

# Disturbance v lesních ekosystémech

Ing. Pavel Šamonil, Ph.D.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

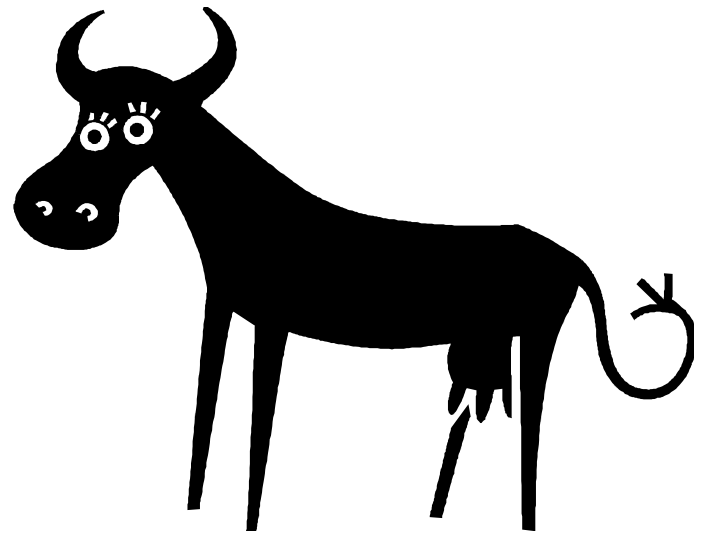
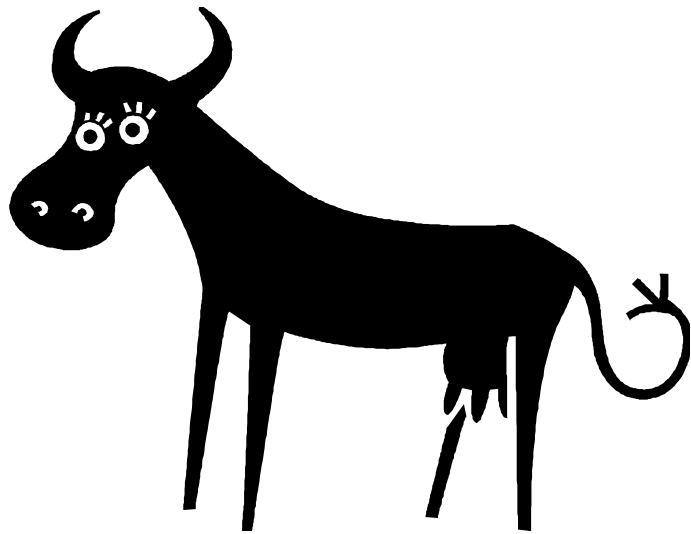
# Je paradigma potenciální vegetace v souladu s realnou dynamikou přirozených lesů?

Pavel Šamonil, Odbor ekologie lesa VÚKOZ, v.v.i.

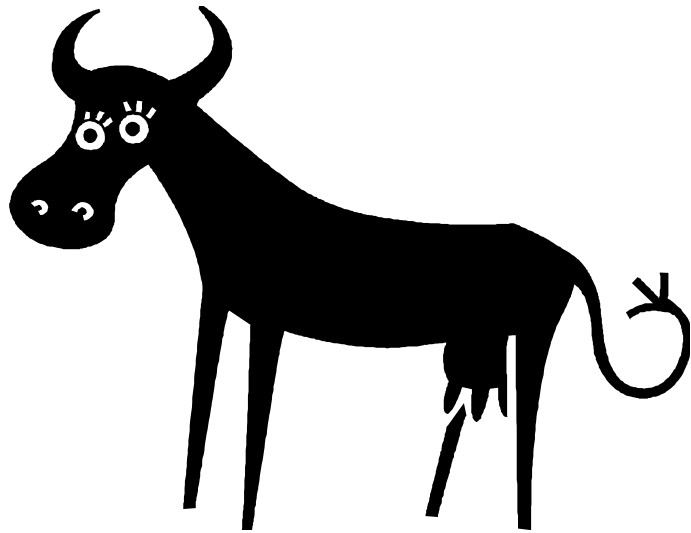


# Experimenty vs. observační studie

Rozdíl mezi experimentem a observační studií?



# Experimenty vs. observační studie



Paseno



Nepaseno

# Experimenty vs. observační studie

Manipulativní experiment – důkaz o kauzálním vztahu !!!

Ale

Manipulace jsou limitovány v čase a prostoru

Manipulace jsou ovlivněny místem apod.

# Koncepty dynamiky vegetace a jejich pojetí disturbancí

Jak se s tvrzením ztotožňujete

- a) Na základě aktuálních stanovištních podmínek lze určit klimaxové společenstvo
- 
- 0% 100%
- b) Disturbance mohou oddálit dosažení klimaxu, ale nemění jeho podobu
- 
- 0% 100%
- c) Disturbance představují počátek sukcese, která pak probíhá až do další disturbance
- 
- 0% 100%
- d) Stejně staré povrchy (např. říční terasy) jsou ve stejných přírodních podmínkách kryty stejnou vegetací
- 
- 0% 100%
- e) Lesnická typologie (a geobiocenologie) se pokouší rekonstruovat stav přirozené vegetace před lidským vlivem
- 
- 0% 100%
- f) Lesnická typologie (a geobiocenologie) mapuje potenciální vegetaci
- 
- 0% 100%
- g) Disturbance nelze vyčlenit z dynamiky lesních ekosystémů
- 
- 0% 100%

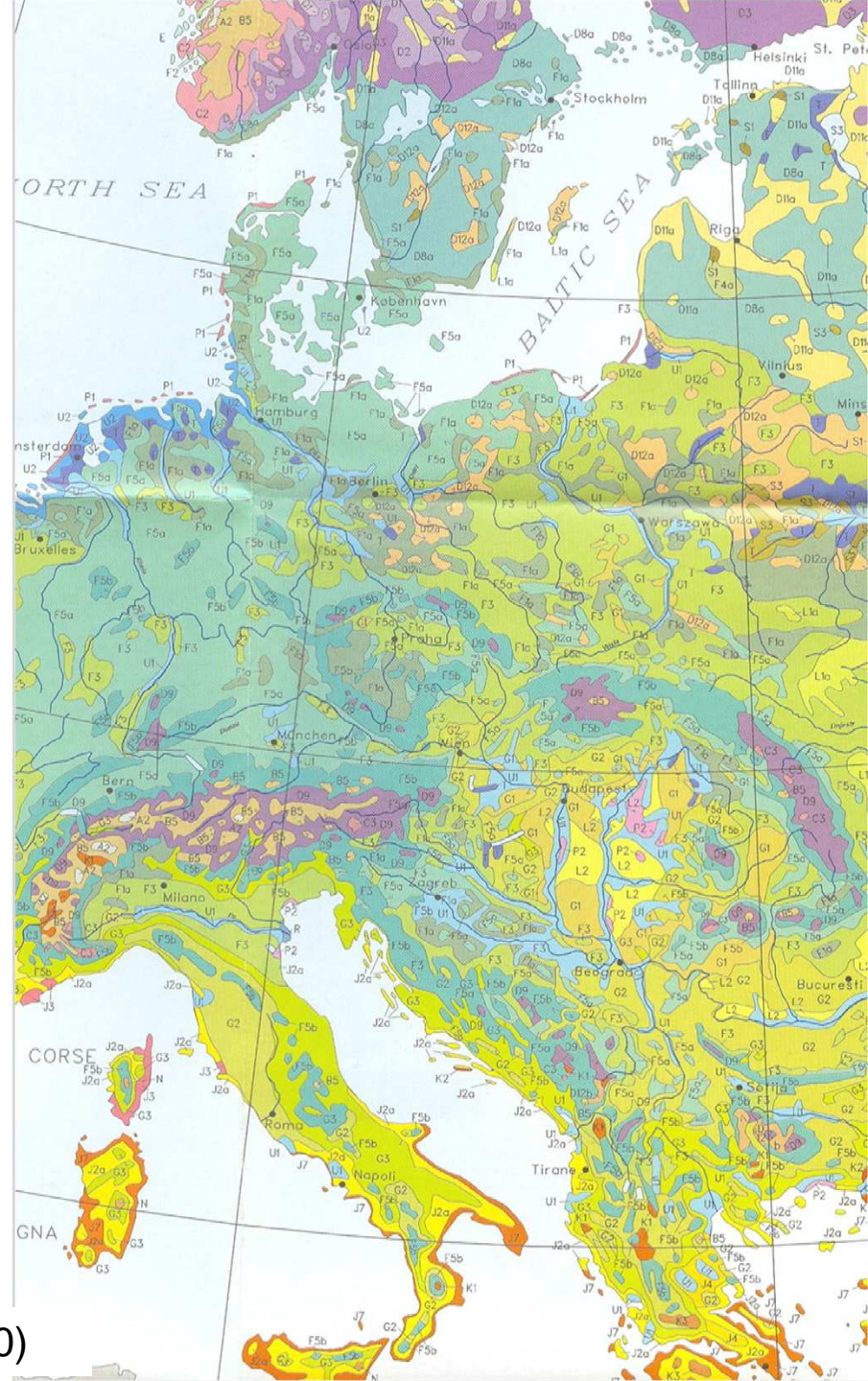
# Koncepty dynamiky vegetace a jejich pojetí disturbance

