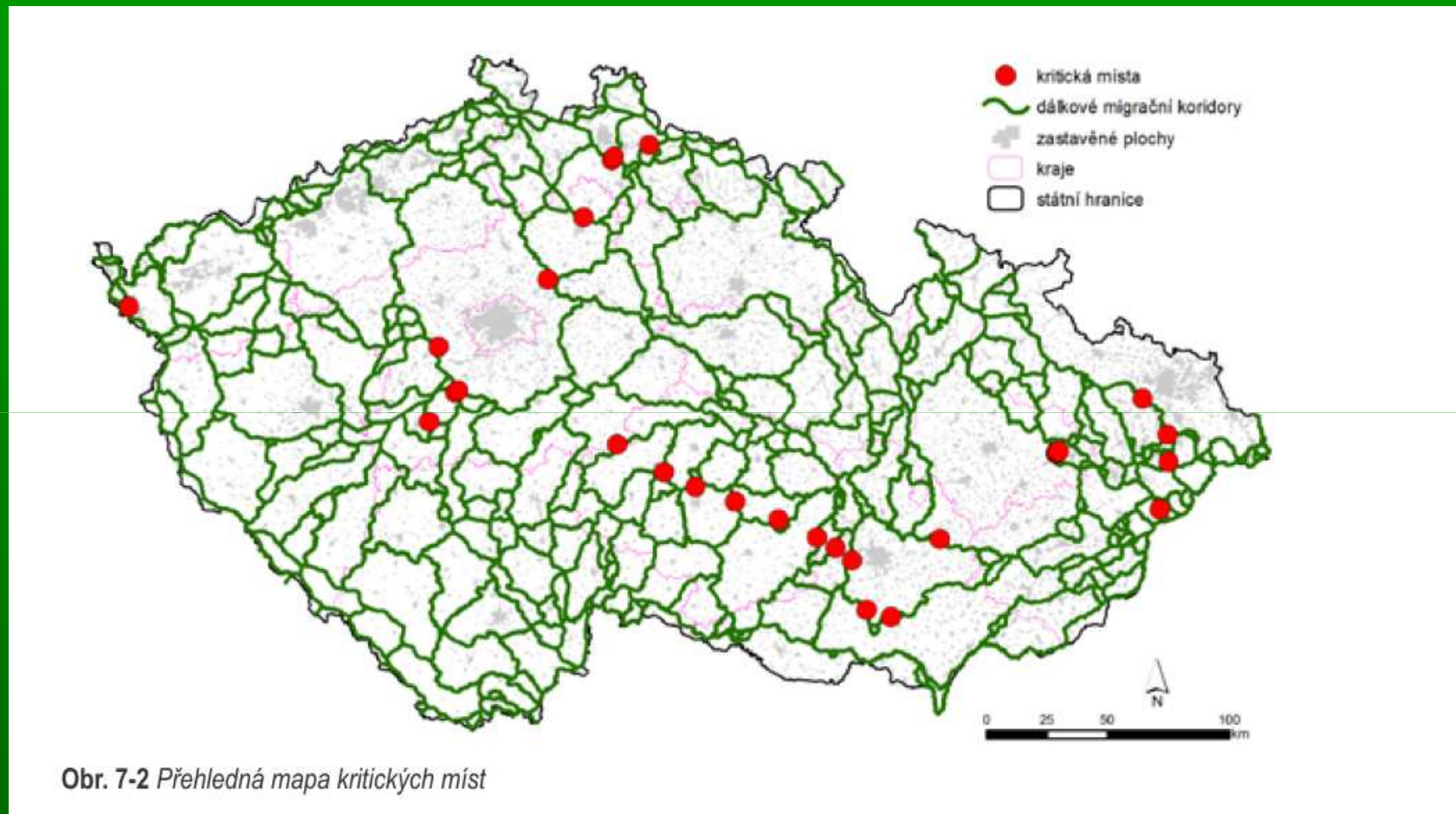


Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



los evropský (*Alces alces*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*), jelen lesní (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), prase divoké, rys ostrovid (*Lynx lynx*), vlk obecný (*Canis lupus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), jezevec lesní (*Meles meles*), kočka divoká (*Felis silvestris*) a vydra říční (*Lutra lutra*).

