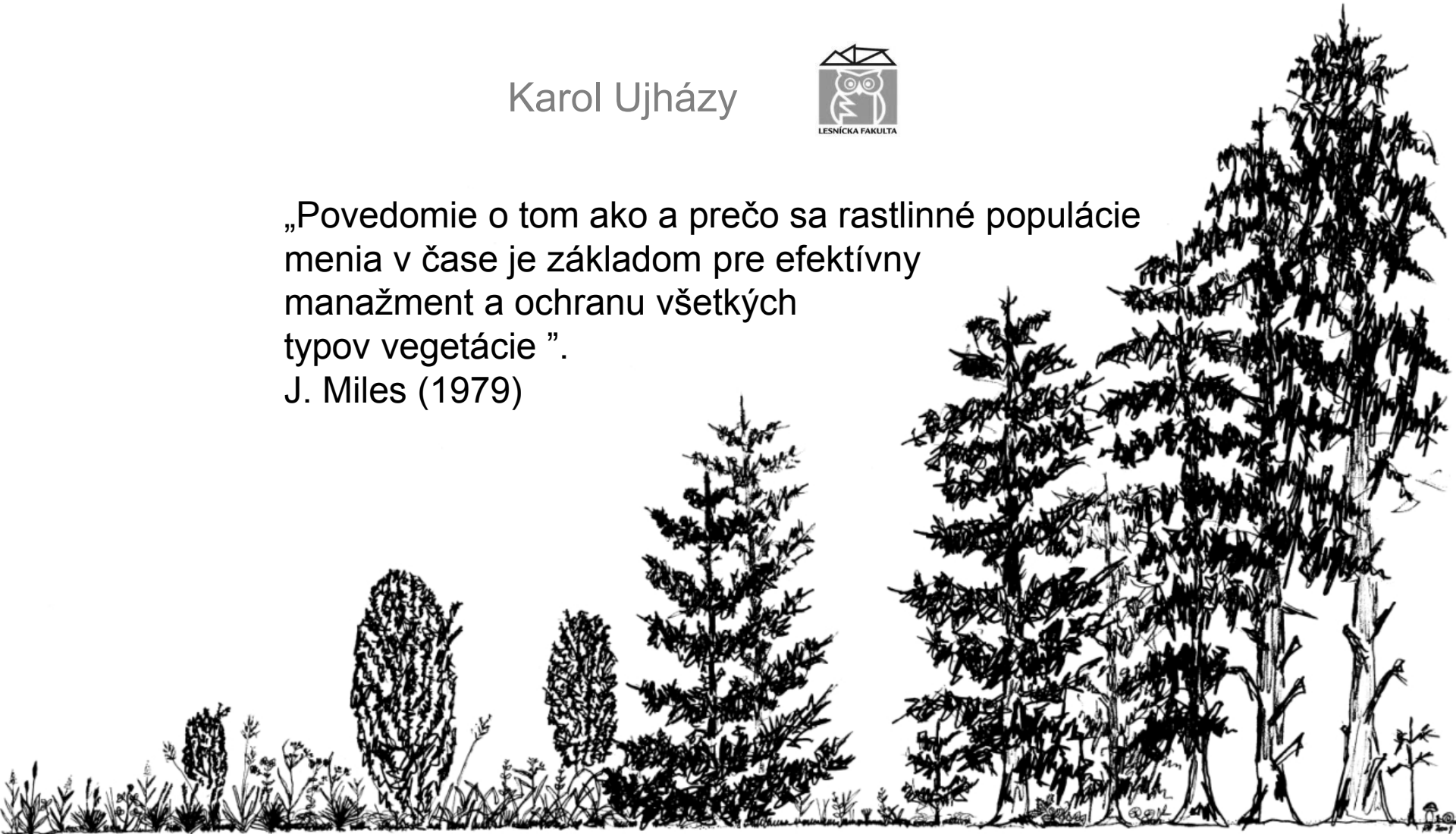


Dynamika vegetácie 2

Karol Ujházy



„Povedomie o tom ako a prečo sa rastlinné populácie menia v čase je základom pre efektívny manažment a ochranu všetkých typov vegetácie ”.
J. Miles (1979)



Príčiny, mechanizmy a modely dynamiky vegetácie

- **príčiny** = faktory a procesy, ktoré spôsobujú a vyvolávajú zmeny spoločenstiev
 - zmeny v štruktúre a v druhovom zložení
- **mechanizmy** = procesy ktoré zmeny riadia
 - umožňujú priebeh a fungovanie zmien
- **modely** = zovšeobecnené schémy fungovania a postupu zmien

Procesy riadiace dynamiku vegetácie

Clements (1916 a 1928): 6 základných procesov sukcesie

- **denudácia** – disturbanciami vytvorený voľný priestor
- **migrácia** – rozšírenie rastlín
- **ecesia** – uchytenie
- **kompetícia** – súťaž o zdroje medzi jedincami, populáciami a druhmi
- **reakcia** – modifikácia stanovišta organizmami
- **stabilizácia** – vznik stabilného (klimaxového) konečného štádia

Príčiny zmien vegetácie

- **vnútorné príčiny**

- vnútorné = v rámci daného ekosystému
- vegetácia sa mení sama, bez vplyvu vonkajších faktorov



autogénna dynamika = samovoľné zmeny

- **vonkajšie príčiny**

- faktory mimo ekosystému ktoré menia daný ekosystém
 - disturbancie – fyzické ničenie rastl. spoločenstva a ďalších zložiek ekosystému
 - priame či nepriame pôsobenie abio – bio – antropo - zmeny prostredia



adaptačné zmeny – prispôsobovanie sa zmenám podmienok

- autogénne a adaptačné zmeny prebiehajú často súčasne

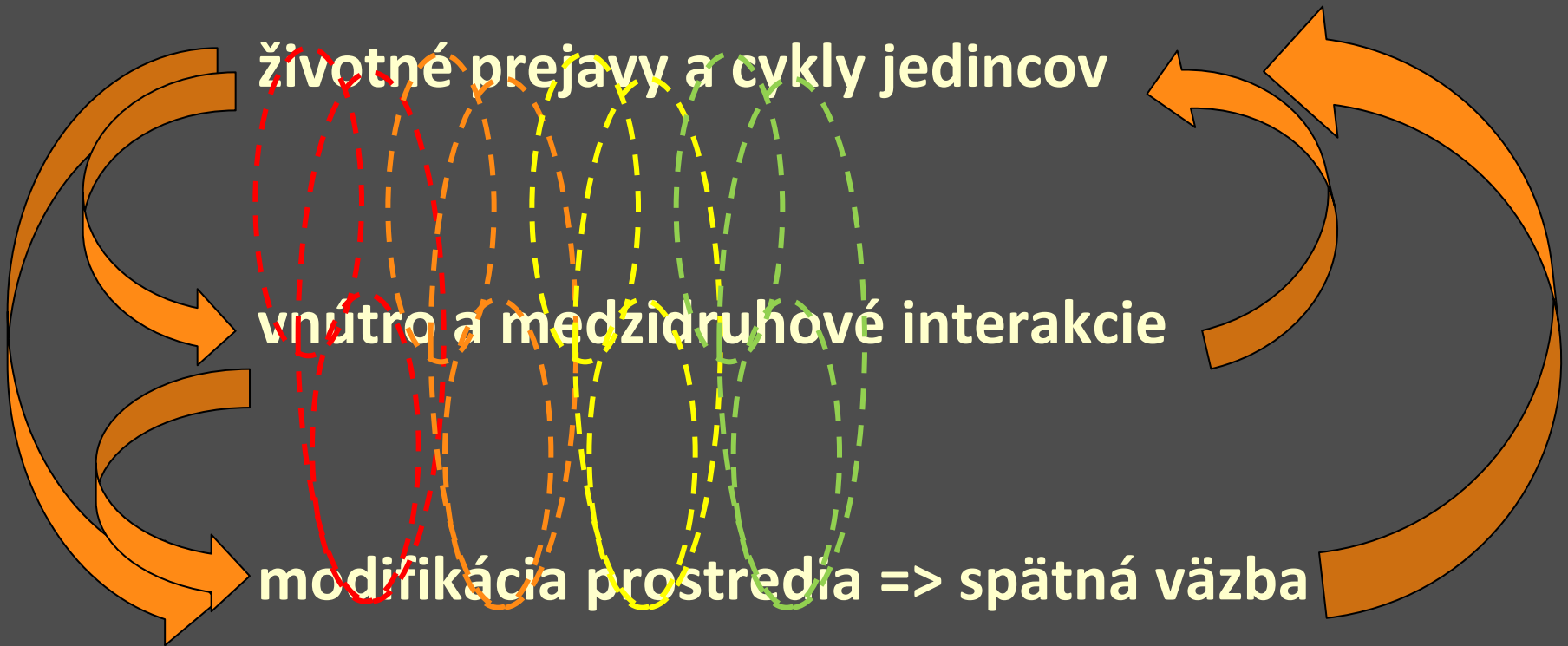
Vnútorné príčiny a mechanizmy

- **životné prejavy prítomných druhov**
 - prítomné druhy daného ekosystému
 - životný cyklus jedinca - uchytenie/etablovanie, rast, rozmnožovanie, reprodukcia, úmrtie
- **vnútrodruhové interakcie**
 - populačná dynamika
- **medzidruhové interakcie**
 - pozitívne, negatívne
 - neutrálne nevyvolávajú zmeny v druhovom zložení spoločenstva...