## Jak se s tvrzením ztotožňujete

- a) Na základě aktuálních stanovištních podmínek lze určit klimaxové společenstvo
- 0% 100%
- b) Disturbance mohou oddálit dosažení klimaxu, ale nemění jeho podobu
- 0% 100%
- c) Disturbance představují počátek sukcese, která pak probíhá až do další disturbance
- 0% 100%
- d) Stejně staré povrchy (např. říční terasy) jsou ve stejných přírodních podmínkách kryty stejnou vegetací
- 0% 100%
- e) Lesnická typologie (a geobiocenologie) se pokouší rekonstruovat stav přirozené vegetace před lidským vlivem
- 0% 100%
- f) Lesnická typologie (a geobiocenologie) mapuje potenciální vegetaci
- 0% 100%
- g) Disturbance nelze vyčlenit z dynamiky lesních ekosystémů
- 0% 100%

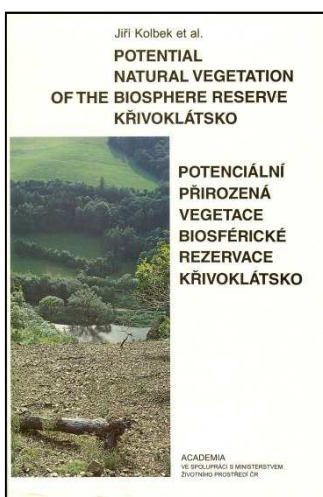
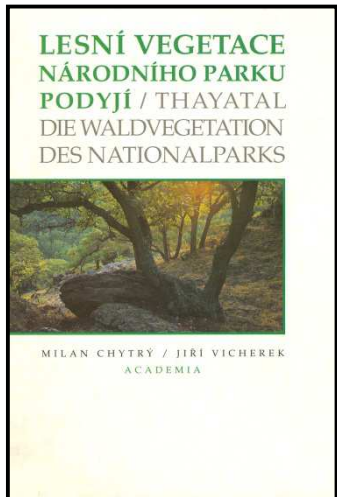
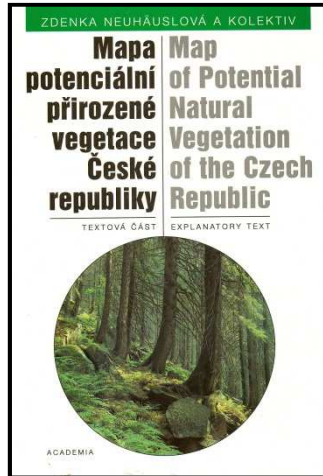
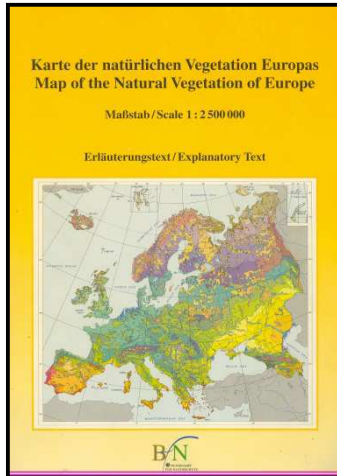
# Struktura prezentace

- Jaké je paradigma konceptu potenciální vegetace (resp. lesnické typologie, geobiocenologie)?
- Jak a kde typolog pracuje?
- Jak současné poznání dynamiky lesů limituje typologický výzkum?
- Případové studie
- Závěrečná doporučení



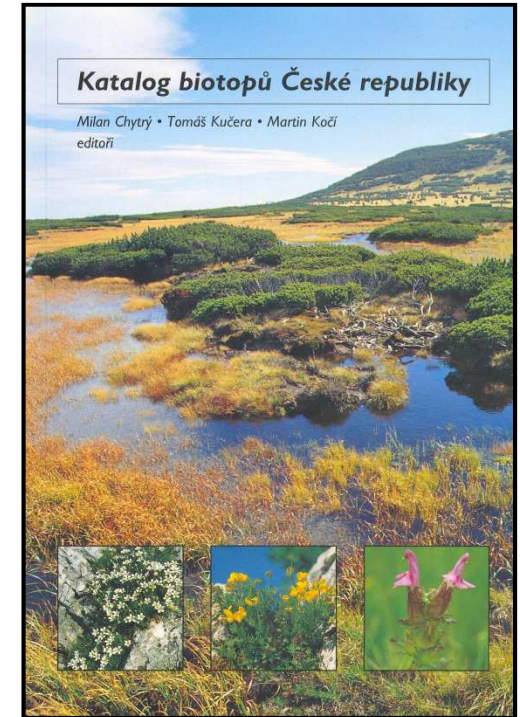


# Mapování potenciální vegetace



Bohn et al. (2000)  
Neuhäuslová et al. (1998)  
Chytrý et Vicherek (2000)  
Kolbek et al. (1997)

# Mapování aktuální vegetace



Chytrý et al. (2001)  
Natura 2000

# Ekosystém na cestě k oáze klidu – **sukcesní pohled**

Disturbance vnímána jako diskrétní ukončení sukcese (*reset the succession clock, Nemesis of succession*) ve vymezeném prostoru v nějakém momentu.

Disturbance je něco málo frekventovaného a anomálního, co „nastartuje“ sukcesi, která pak trvá bez disturbancí.

Disturbance neovlivňuje podobu potenciální vegetace. Dominantní organismy jsou disturbancí odstraněny, ale vlivem autogeneze se navracejí (stanovištní podmínky odpovídají nějakému druhu, který se sukcesí zase vrátí).

„Sukcesní pohled“ předpokládá dlouhodobou stabilitu prostředí – pokud jí odstraním, začne „zmatek“

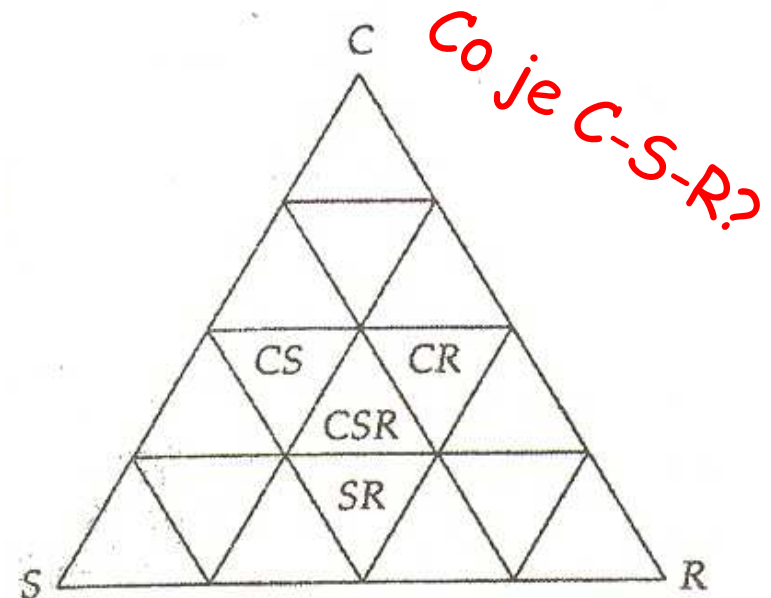
**Taková situace je v přírodě vzácná. Disturbance je přinejmenším stochastický (náhodný) prvek, ovlivňující složení společenstva a tím i jeho vývoj.**

## Liší se odpovědi na to, jak a proč je sukcese řízena.

Častá odpověď – druhy jsou adaptovány na různá stadia sukcese, jejich působením je vytvářeno prostředí, které pro ně přestává být vhodné a stane se vhodným pro jiné druhy.