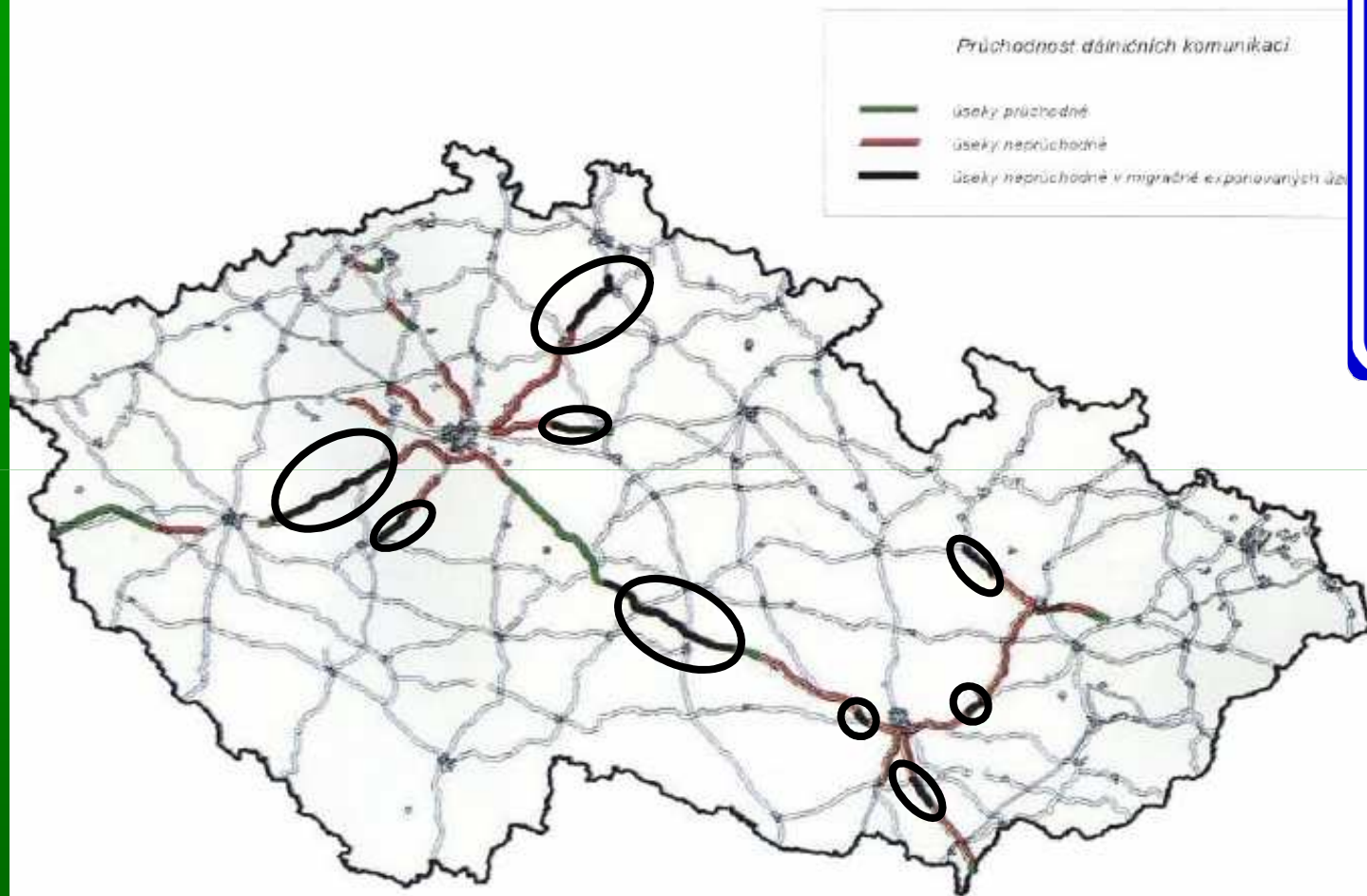
Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



los evropský (*Alces alces*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*), jelen lesní (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), prase divoké, rys ostrovid (*Lynx lynx*), vlk obecný (*Canis lupus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), jezevec lesní (*Meles meles*), kočka divoká (*Felis silvestris*) a vydra říční (*Lutra lutra*).

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

Mapa průchodnosti dálniční sítě ČR pro velké savce



los evropský (*Alces alces*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*), jelen lesní (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), prase divoké, rys ostrovid (*Lynx lynx*), vlk obecný (*Canis lupus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), jezevec lesní (*Meles meles*), kočka divoká (*Felis silvestris*) a vydra říční (*Lutra lutra*).