Vnútorné príčiny a mechanizmy

- **modifikácia stanovišta**
 - činnosťou rastlín a ostatných organizmov
 - vývoj a zmeny prostredia
 - pôda, mikroklima, vodný režim, ...
- **spätná väzba**
 - zmenené stanovište vyvoláva zmenu v štruktúre populácií a druhovom zložení
 - obnovenie rovnováhy
 - neustály vzájomne prepojený proces
- **stabilizácia v klimaxe**
 - činnosť bioty už nevyvoláva zmenu stanovišta

Vnútrotné príčiny a mechanizmy



Vonkajšie príčiny

- **zmeny abiotických podmienok**
 - ktoré nie sú vyvolané vlastným spoločenstvom
 - **pozvolné**, prirodzené oscilácie klímy, vývoj pôdy
- **zmeny vyvolané cudzími organizmami**

pôvodom mimo daného ekosystému

 - **imigrácia** nových druhov rastlín
 - zmeny v populačnej štruktúre iných organizmov (herbivori, hmyz, ...)

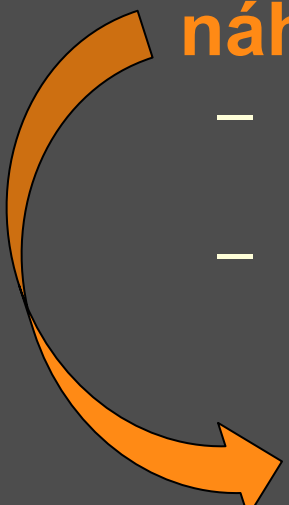
postupne pôsobiacim faktorom sa spoločenstvá plynule prispôsobujú → **postupné zmeny**
- **disturbancie**
 - náhle, mimoriadne intenzívne pôsobenie vonkajších činiteľov
spoločenstvo sa nedokáže prispôobiť → **náhle zmeny**

Vonkajšie príčiny

- **disturbancia**

= **narušenie** ekosystému vonkajšími faktormi

- fyzické zničenie podstatnej časti živej zložky ekosystému, prípadne aj pôdy
- prírodné faktory, vplyv človeka



náhla zmena podmienok

- posun mimo hraníc, v rámci ktorých je daný ekosystém adaptovaný
- výrazné vychýlenie biocenózy z rovnováhy s prostredím

hromadné odumieranie populácií

- uvoľnené zdroje, voľné niky
- **šírenie nových jedincov** alebo druhov

Vonkajšie činitele (faktory)

- **spôsobujú zmeny podmienok až disturbancie**
 - závisí od intenzity a rýchlosti pôsobenia
- abiotické – biotické – antropické

fyzicko-geografické

- vodná erózia brehov morí, riek, ...
- meandrovanie tokov, náplavy pri brehoch riek a jazier
- pohyby pôdy – zosuvy, pohyby sutín, rozpady brál
- pôdne či kamenité „lavíny“
- činnosť ľadovcov – depozícia materiálu, obnaženie povrchu
- veterná erózia a redepozícia materiálu
- **ničia predchádzajúci substrát a vytvárajú nový**
 - **denudácia** *sensu* Clements
 - môžu pôsobiť **postupne** aj **náhle**







meandrujúca rieka Tuur v Mongolsku





Mapa

Google



štrkové sedimenty a sukcesné vrbiny pri rieke Stryj v Haliči





štrkové sedimenty alpských riek v Pádskej nížine





Banská Bystrica, 22. októbra 1974





vodná nádrž Ružiná 9.5.2012





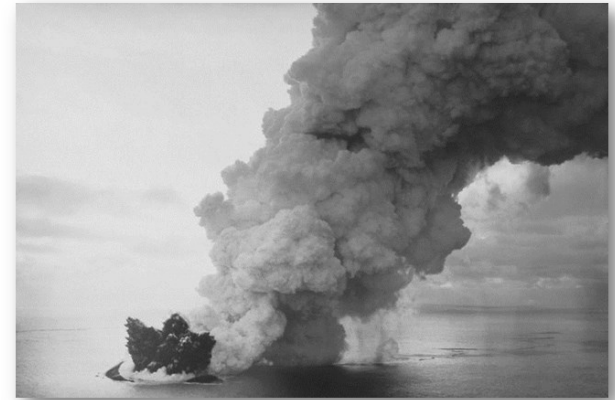






Surtsey: A Case Study

The island of Surtsey formed by volcanic eruption off of the coast of Iceland during the period from 1963 - 1967



Vonkajšie činitele (faktory)

klimatické

- sucho
- požiare vyvolané bleskom
- vietor – vývraty, zlomy
- extrémny mráz, skoré, neskoré mrazy, námrazy
- lavíny (snehové), záveje
- dlhodobé zmeny klímy
- **ničia vegetáciu, menia pôdu**
 - spôsobujú postupné aj náhle zmeny



Vysoké Tatry, november 2004



lesný požiar pri Jelenci 15. apríla 2007

<http://www.forestportal.sk/lesne-hospodarstvo/ochrana-lesa/poziare/Stranky/lesny-poziar-stare-hory-15.04.2007.aspx>



Posledná zákruta poníže chaty po lavíne storočia



lavína storočia, Žiarska dolina, 25.3. 2009

plocha – 28,21 ha; objem – 993 220 m³; priem. výška nánosu – 3,5 m; maximálna výška nánosu – 19,9 m