Les přípravný, přechodný, závěrečný

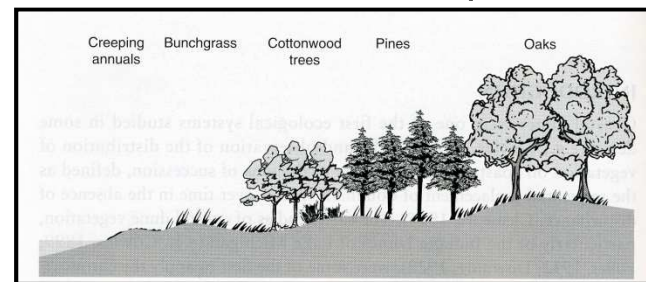


Barbour et al. (1999)

# Disturbance = *Nemesis of succession* ?

Tradiční příklady primární sukcese (Cowles 1899, 1901)

**1.** Písečná duna → trávník →  
společenstva topolu kanadského →  
borová společenstva → dubová  
společenstva → klimaxové bučiny.



Johnson et Miyanishi (2007)

**Ale:** stejně staré duny mají velmi různá společenstva →  
společenstva se vyvíjejí v závislosti na disturbancích (Olson).

**2.** Glaciální till → společenstvo *Dryas* → společenstvo  
*Epilobium* → keřová společenstva → smrk sitka →

**Ale:** je zřejmé, že postup sukcese je mnohdy primárně řízen  
změnou stanoviště

**Pylové analýzy** obvykle neukazují klasickou sukcesí, ale  
trvalou změnu

## Faktory zodpovědné za narušení

Exogenní

(mimo společenstvo)



Endogenní

(uvnitř společenstva)

**Klasické pojetí** – přírodní disturbance jsou exogenní jevy. V periodě bez disturbancí probíhá sukcese řízená endogenními faktory a probíhá autogeneze (teorie, podle které není směr a charakter vývoje určován vlivem prostředí, ale vnitřními vlastnostmi organismu)

u „pralesů“ se klade důraz na stabilitu

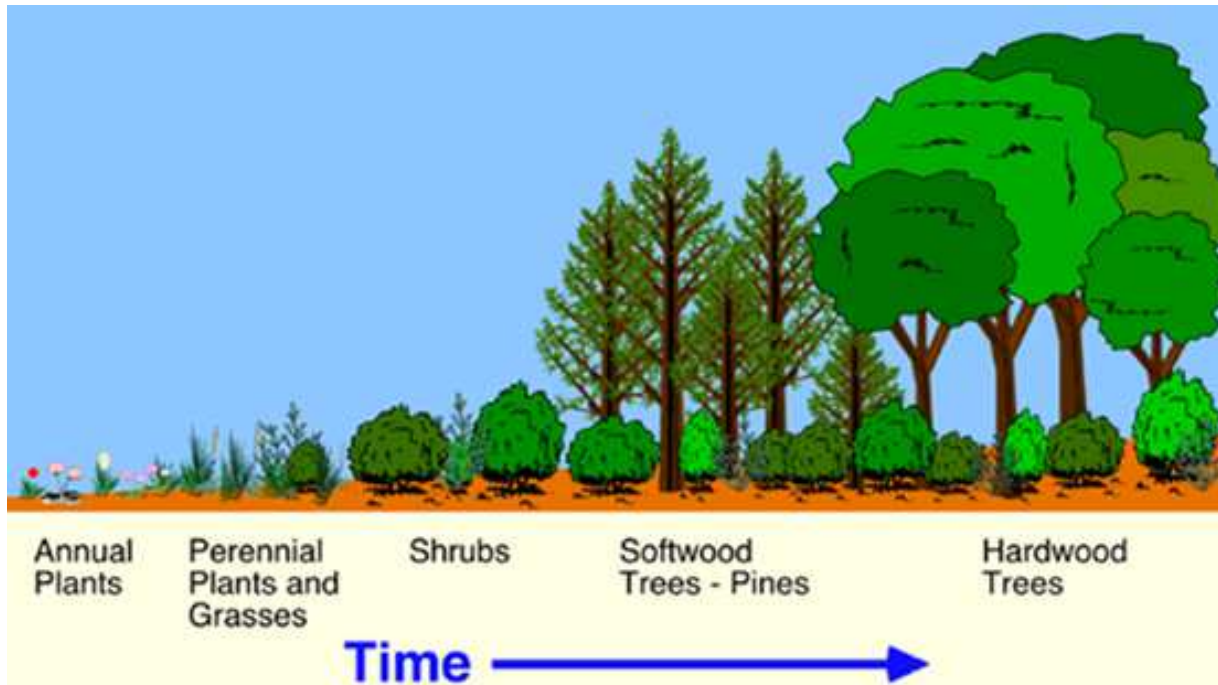
Jak ale rozlišíme faktory exogenní a endogenní?

Jaké znáte příklady exogenních resp. endogenních disturbancí?

# Klimax

„Každá sukcesní série končí klimaxem, a to jedinou klimaxovou formací odpovídající klimatu.“ (Clements 1916)

„Trvalý stav produktivity a struktury společenstva s dynamickou rovnováhou jeho populací určenou stanovištěm“.  
(Whittaker 1953)



Termíny: klimatický klimax, edafický klimax, paraklimax...

Co je hlavním tématem lesnické typologie (geobiocenologie)?

Jak pracuje lesnický typolog (geobiocenolog)?

Co je lesní typ?

Jde o potenciální vegetaci nebo rekonstruovanou vegetaci?

# Potenciální přirozená vegetace (PPV)

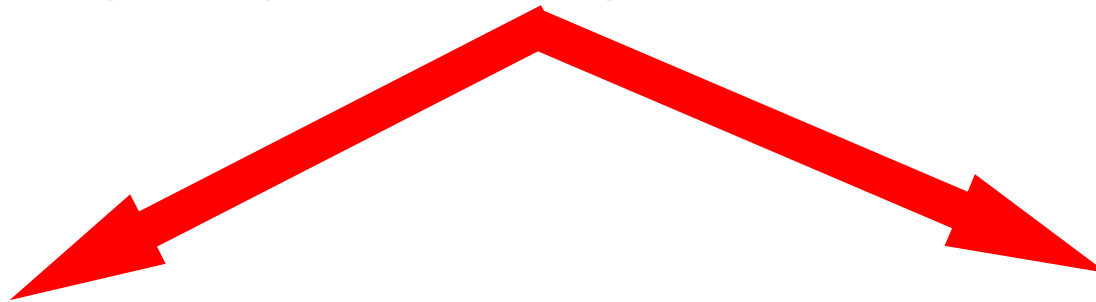
koncept rozpracoval Reinhold Tüxen (1956):

Tüxen R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. – Angew. Pfl.-Soziol., Stolzenau/Weser, 13: 5-42.



V daném okamžiku hypotetická nejrozvinutější vegetace jaká je možná.