Typy migračních přechodů komunikací

- Podchody

Propustky

Mosty

- Nadchody

Mosty přes silnici

Tunely

Dělení v závislosti na šířce:

- **Zelený most** - šířka mezi 35–80 metry, poměr šířky a délky minimálně 0,8

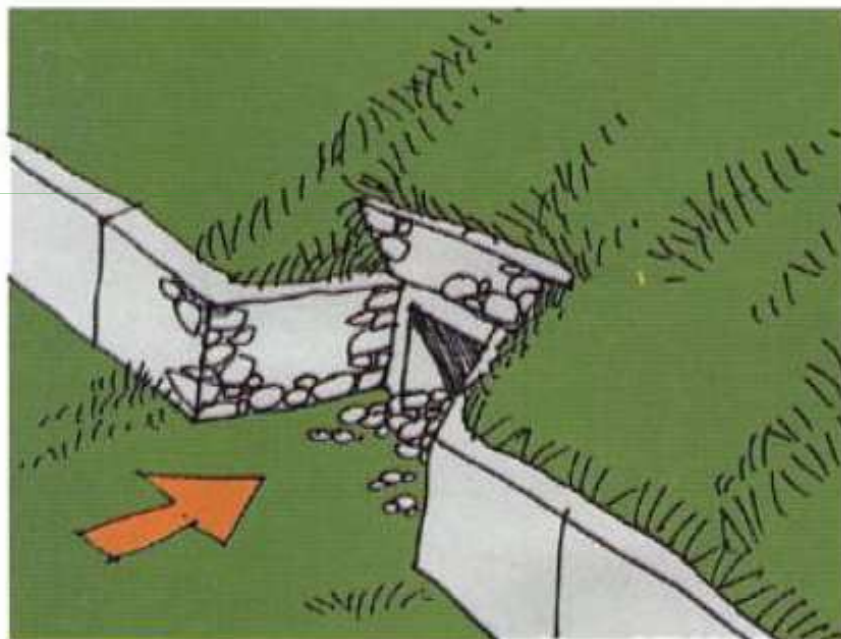
- **Krajinářský most** - s minimální šířkou 80 metrů. Šířka toho se navíc zvětšuje k oběma koncům. Vhodný pro migraci velkých šelem.

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

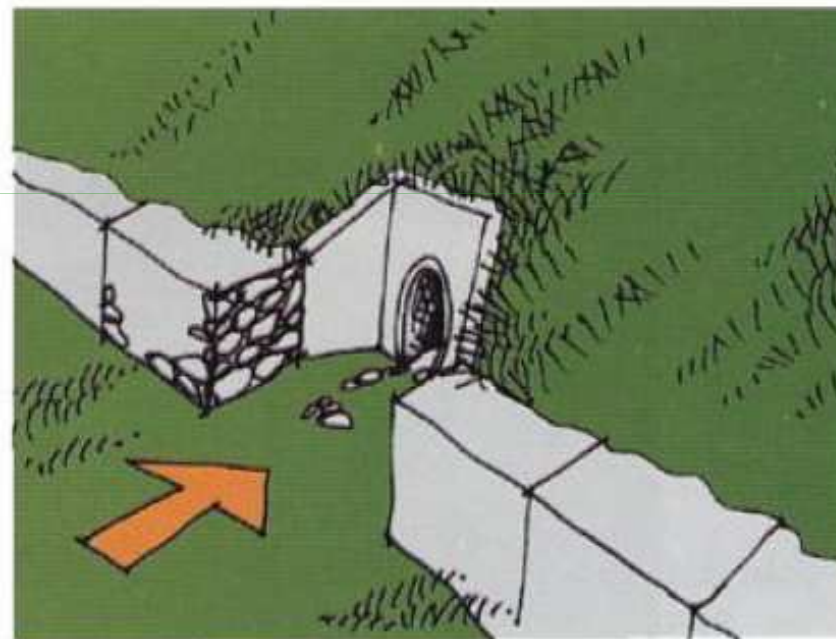
- Podchody

Propustky

Propusty



Rámový propust



Trubní propust

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

• Podchody

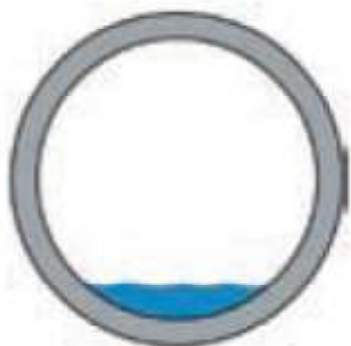
Propustky



Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

- Podchody

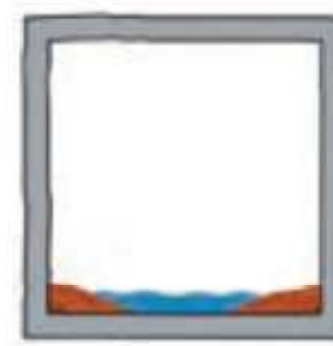
Propustky



■ *neakceptovatelné řešení*



■ *akceptovatelné řešení*



■ *optimální řešení*

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Neakceptovatelné řešení

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Obr. 3: ■ Vydra ■ Obojživelníci ■ Ryby