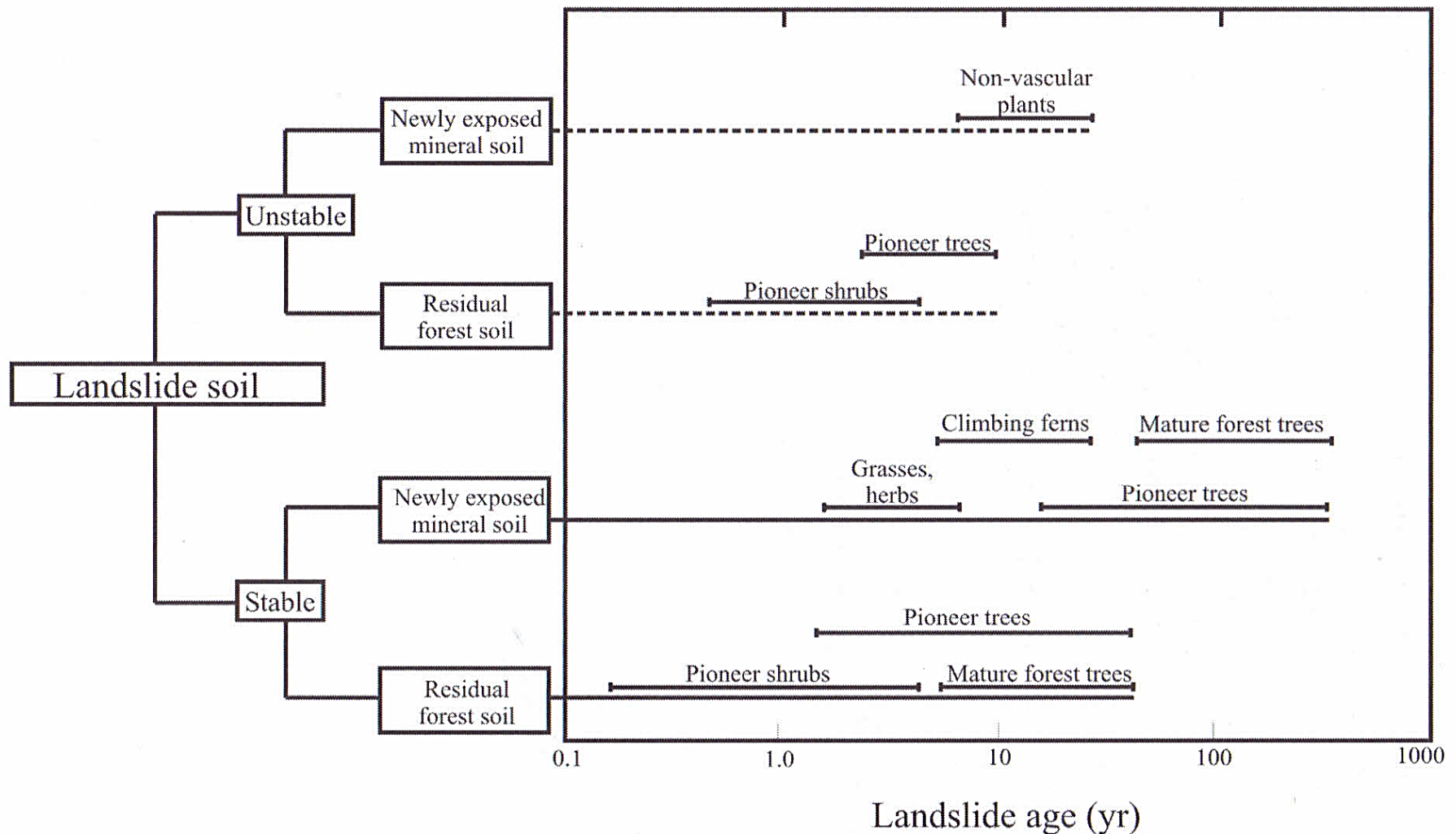


Fig. 2.8. Model of landslide succession from Puerto Rico. Four successional pathways originate from the degree of slope stability and the presence/absence of residual organically rich forest soil. Dotted lines indicate that erosion continuously resets succession. From Walker *et al.* (1996). ©1996 by the Association for Tropical Biology, P.O. Box 1897, Lawrence, KS 66044-8897. Reprinted by permission.

varianty sukcesie po zosuve pôdy (Portoriko; Walker *et al.* 1996)

Vonkajšie činitele (faktory)

biotické – mimo rastlín = vonkajšie pre fytocenózu

- pastva herbivorov, žer fytofágov
 - od hmyzu až po cicavcov
- patogénne organizmy – choroby rastlín
- **poškodzujú až ničia rastliny**
 - náhle zmeny pri premnožení

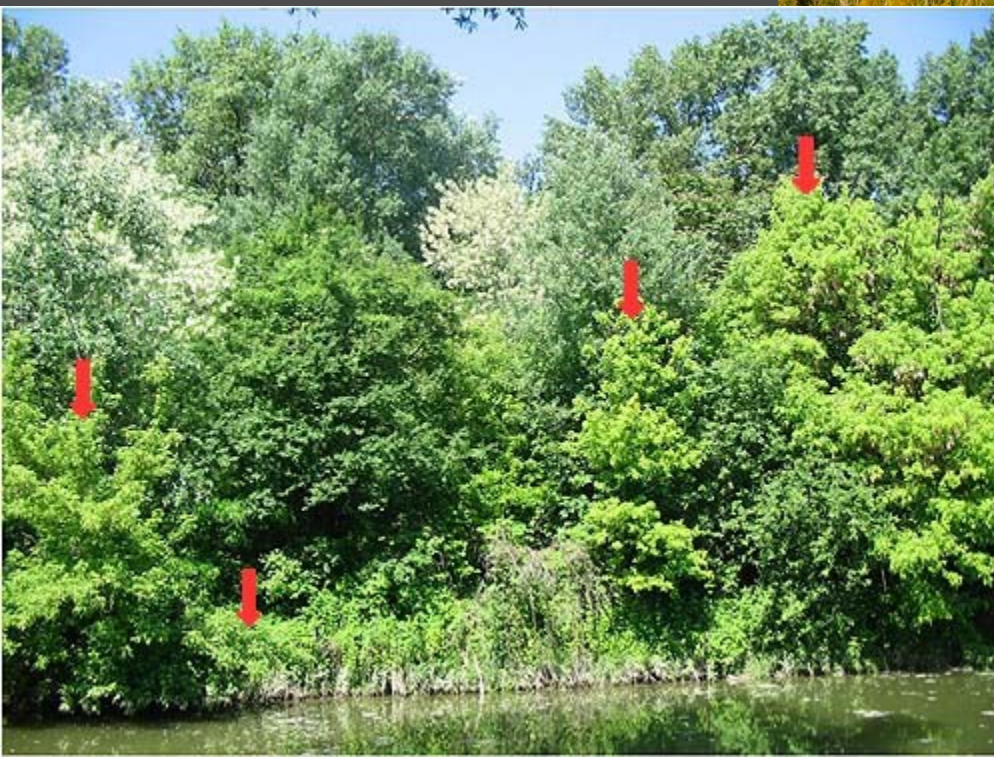
imigrácia nových druhov organizmov

- **imigrácia, kolonizácia**
 - rozšírenie nových druhov
 - generatívne x vegetatívne
- **invázie**
 - rozšírenie nepôvodných druhov pre danú biogeografickú oblasť
- **zmena druhového zloženia**
 - postupné zmeny

***Solidago canadensis* dominuje v
sukcesii po opustených poliách**



Foto: P. Mered'a jun.



**Prenikanie invázneho druhu javorovca
jaseňolistého (*Negundo aceroides*) do
vrbovo-topoľového lužného lesa PR
Starý háj v Bratislave-Petržalke
(Foto: J. Ružičková, 2005)**

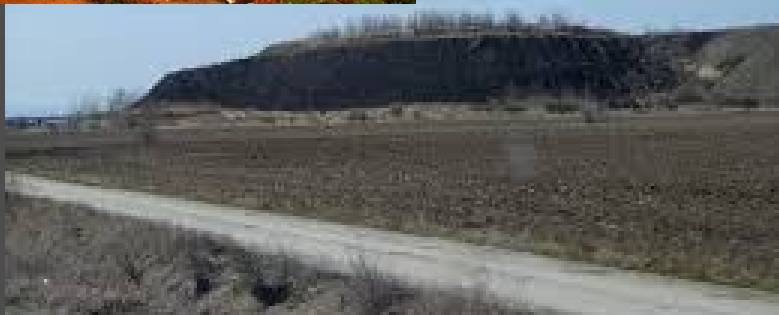
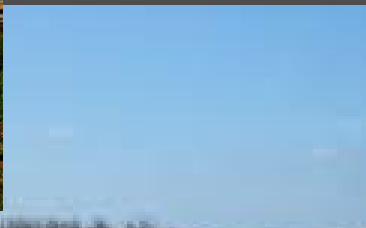
Vonkajšie činitele (faktory)

antropické

- najrôznejšie zásahy človeka do prírody
- **priame**
 - deštrukcia vegetácie, pôdy,
 - ťažba surovín, baníctvo, poľnohospodárstvo, lesníctvo, vodné hospodárstvo, doprava, rekreácia, vojenské cvičenia...
- **nepriame**
 - cez herbivorov, narušenie rovnováhy v krajine, eutrofizácia z poľnohospodárstva, zmena vodného režimu, zmeny ovzdušia, globálne zmeny klímy