**Klasifikace lesních ekosystémů v ČR**  
**„lesnická typologie“, „geobiocenologie“**



**Fytocenologický základ**

(Sukačev)

**Stanovištní základ**

(Pugrebnjak)

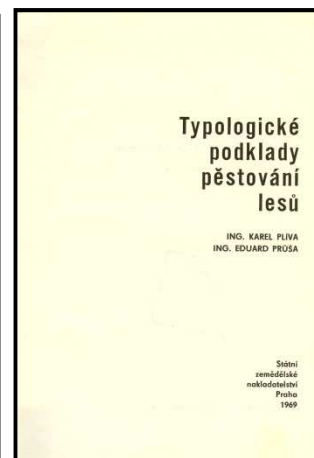
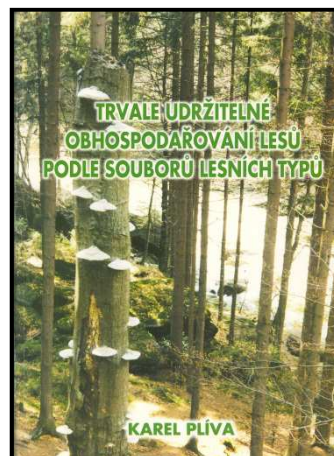
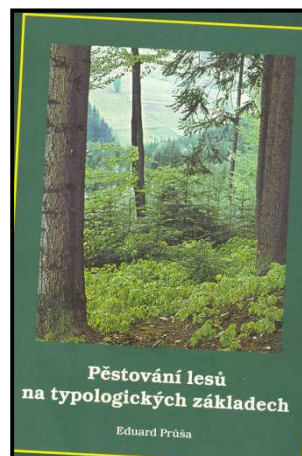
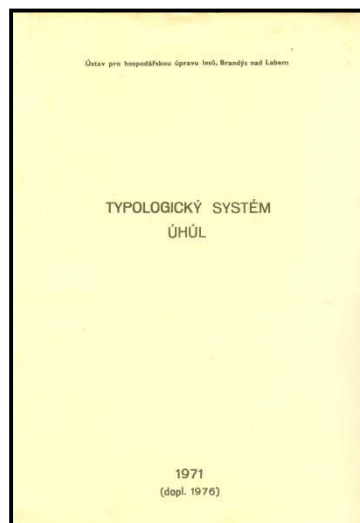
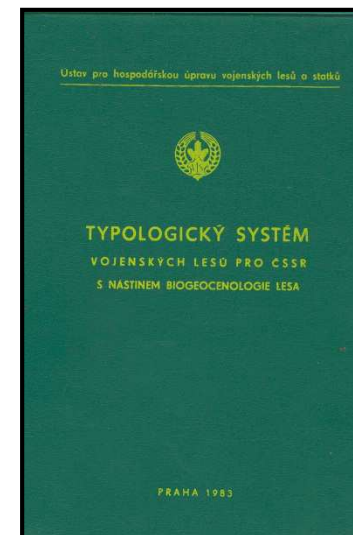
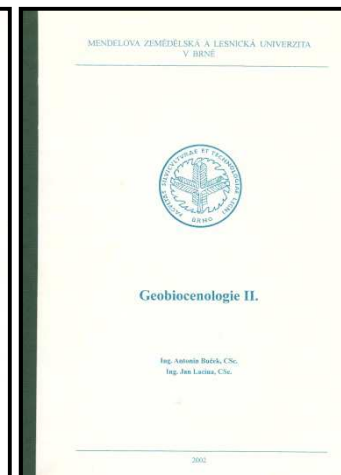
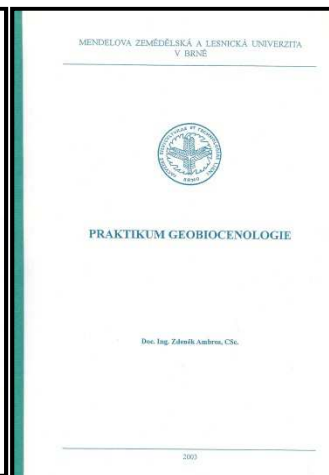
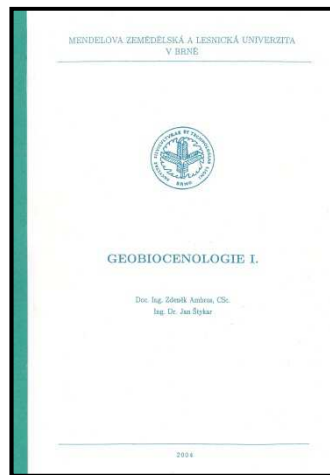


# 1. Geobiocenologie (Zlatníkův typologický směr)

2. MMS  
(Mezera-Mráz-Samek)  
bez souborné publikace

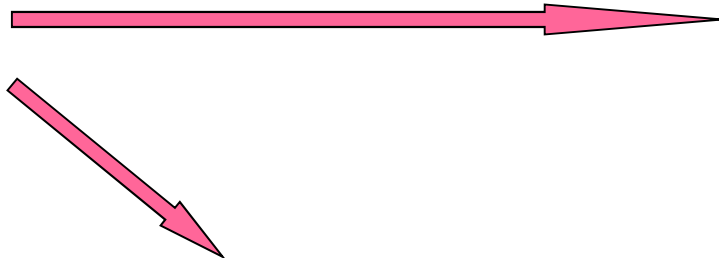
3. Typologie vojenských lesů (Málek 1983)

# 4. Typologický systém ÚHÚL (Plíva, Průša)

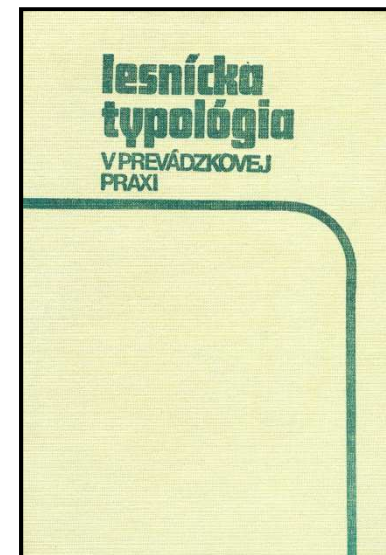


# Současné použití typologických systémů ČR

**Geobiocenologie**



**Územní systémy  
ekologické stability ČR**



**slovenský typologický systém**  
(Hančinský 1977)

## Typologie vojenských lesů

Vojenské lesy přemapovány podle Typologického systému ÚHÚL

**Typologický systém ÚHÚL - Zmapovány všechny PUPFL v ČR**  
(podloženo legislativou)

# Lesní typ, typ geobiocénu v ČR

**Lesní typ = typ geobiocenénu** – je základní konstruovaná jednotka jednoty přírody

*„Lesní typ (typ geobiocénu) je soubor lesních biocenóz, původních i změněných a jejich vývojových stádií včetně prostředí, tedy **geobiocenóz** vývojově k sobě náležejících“*

Zlatník (1956a): Pojetí lesnické typologie u vedoucích sovětských škol a u mne

(upravuje Sukačevův 1945 termín **biogeocenóza**).

*„Typ geobiocénu je soubor geobiocenózy přírodní a všech od ní vývojově pocházejících a do různého stupně změněných geobiocenóz až **geobiocenoidů** včetně vývojových stádií, která se mohou vystřídat v segmentu určitých trvalých ekologických podmínek.“*

Zlatník (1953): Fytocenologie lesa

Zlatník (1956b): Nástin lesnické typologie na geobiocenologickém základě a rozšíření československých lesů podle skupin lesních typů

Buček et Lacina (2002): Geobiocenologie II

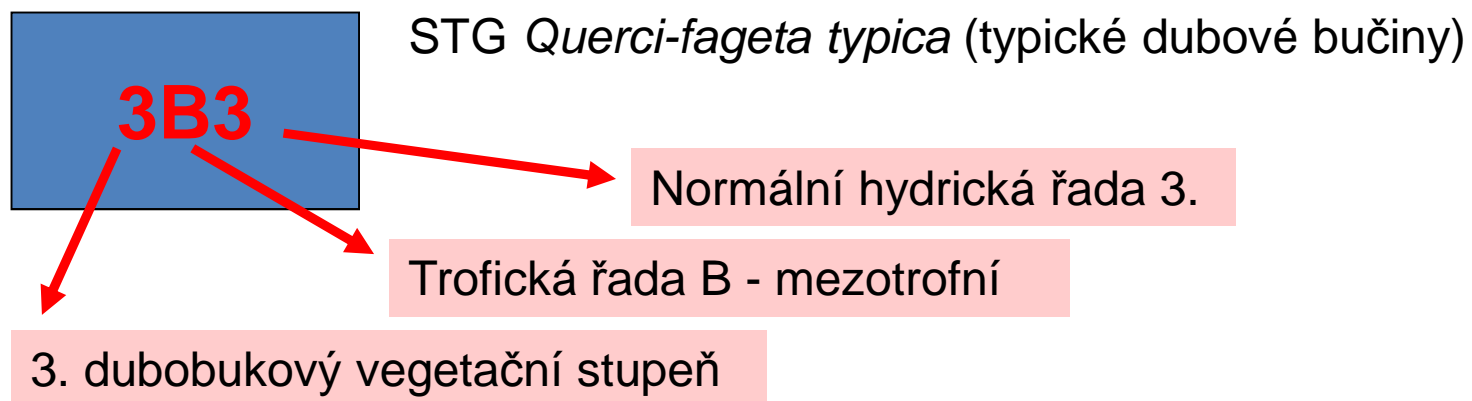
Lesní typ má shodné trvalé ekologické podmínky, je produkčně **jednotnou jednotkou** (se stejnými trvalými produkčními podmínkami).