Obr. 4: ■ Vydra ■ Obojživelníci ■ Ryby



Obr. 5: ■ Vydra ■ Obojživelníci ■ Ryby



Obr. 6: Kombinace neprůchodného propustku a protihlukové stěny

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Foto 5 – Rámový typ propustku – nejvhodnější řešení

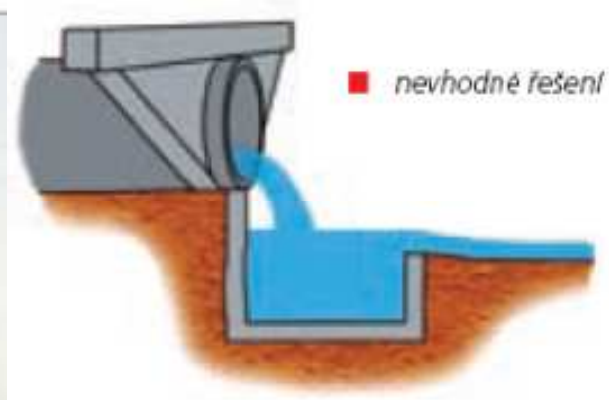


Foto 6 – Jímky před propustky vytvářejí často smrtelné pasti pro obojživelníky a drobné savce



Obr. 9: ■ Srnec ■ Vydra ■ Obojživelníci ■ Ryby



Obr. 10: ■ Srnec ■ Vydra ■ Obojživelníci ■ Ryby



Obr. 11: ■ Srnec ■ Vydra ■ Obojživelníci ■ Ryby

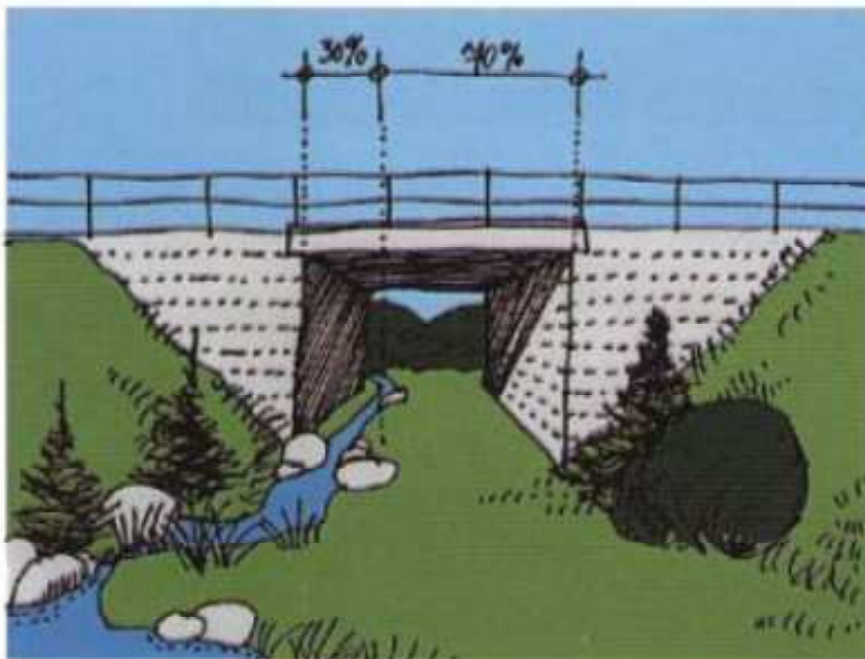


Obr. 12: ■ Srnec ■ Vydra ■ Obojživelníci ■ Ryby

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

- Podchody

Mosty na silnici



Most víceúčelový, s přechodem vodoteče

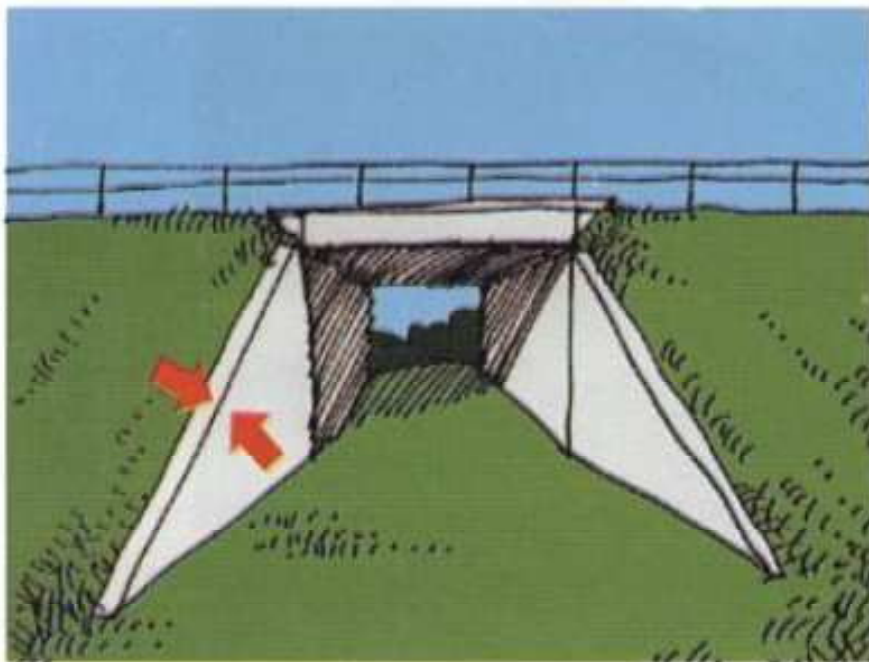


Most velký, přirozený

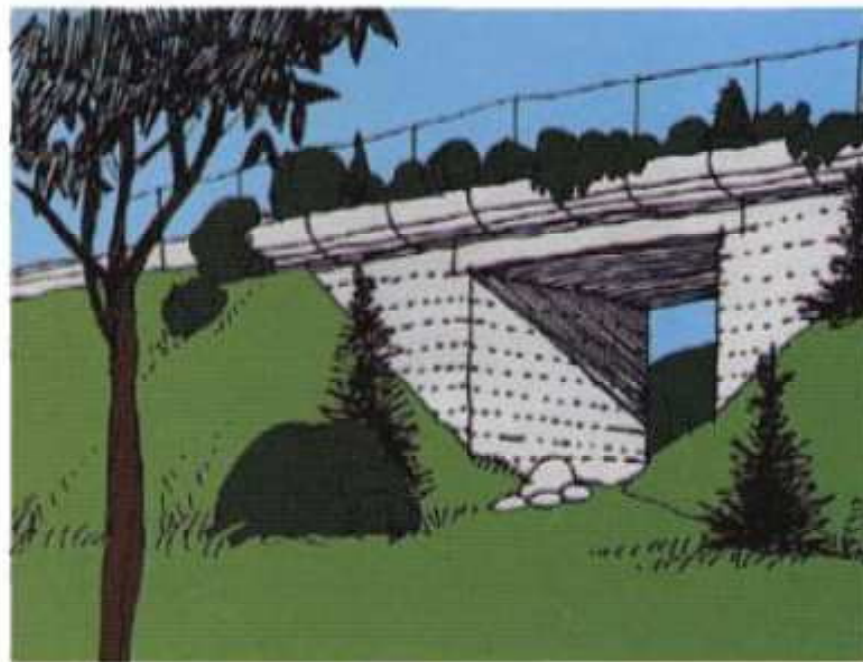
Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

- Podchody

Mosty na silnici



a) Most s bočními křídly



b) Most s optickou a hlukovou zábranou

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Foto 1 – Údolní most (D5) - při nízké intenzitě rušení a vhodné úpravě podmostí slouží tyto mosty jako ideální průchody pro většinu druhů

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Obr. 3-2 Vysoký most je objektem, který snižuje bariérový efekt komunikace

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Foto 8 – Značný vliv na využitelnost mostů pro migraci živočichů má úprava podmostí. Vybetonovaná koryta recipientů a betonové zpevnění podmostí může zcela zlikvidovat migrační význam mostů (D11)

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Foto 9 – Průchodnost omezuje také šterkové zpevnění podmostí (D11)