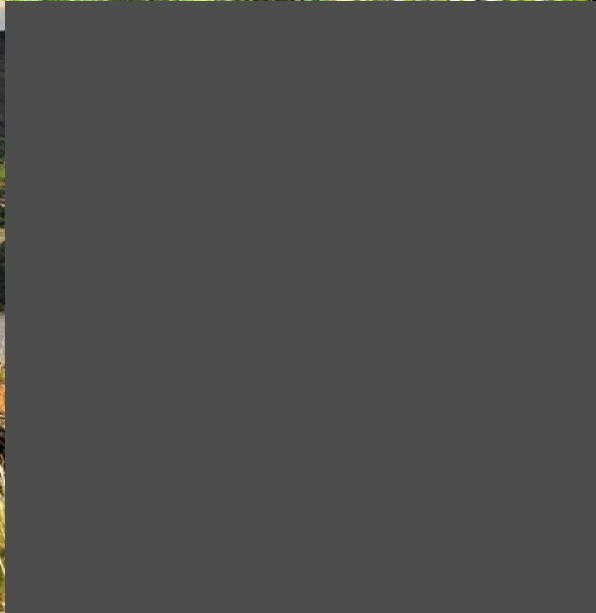


Kysucké Nové Mesto – skládka pri SEVAKU



Južný svah odkaliska na začiatku rekultivačných prác





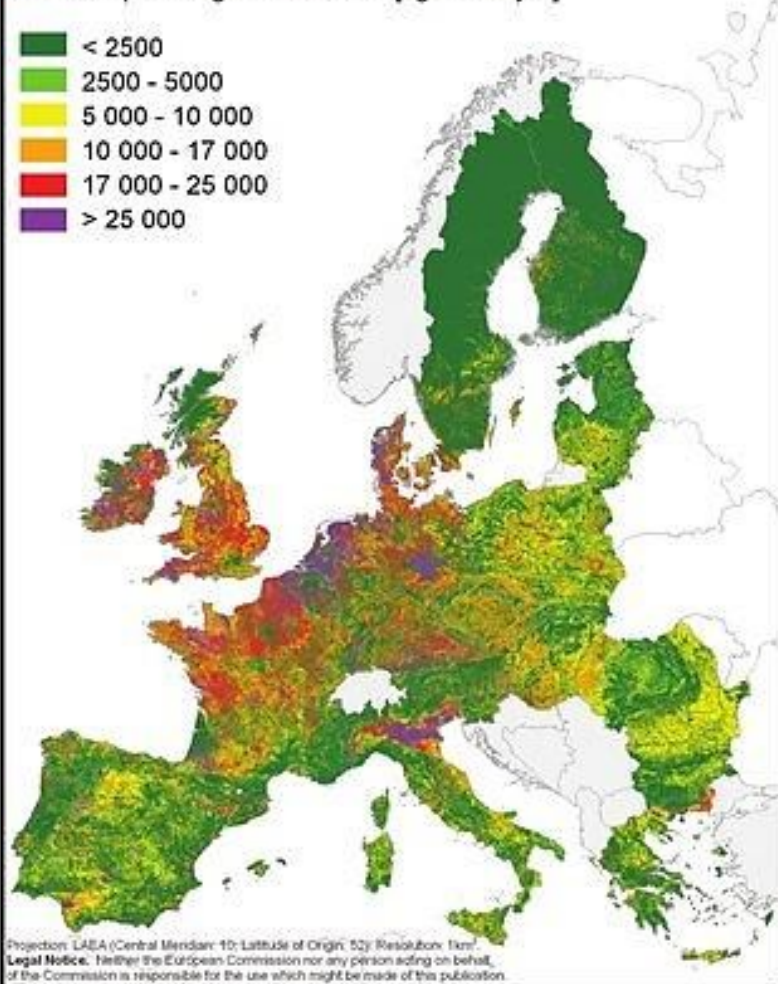
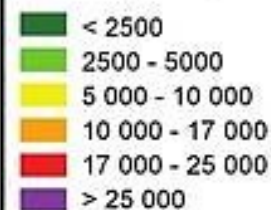
TRAVEL

See Inside Italy's Ghost Villages



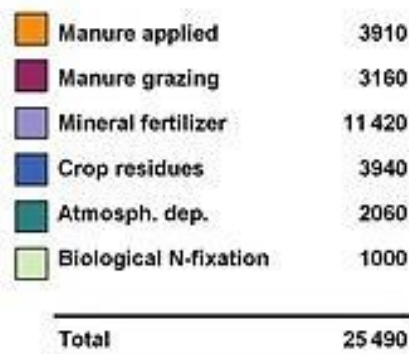


Total N-input to agricultural soils [kg N km⁻²yr⁻¹]

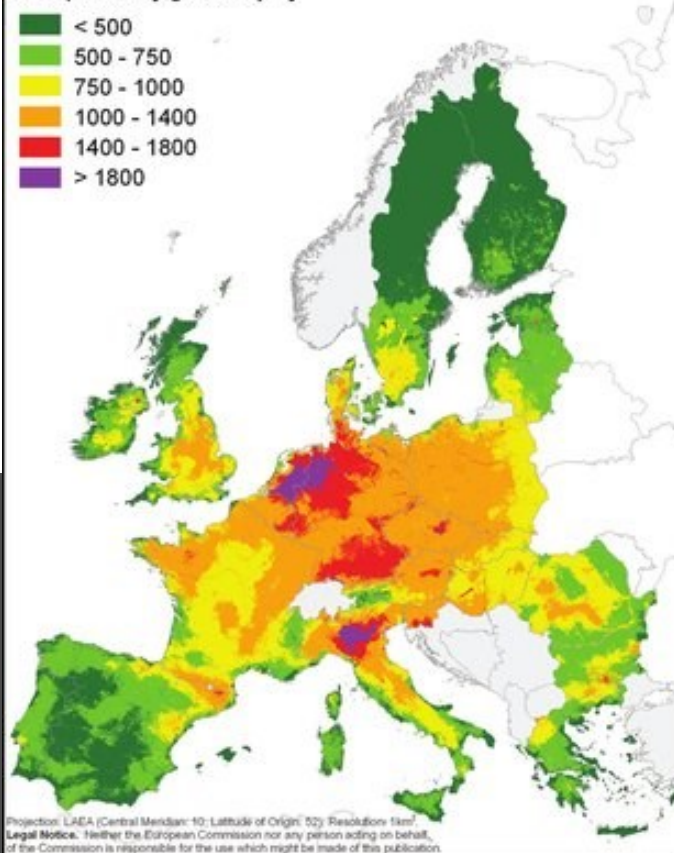
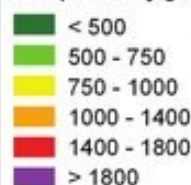


Projection: LAEA (Central Meridian: 10; Latitude of Origin: 52; Resolution: 1km)
 Legal Notice: Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of this publication.
 Indicator Database for European Agriculture V11_20090415

Split of N-input to agricultural soils for EU27 [Gg N yr⁻¹]

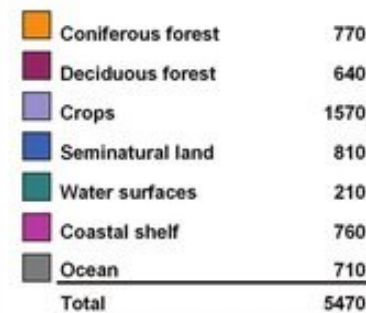


N-deposition [kg N km⁻²yr⁻¹]

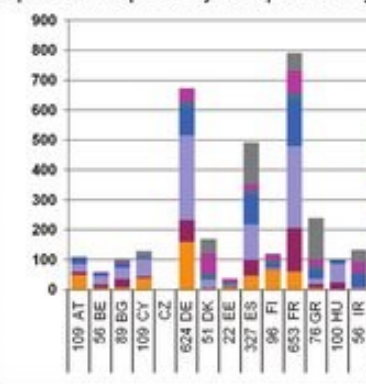


Projection: LAEA (Central Meridian: 10; Latitude of Origin: 52; Resolution: 1km)
 Legal Notice: Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of this publication.
 EMEP MSC-W model, v3_3_2009