**Zlatníková (1956) definice lesního typu je společná pro všechny typologické systémy vytvořené na území ČR (i SR)**

# Geobiocenologická formule

1. lesní vegetační stupeň
2. trofická řada či meziřada
3. hydrická řada

Název STG podle hlavních dřevin potenciálních biocenóz.



# Typologický systém ÚHÚL – konstrukce ekologické sítě

Stanovištní řada

Stanovištní specifika

Stanovištní kategorie

Vertikální pásmostvitost vegetace

Lesní vegetační stupeň (LVS)

I	Kvinta										Zlata										Opatka										Podpatka										Přátka									
	K1		K2		K3		K4		K5		Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		O1		O2		O3		O4		O5		P1		P2		P3		P4		P5		Pr1		Pr2		Pr3		Pr4		Pr5	
II	X	Y	Z	M	K	N	I	S	F	C	B	W	H	D	A	J	L	U	V	O	P	Q	T	G	R	X	Y	Z	M	K	N	I	S	F	C	B	W	H	D	A	J	L	U	V	O	P	Q	T	G	R
III	K1.1		K1.2		K1.3		K1.4		K1.5		Z1.1		Z1.2		Z1.3		Z1.4		Z1.5		O1.1		O1.2		O1.3		O1.4		O1.5		P1.1		P1.2		P1.3		P1.4		P1.5		Pr1.1		Pr1.2		Pr1.3		Pr1.4		Pr1.5	
IV	K1.1.1		K1.1.2		K1.1.3		K1.1.4		K1.1.5		Z1.1.1		Z1.1.2		Z1.1.3		Z1.1.4		Z1.1.5		O1.1.1		O1.1.2		O1.1.3		O1.1.4		O1.1.5		P1.1.1		P1.1.2		P1.1.3		P1.1.4		P1.1.5		Pr1.1.1		Pr1.1.2		Pr1.1.3		Pr1.1.4		Pr1.1.5	
V	K1.1.1.1		K1.1.1.2		K1.1.1.3		K1.1.1.4		K1.1.1.5		Z1.1.1.1		Z1.1.1.2		Z1.1.1.3		Z1.1.1.4		Z1.1.1.5		O1.1.1.1		O1.1.1.2		O1.1.1.3		O1.1.1.4		O1.1.1.5		P1.1.1.1		P1.1.1.2		P1.1.1.3		P1.1.1.4		P1.1.1.5		Pr1.1.1.1		Pr1.1.1.2		Pr1.1.1.3		Pr1.1.1.4		Pr1.1.1.5	
VI	K1.1.1.1.1		K1.1.1.1.2		K1.1.1.1.3		K1.1.1.1.4		K1.1.1.1.5		Z1.1.1.1.1		Z1.1.1.1.2		Z1.1.1.1.3		Z1.1.1.1.4		Z1.1.1.1.5		O1.1.1.1.1		O1.1.1.1.2		O1.1.1.1.3		O1.1.1.1.4		O1.1.1.1.5		P1.1.1.1.1		P1.1.1.1.2		P1.1.1.1.3		P1.1.1.1.4		P1.1.1.1.5		Pr1.1.1.1.1		Pr1.1.1.1.2		Pr1.1.1.1.3		Pr1.1.1.1.4		Pr1.1.1.1.5	
GV	K1.1.1.1.1.1		K1.1.1.1.1.2		K1.1.1.1.1.3		K1.1.1.1.1.4		K1.1.1.1.1.5		Z1.1.1.1.1.1		Z1.1.1.1.1.2		Z1.1.1.1.1.3		Z1.1.1.1.1.4		Z1.1.1.1.1.5		O1.1.1.1.1.1		O1.1.1.1.1.2		O1.1.1.1.1.3		O1.1.1.1.1.4		O1.1.1.1.1.5		P1.1.1.1.1.1		P1.1.1.1.1.2		P1.1.1.1.1.3		P1.1.1.1.1.4		P1.1.1.1.1.5		Pr1.1.1.1.1.1		Pr1.1.1.1.1.2		Pr1.1.1.1.1.3		Pr1.1.1.1.1.4		Pr1.1.1.1.1.5	
8	0Z		0Y		0M		0K		0N		0C		0Z		0Y		0M		0K		0N		0C		0Z		0Y		0M		0K		0N		0C		0Z		0Y		0M		0K		0N		0C			
7	1Z		1Y		1M		1K		1N		1C		1Z		1Y		1M		1K		1N		1C		1Z		1Y		1M		1K		1N		1C		1Z		1Y		1M		1K		1N		1C			
6	2Z		2Y		2M		2K		2N		2C		2Z		2Y		2M		2K		2N		2C		2Z		2Y		2M		2K		2N		2C		2Z		2Y		2M		2K		2N		2C			
5	3Z		3Y		3M		3K		3N		3C		3Z		3Y		3M		3K		3N		3C		3Z		3Y		3M		3K		3N		3C		3Z		3Y		3M		3K		3N		3C			
4	4Z		4Y		4M		4K		4N		4C		4Z		4Y		4M		4K		4N		4C		4Z		4Y		4M		4K		4N		4C		4Z		4Y		4M		4K		4N		4C			
3	5Z		5Y		5M		5K		5N		5C		5Z		5Y		5M		5K		5N		5C		5Z		5Y		5M		5K		5N		5C		5Z		5Y		5M		5K		5N		5C			
2	6Z		6Y		6M		6K		6N		6C		6Z		6Y		6M		6K		6N		6C		6Z		6Y		6M		6K		6N		6C		6Z		6Y		6M		6K		6N		6C			
1	7Z		7Y		7M		7K		7N		7C		7Z		7Y		7M		7K		7N		7C		7Z		7Y		7M		7K		7N		7C		7Z		7Y		7M		7K		7N		7C			
0	8Z		8Y		8M		8K		8N		8C		8Z		8Y		8M		8K		8N		8C		8Z		8Y		8M		8K		8N		8C		8Z		8Y		8M		8K		8N		8C			

Přehled lesních typů a souborů lesních typů v ČR

Bory

# Typologický systém ÚHÚL – konstrukce ekologické sítě

Stanovištní řada

Stanovištní specifika

Stanovištní kategorie

Vertikální pásmostvitost vegetace

Lesní vegetační stupeň (LVS)

Kyselá						Zlúha						alkalická						podmoklná						řepavá																																																																																																																														
Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá		Kyselá																																																																																																																														
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4																																																																																																																														
0X	0Z	0Y	0M	0K	0N	0C	1X	1Z	1Y	1M	1K	1N	1C	1D	1A	1J	1U	1V	1P	1Q	1T	1G	2X	2Z	2Y	2M	2K	2N	2C	2D	2A	2J	2U	2V	2P	2Q	2T	2G	3X	3Z	3Y	3M	3K	3N	3C	3D	3A	3J	3U	3V	3P	3Q	3T	3G	4X	4Z	4Y	4M	4K	4N	4C	4D	4A	4J	4U	4V	4P	4Q	4T	4G	5X	5Z	5Y	5M	5K	5N	5C	5D	5A	5J	5U	5V	5P	5Q	5T	5G	6X	6Z	6Y	6M	6K	6N	6C	6D	6A	6J	6U	6V	6P	6Q	6T	6G	7X	7Z	7Y	7M	7K	7N	7C	7D	7A	7J	7U	7V	7P	7Q	7T	7G	8X	8Z	8Y	8M	8K	8N	8C	8D	8A	8J	8U	8V	8P	8Q	8T	8G	9X	9Z	9Y	9M	9K	9N	9C	9D	9A	9J	9U	9V	9P	9Q	9T	9G