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Foto 11 – Dálniční oplocení – pokud je oplocení umístěno až vně zeleného pásu na zářezech a náspech, zvěř se četnými otvory dostává do zaplaceného prostoru (D1)

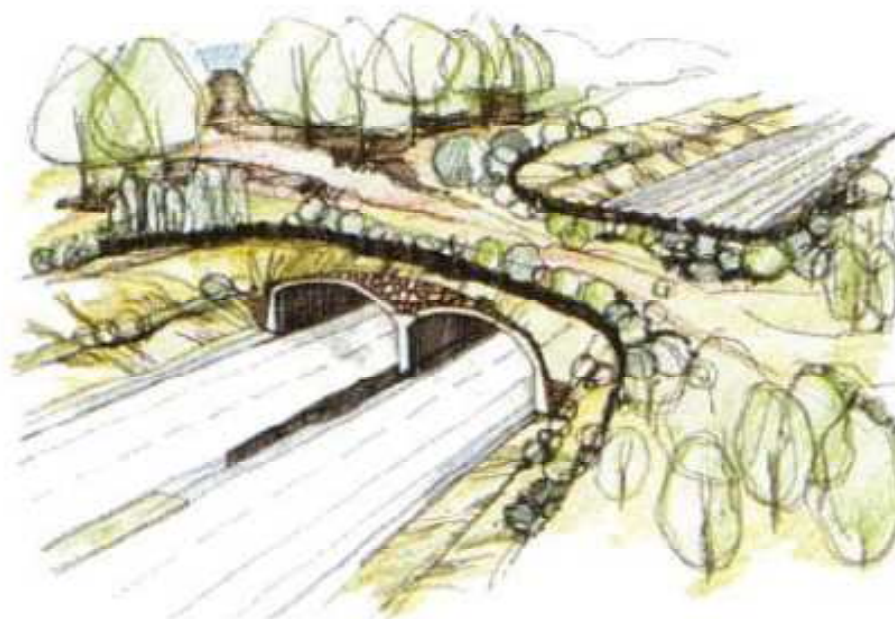


Foto 12 – Podstatný vliv na funkčnost oplocení má také napojení oplocení na mostní konstrukce. Při nedokonalém napojení se zvěř v těchto místech rovněž snadno dostává do prostoru mezi plot a dálnici (D5)



Foto 13 – V místech ukončení svodidel dochází často k úrazům zvířat

Ekodukty



Typ tunelovitý je vhodný pro použití v hlubokých zářezích, výhodou je možnost vegetačních úprav zajišťujících propojenost biotopů, a tím vytvoření předpokladu pro migraci nejširšího spektra druhů. Nevýhodou je obvykle vysoká finanční náročnost

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

Ekodukty



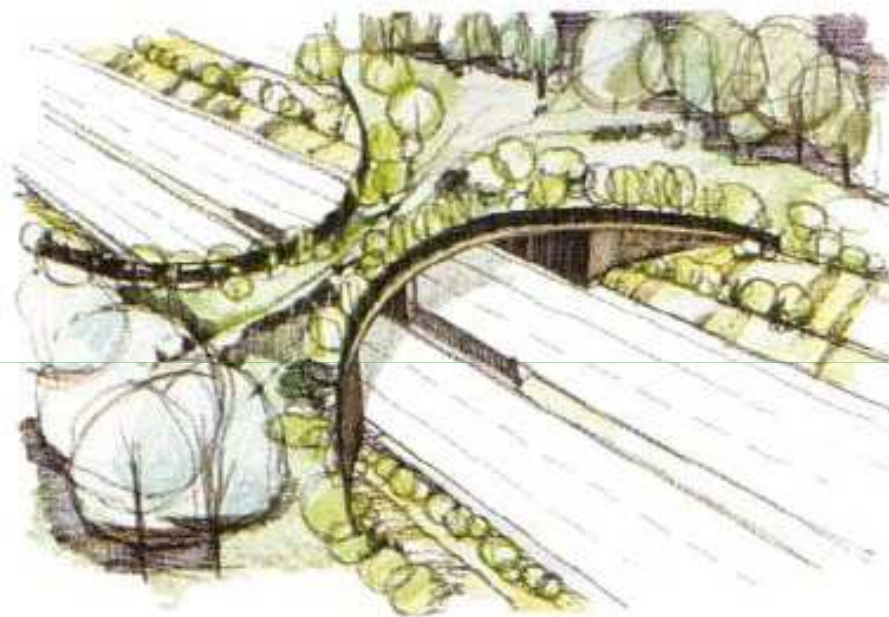
Komunikace prochází 300 m dlouhým zářezem a 100 m dlouhým hloubeným tunelem. Nad tunelem - celá plocha je zalesněna původními dřevinami (dub, habr, buk, lípa); svahy nad portály jsou osety travní směsí a osázeny keřovými porosty doplněnými soliterními stromy. Tunel je opatřen pevným neprůhledným oplocením - navedení na přechodovou pasáž a zabrání jejímu kontaktu s komunikací.