Split of N-deposition by receptor-ecosystem

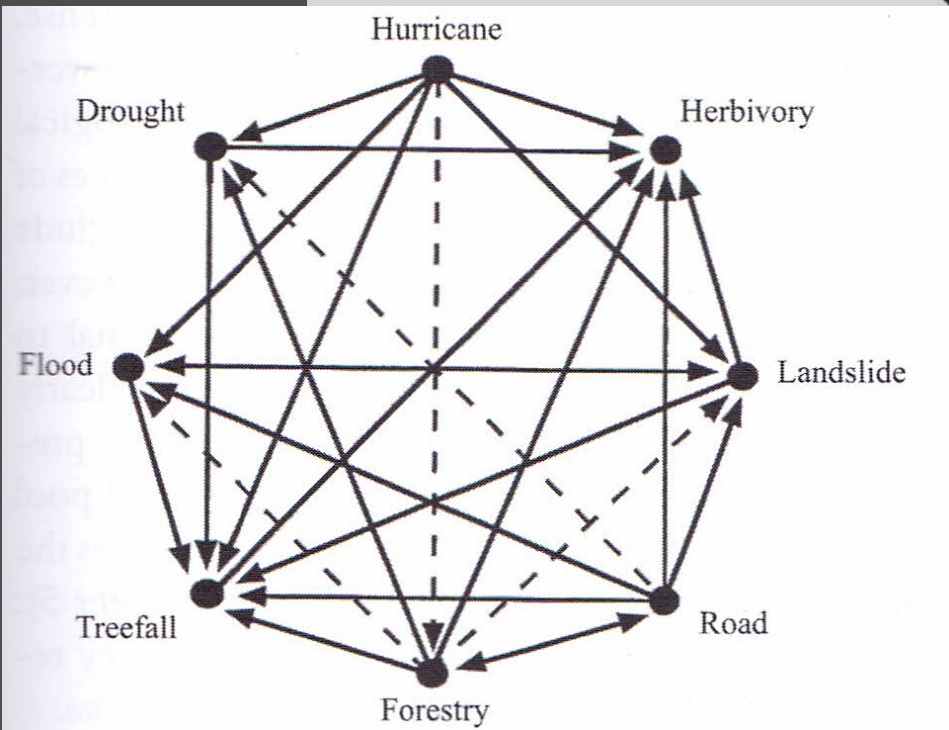
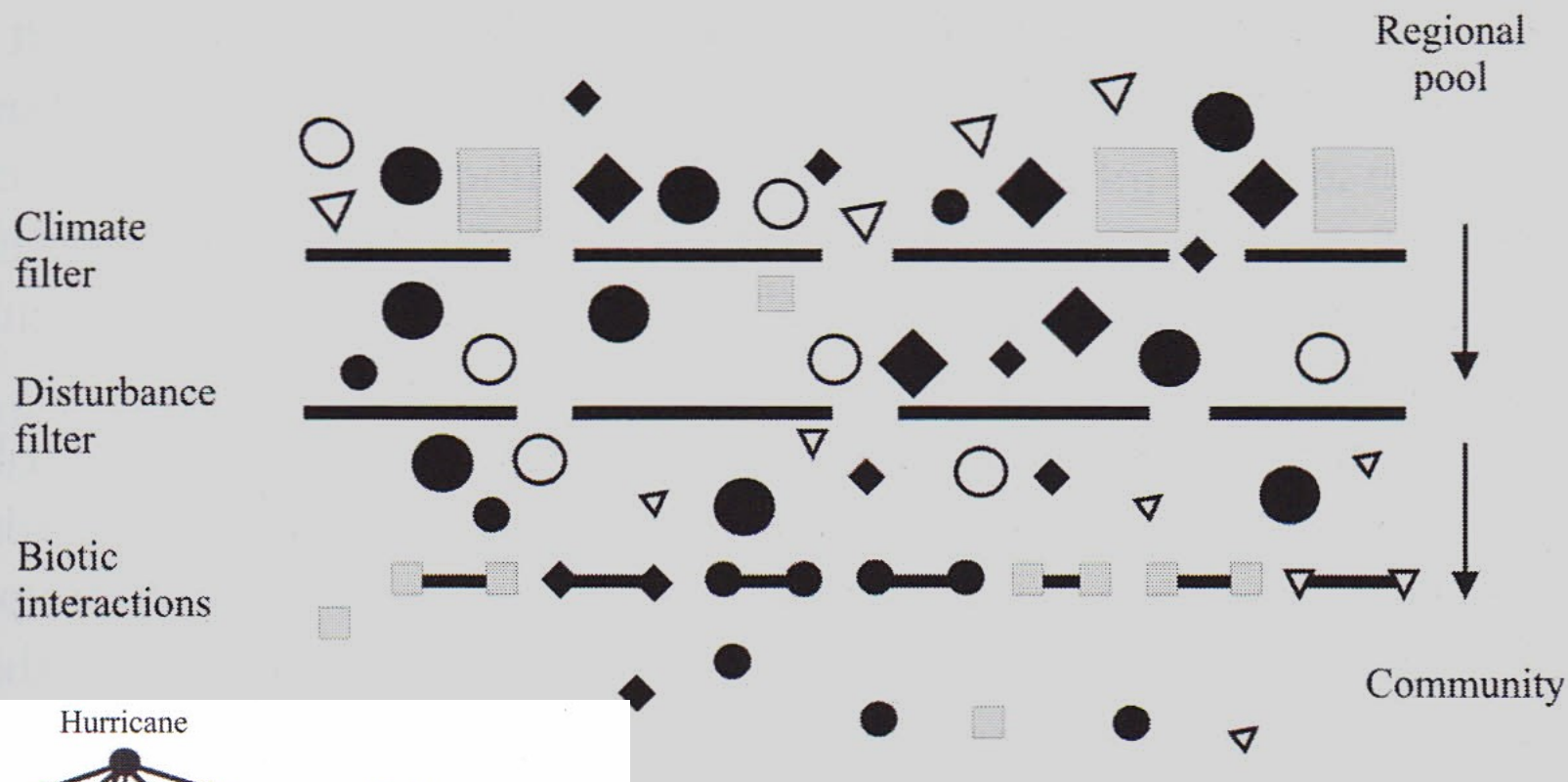


Split of N-deposit. by receptor-ecosystem



Leip, A., Achermann, B., Billen, G., Bleeker, A., Bouwman, A., de Vries, W., ... & Johnes, P. (2011). Integrating nitrogen fluxes at the European scale.

Leip, A., Achermann, B., Billen, G., Bleeker, A., & de Vries, W. (2011). Integrating nitrogen fluxes at the European scale - Chapter 16. In MA Sutton, CM Howard, JW Erisman, G. Billen, A. Bleeker, P. Grennfelt, H. van

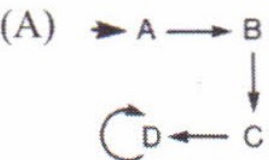
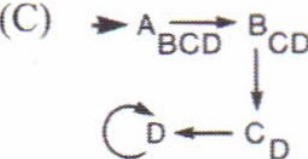
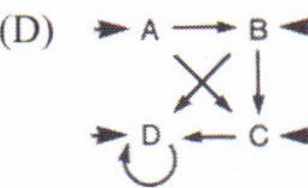
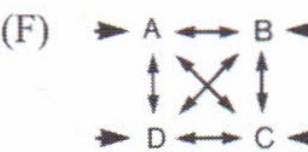


interakcie disturbancií
(Portoriko); Willig & Walker
(1999)

Klasifikácia zmien vegetácie podľa povahy a príčin

- **katastrofické** – náhle zmeny spôsobené vonkajším faktorom
- **postupné** – pomalé obnovovanie rovnováhy medzi druhovými populáciami a prostredím
 - **opakované** (periodické) zmeny
 - náhodné, fluktuačné (medziročné) zmeny
 - cyklické – napr. regenerácia pralesov
 - **jednosmerné** (smerové)
 - exogénne (adaptívne) – prispôsobovanie sa vonkajším prírodným alebo antropickým faktorom
 - endogénne (**sukcesia** sensu stricto, autogénna sukcesia)