Soubor lesních typů (SLT)

Lesní typ (LT)

Bory

# Typologické paradigma

Zejména konec 20. stol., snaha o uchopení krajiny, vznik obsáhlé databáze

- V daném okamžiku hypotetická nejrozvinutější vegetace
- Nástroji jsou tzv. trvalé vlastnosti prostředí a princip analogie
- Konkrétním stanovištním podmínkám odpovídá konkrétní typ závěrečného lesa
- Ze současnosti pohlížíme do budoucnosti, nejde o rekonstrukci vegetace
- Sukcese je přeskočena, zaostřeno na cílový stav (předpokladem je platnost konceptu potenciální vegetace a klimaxové teorie)



*Změnil se náš pohled na platnost předpokladů?*

„Otcové zakladatelé“ – A. Zlatník, E. Průša založili výzkumné plochy pro **studium dynamiky lesů a ověření platnosti klimaxového přístupu**

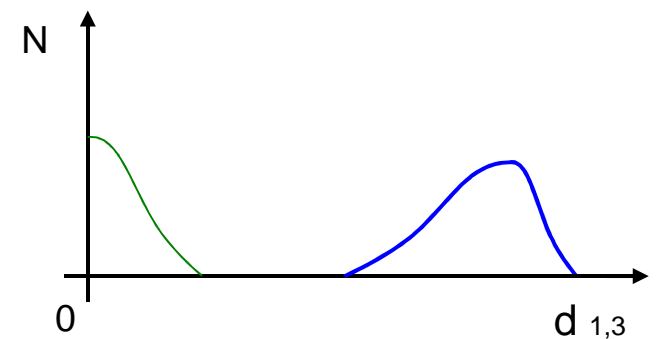
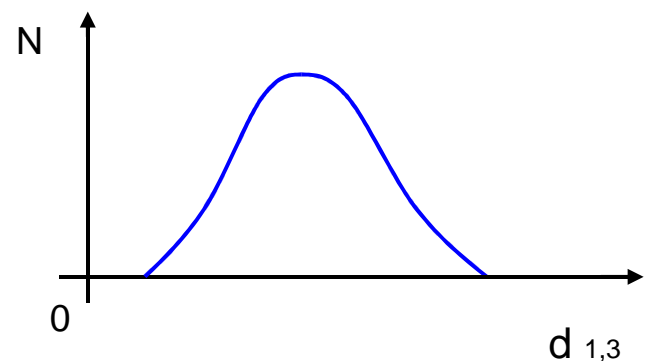
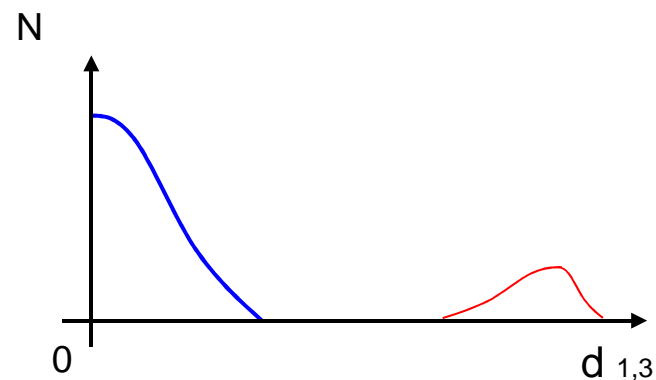
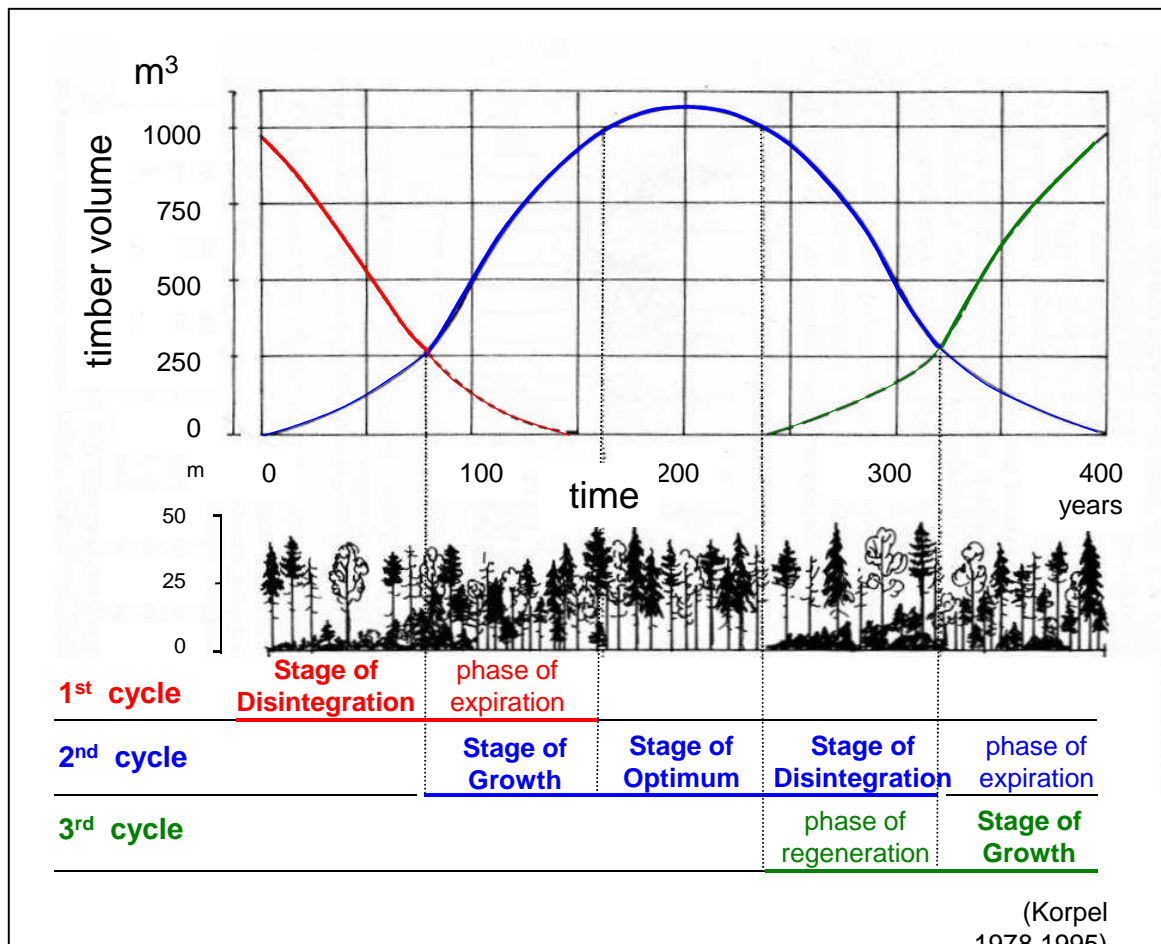
# Otázky související s realizací PPV

- *Jsou skryté předpoklady při interpretaci primárních dat platné?*
- *Jaká je hierarchie rozhodování?*
- *Je postup opakovatelný a transparentní?*
- *Jak daleko od „pralesa“ ještě platí analogie?*
- *Jak nalézt „favorita“ v krátkých gradientech prostředí?*
- *Jaká bude skladba a prostorová struktura potenciální vegetace?*
- *Jak malé území je ještě dané společenstvo schopno obsadit?*
- *Z jakých druhů vybírat při konstrukci PPV?*
- ....