Ekodukty – 8 provozovaných staveb



Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

Ekodukty



Typ s hyperbolickým půdorysem může být za optimálních podmínek a při dokonalém provedení rovněž využíván i velkými druhy savců včetně jelena

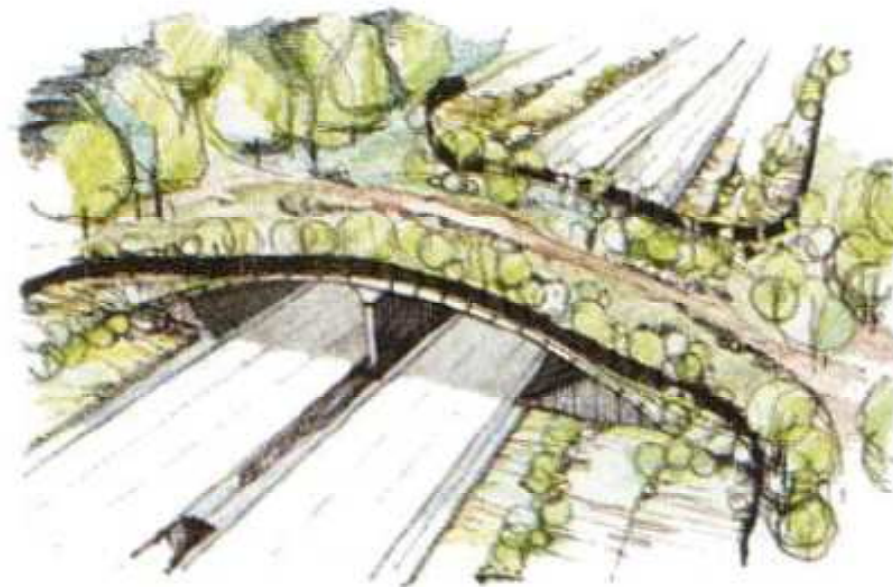
Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti



Foto 3 – Ekodukt s hyperbolickým půdorysem (u Luxemburgu) je pravidelně užíván srnčí zvěří, jelenem, jezevcem ale i dalšími druhy