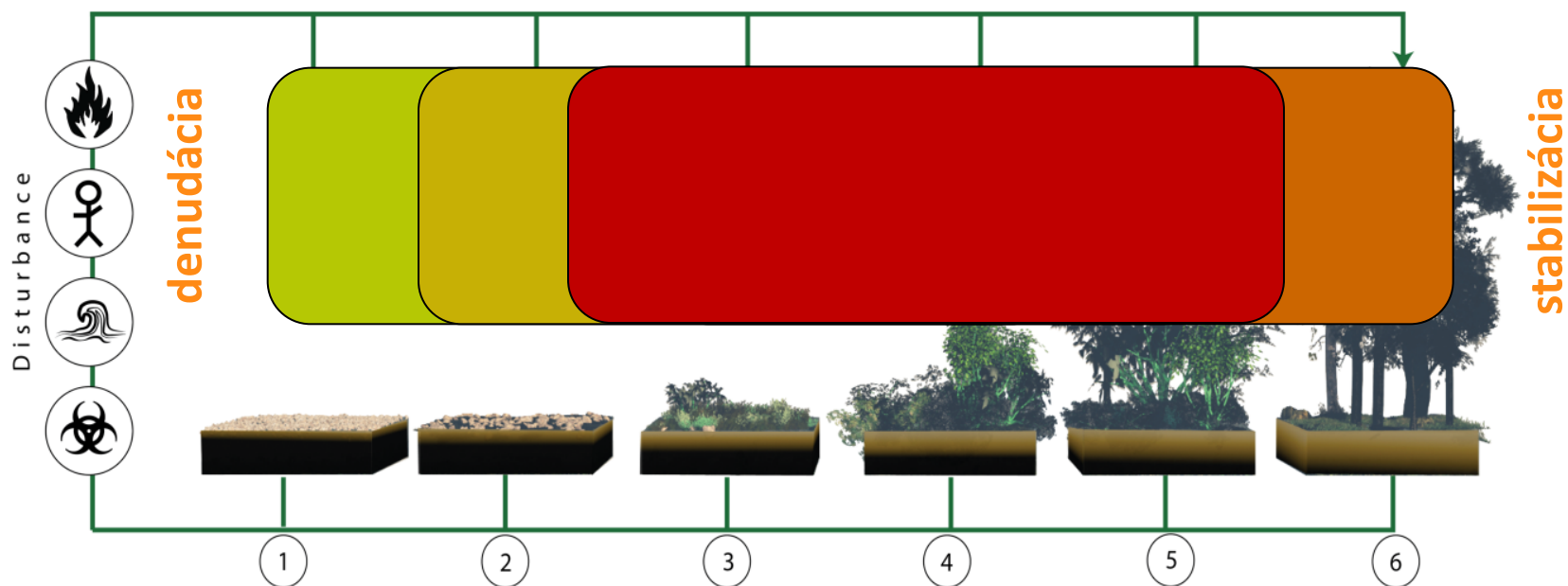
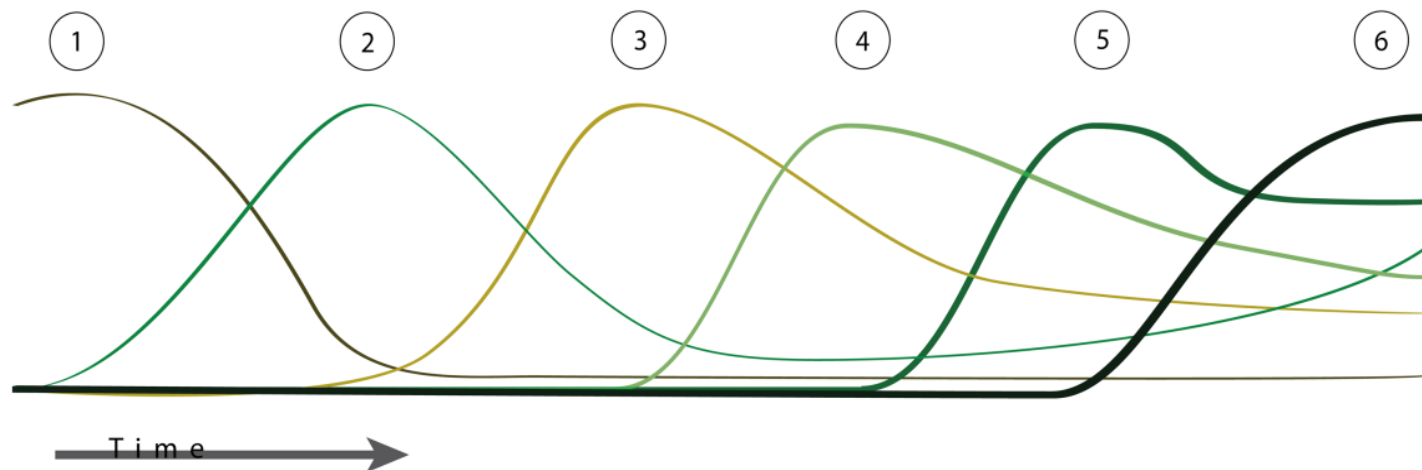
Modely sukcesie a dynamiky

	Clements (1916)	Egler (1954)	Horn (1976)	Connell & Slatyer (1977)	Whittaker & Levin (1977)
(A) 	Primary succession	Relay floristics	Obligatory succession	Facilitation model	Replacement succession
(B) 					Direct succession
(C) 	Secondary succession	IFC			
(D) 			Competitive hierarchy	Tolerance model	
(E) 	Subclimax			Inhibition model	Plateau succession
(F) 			Chronic disturbance		

Modely sukcesie a dynamiky

- Clements (1916 a 1928): **6 základných procesov sukcesie**: denudácia – migrácia – ecesia – kompetícia – reakcia – stabilizácia
- **postupnosť životných foriem** pri sukcesii
 - terofyty – geofyty – hemikryptofyty – chamaefyty – fanerofyty
 - jednoročky – dvojročky – trvalky – kríčky a polokry – kry a stromy

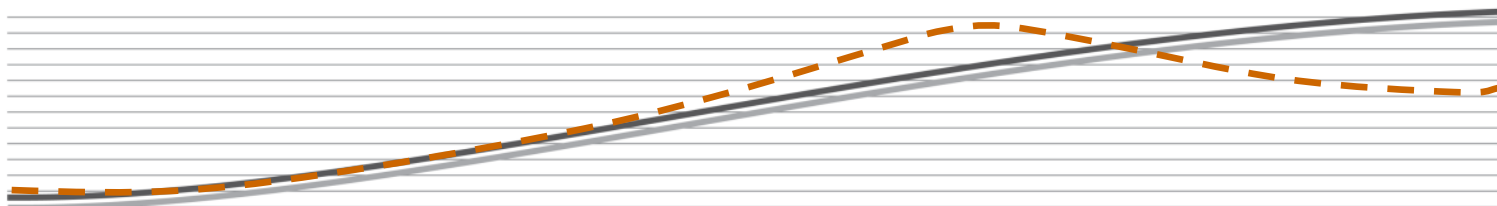
- 1 Bare Rock
- 2 Mosses Grasses
- 3 Grasses Perennials
- 4 Woody Pioneers
- 5 Fast Growing Trees
- 6 Climax Forest



Increase over Time

Biodiversity
Biomass
Soil Layer

fytodiverzita



Modely sukcesie a dynamiky

- Connell, Slatyer 1977: **facilitačný, tolerančný a inhibičný model**

Connell, Slatyer 1977: facilitačný, tolerančný a inhibičný model

Facilitačný m.

disturbancia –
otvorený priestor

len pionierske
druhy

výrazná modifikácia
prostredia pre
neskoro-
sukcesné druhy

skoršie druhy
konkurenčne
vytlačené

opakovanie končí
pri absencii
konkurenčne
silnejšieho druhu

akékoľvek
druhy

Tolerančný m.