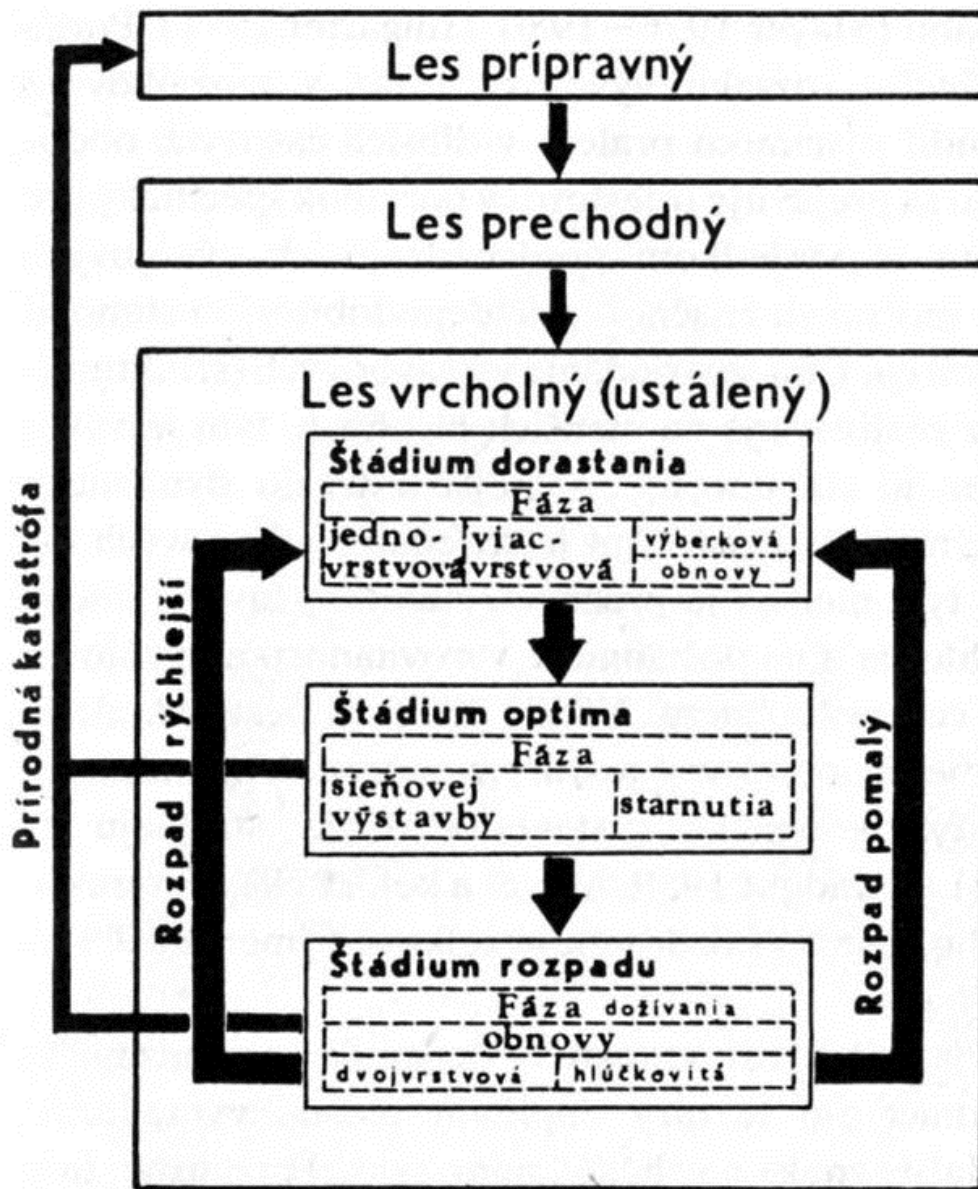




# Model malého vývojového cyklu (Korpel 1978, 1995)



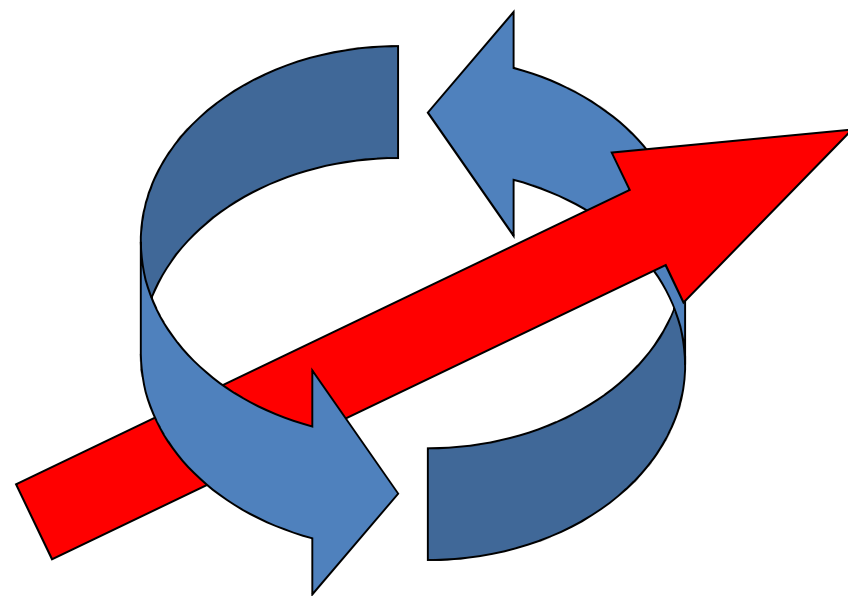
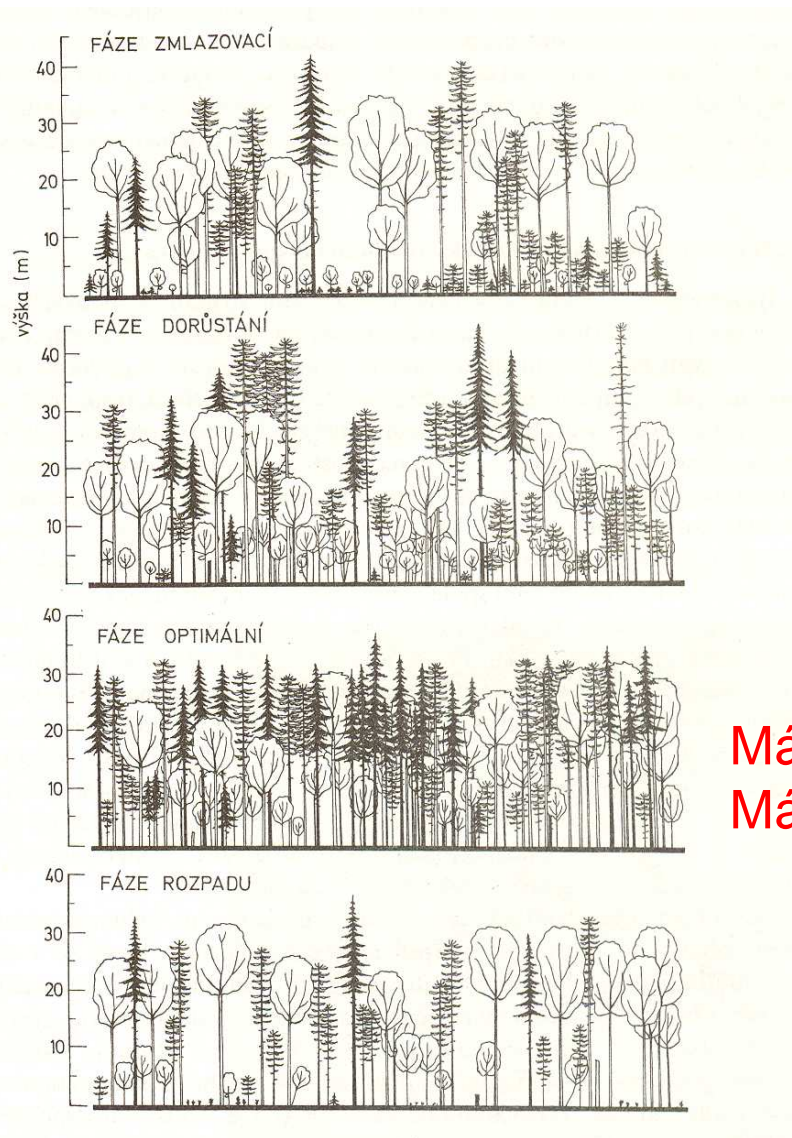
# Malý a veľký vývojový cyklus lesa



Obr. 1. Sled, cyklická nadväznosť vývojových štádií a vývojových fáz v závislosti od charakteru rozpadu v pralesoch Slovenska.