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

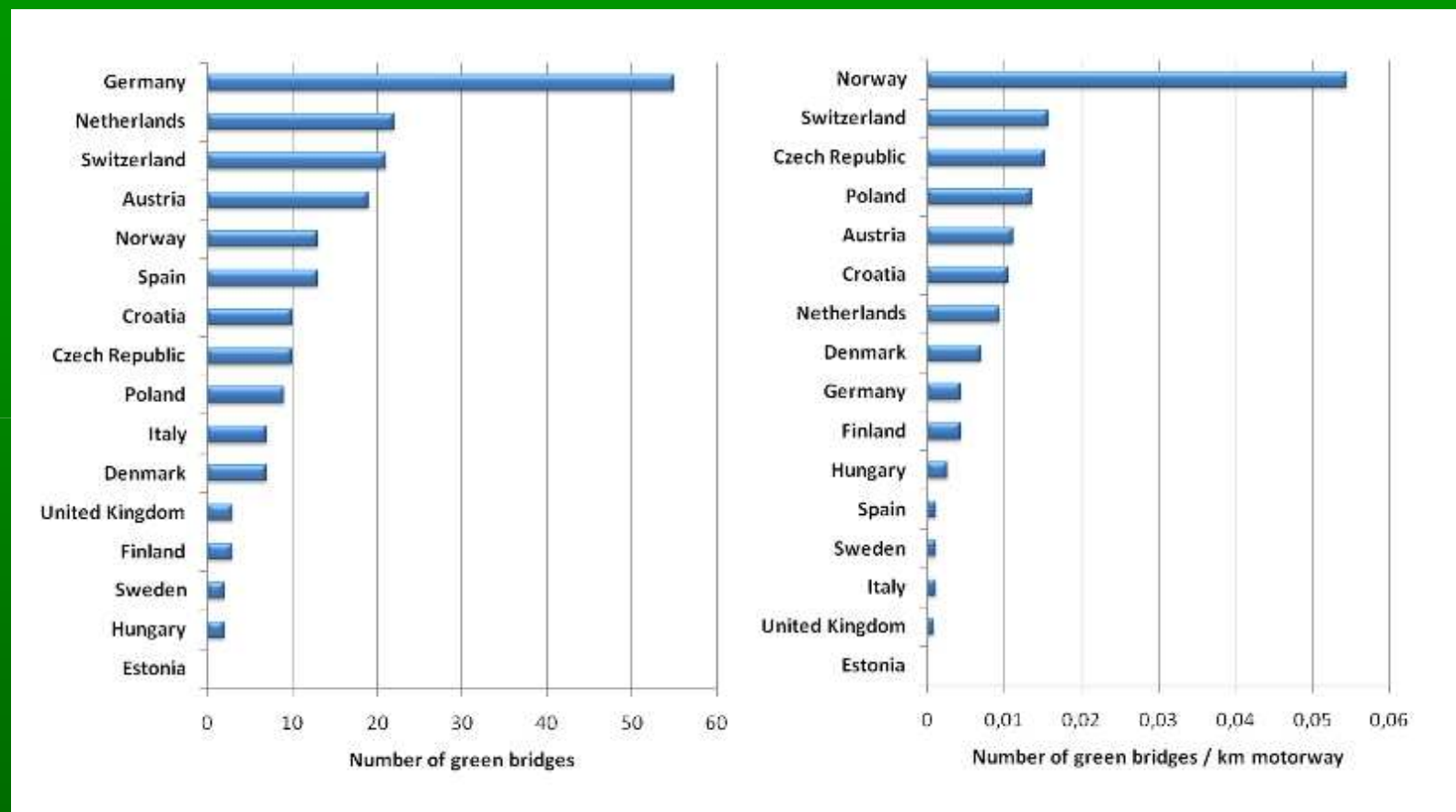
Ekodukty



Typ klenutý – pro použití v rovinnatém terénu

Fragmentace v krajině, silniční síť a zajišťování průchodnosti

Ekodukty



Výsledky sledování

Toto vyhodnocení vychází ze sledování vybraného souboru 100 mostů při sněhové pokrývce v letech 1999 - 2001. Pro sledování byly vybrány podchody o šířce 5 - 60m, 6 nadchodů o šířce 6 - 8 m a jeden ekodukt. Do souboru byly zařazeny průchody v různých terénních podmínkách. Zaznamenávány byly všechny stopy zjištěné během kontroly do 100 m na obě strany od kontrolovaného mostu, a všechny stopy zvířat, která prošla průchodem. Z celkového množství 100 průchodů využila srnčí zvěř 18 podchodů a jeden ekodukt, průchod divokého prasete byl zaznamenán pod 8 podchody, průchod jelena 5-ti podchody (Hlaváč 2001).

- Nejmenší podchod, použitý prokazatelně srnčí zvěří, měl rozměry:
 $\text{š} = 10, \text{v} = 1,8\text{m}, \text{d} = 28\text{m}$ **index 0,64**
- Nejmenší podchod pravidelně užívaný divokými prasaty měl rozměry:
 $\text{š} = 55\text{m}, \text{v} = 10\text{m}, \text{d} = 28\text{m}$ **index 19,64**
Podle neověřeného sdělení využívají prasata v jednom případě nepravidelně i podchod o rozměrech $\text{š} = 12\text{m}, \text{v} = 5\text{m}, \text{d} = 60,5\text{m}$ **index 0,99**
- Nejmenší podchod pravidelně užívaný jelenem měl rozměry
 $\text{š} = 55\text{m}, \text{v} = 10\text{m}, \text{d} = 28\text{m}$ **index 19,64.**
Jedenkrát byl zjištěn průchod jelena siky podchodem $\text{š} = 10\text{m}, \text{v} = 6\text{m}, \text{d} = 29\text{m}$ index 2,06.

Epilog

Vladimír Železný, poslanec Evropského parlamentu

„Musíme v Evropě mít odvahu říci: teď prosím vás žádná ekologie, teď prosím vás žádné sociálno. Ted' dožeňme honem rychle ten gap (mezeru) nebo alespoň se nastartujme. A až to začne plodit, tak z toho prosím plaťme ekologii a sociálno.“

článek Musíme mít odvahu říci: teď žádná ekologie, teď žádné sociálno