zanedbateľný
efekt na neskoro-
sukcesné druhy

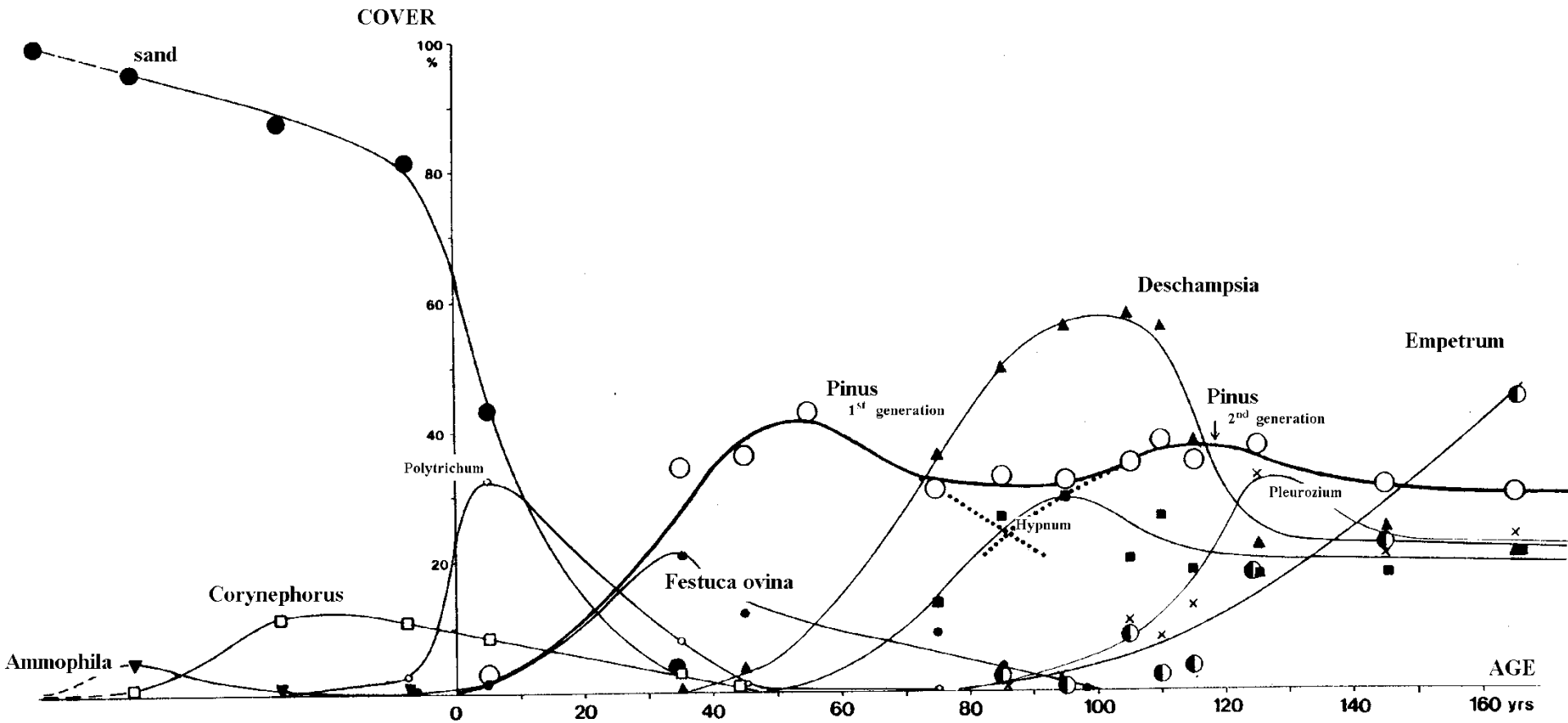
Inhibičný model

zhoršenie
podmienok pre
neskoro-
sukcesné druhy

prežívanie
prvých kolonistov

po zvýšení
stresu náhrada
odolnejšími
S-stratégmi

Facilitácia a konkurencia v procese primárnej sukcesie - zodpovedá facilitačnému modelu Connel a Slatyer (1977)



facilitácia



kompetícia

Modely sukcesie a dynamiky

- Egler (1954) –

Relay Floristics

Initial Floristic Composition

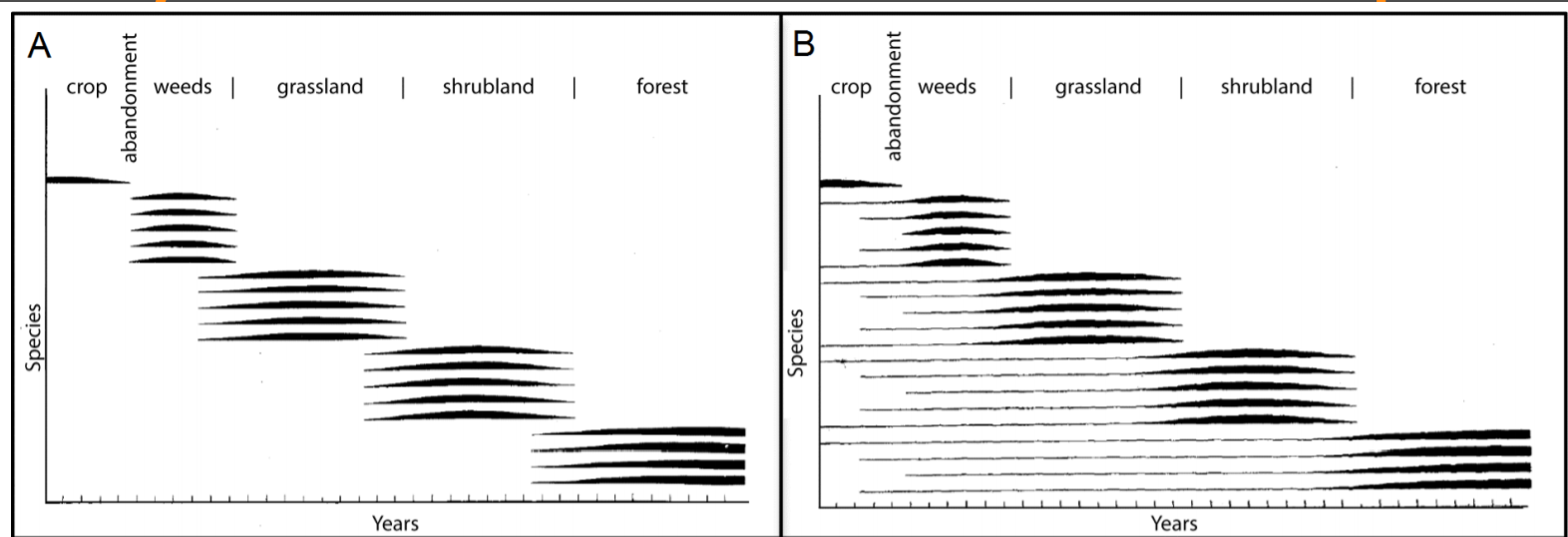


Fig. 1. Two contrasting vegetation successional pathways. (A) Relay floristics. Groups of species successively enter and leave the site. Species make the conditions unsuitable for themselves and more suitable for later species. (B) Initial floristics composition. All species are present from the beginning and each group drops out in turn until only trees dominate in an equilibrium state. Modified from Egler (1954, pp. 414 – 415).

Modely sukcesie a dynamiky

- Egler (1954) –

Relay Floristics

- Clementsov model sukcesie
- facilitačný model
Connell a Slatyer

Initial Floristic Composition

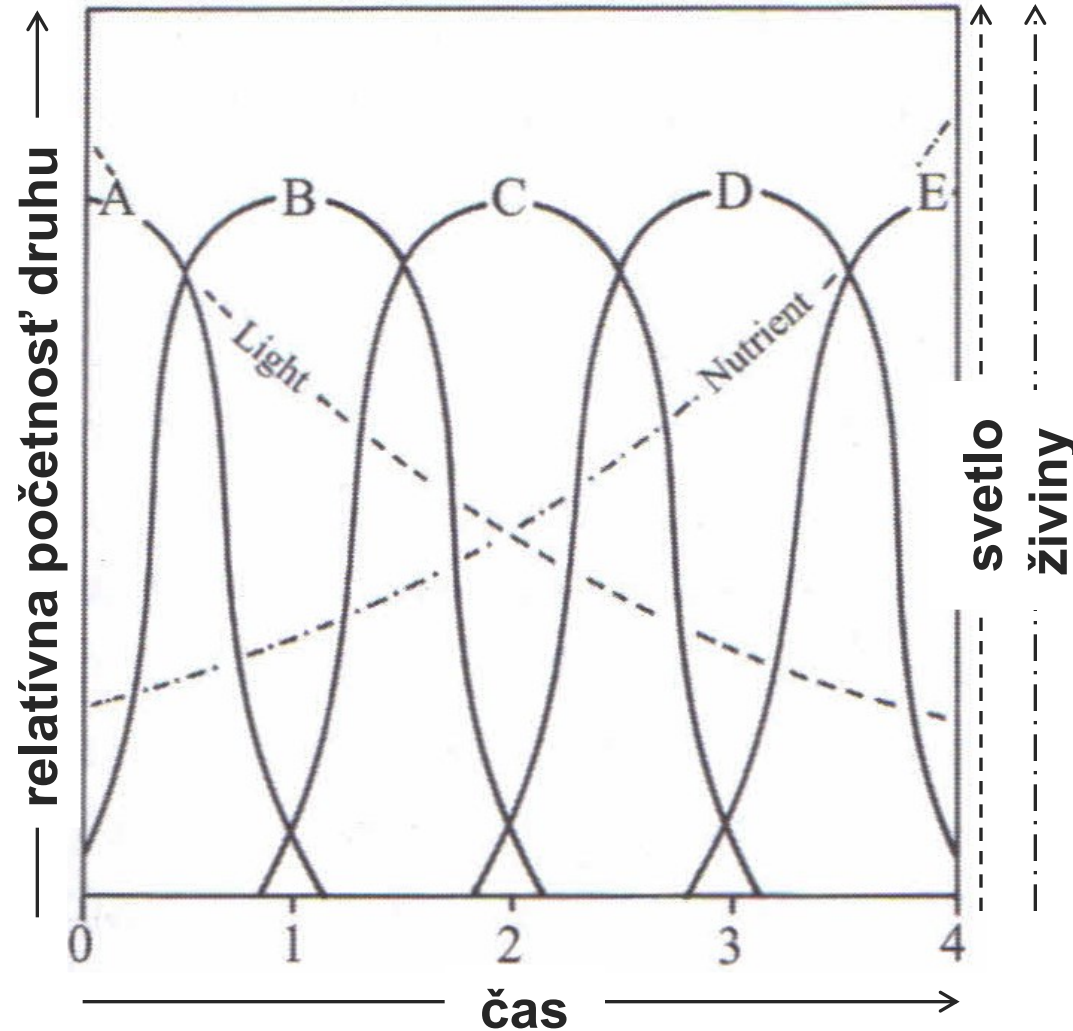
tolerančný a inhibičný model
Connell a Slatyer

Modely sukcesie a dynamiky

Tilman (1985, 1988)

**hypotéza o pomere zdrojov
v kompetícii** (*resource-ratio
hypothesis of competition*)

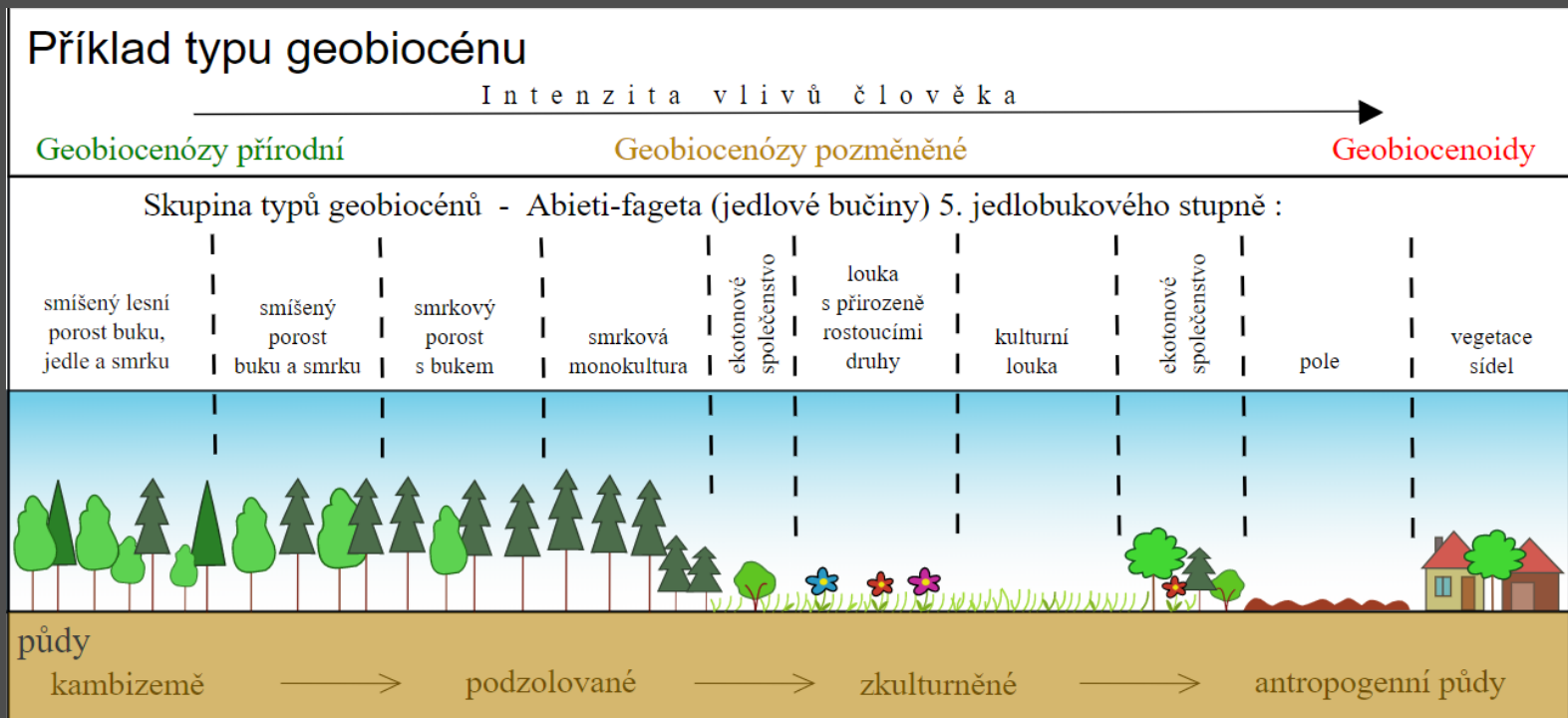
- odpovede druhov na meniace sa množstvá zdrojov riadia sukcesiu
- dostupnosť svetla s časom klesá, živín pribúda
- neexistuje univerzálny model sukcesie



Modely sukcesie a dynamiky

- van Hulst (1992) **invázny model**
 - sukcesia ako séria úspešných invázií rozhodujú
 - vlastnosti „inváznikov“
 - invazibilita spoločenstva

„Lesnícke“ modely



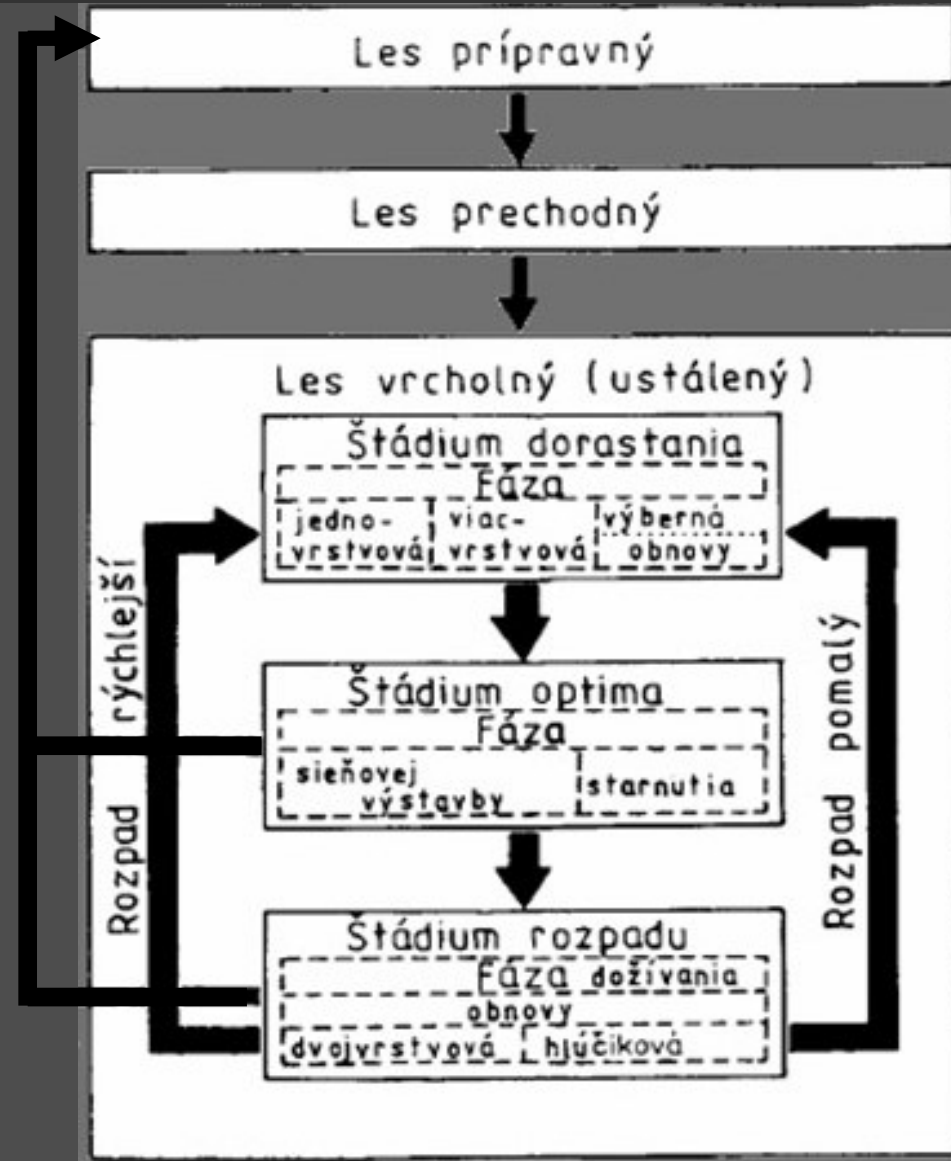
Zlatník (1978), Buček, Lacina (1999)

- **model geobiocénu** – předpokládá deterministickou sukcesiu vývojových štádií smerom k jedinečnému typu klimaxu (*sensu* Clements)

„Lesnícke“ modely

Korpeľ (1989)

- **malý** (3 štádiá) a **veľký** (5 štádií)
vývojový cyklus
prírodného lesa



„Lesnícke“ modely

a) veľký a b) malý vývojový cyklus prírodného lesa podľa Míchala et al. (1992)