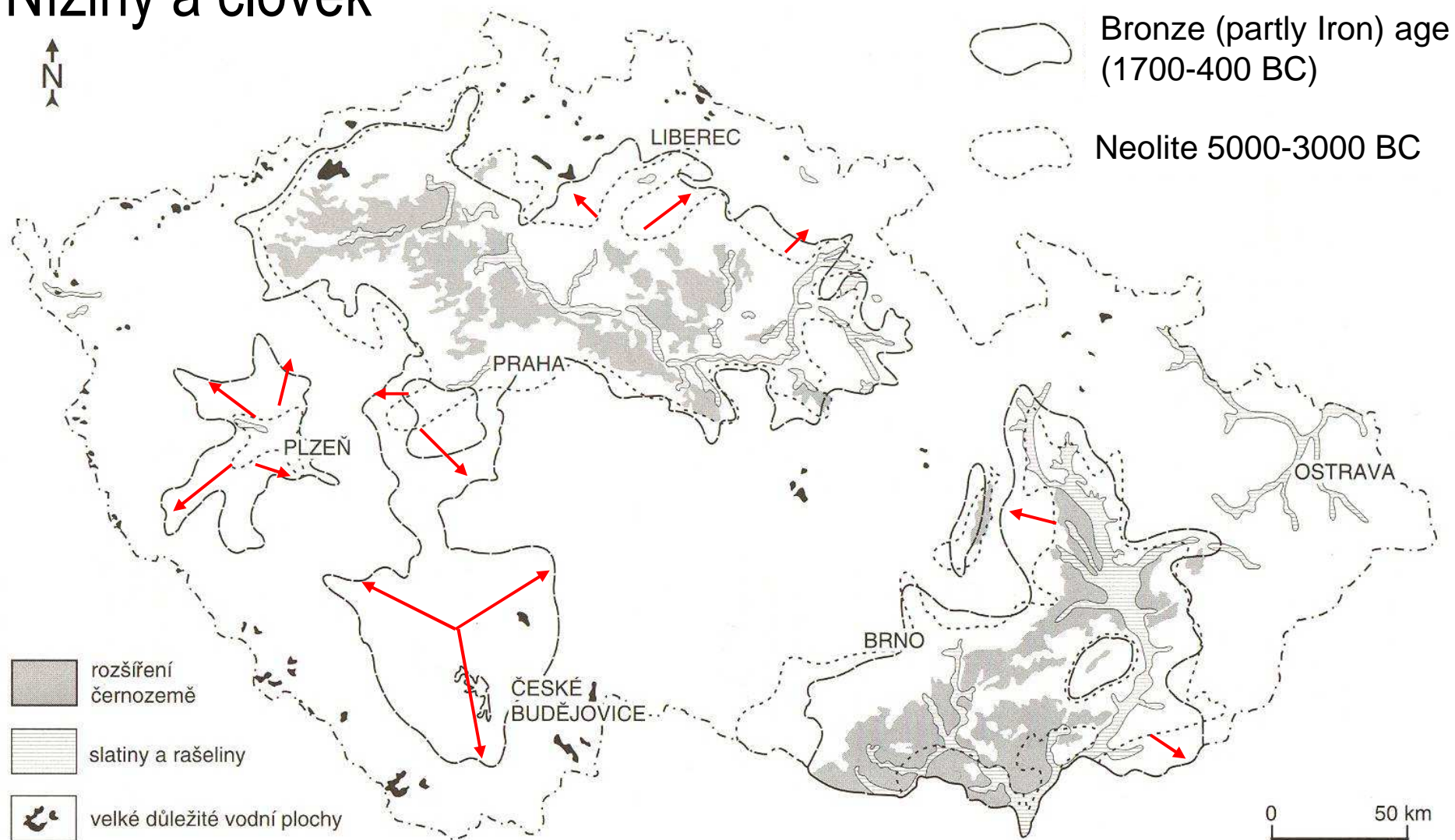
# Vývojový cyklus X Trend vývoje



Má druhové složení vegetace cyklický vývoj?  
Má vývoj dendromasy cyklický charakter?

# Jaké lesy jsou předmětem studia?

## Nížiny a člověk



Obr. 282. Paleogeografická mapa a osídlení našeho území v holocénu (V. Ložek in M. Suk et al. 1984).

# Hory a člověk

## Krkonoše v 18. století



Die Bergstadt Hohenelbe am Riesengebürge in Böhmen.

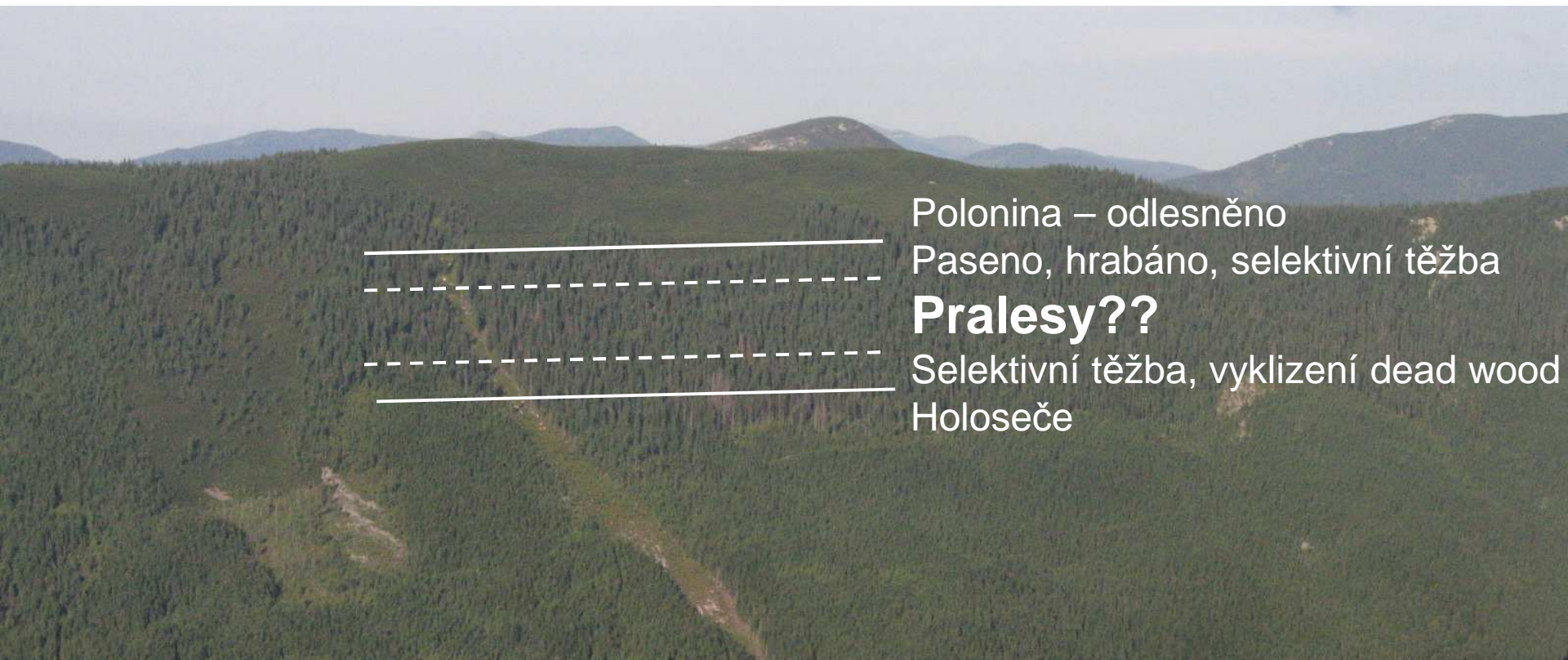
- 1. Das Schlot.
- 2. Das Brauhaus.
- 3. Die Wohnungen der Beamten.
- 4. Die Pfarrkirche.
- 5. Die Schanze.
- 6. Die Pfarrschule.
- 7. Augustiner Kloster.
- 8. Elbe Fluss.
- 9. Baldenberg.
- 10. Elbe Grund.
- 11. Große Sturmhaube.
- 12. Kleine Sturmhaube.

- 13. Die Weiße Wiese in der Gasse Rapp mit dem Wirtshaus.
- 14. Die Schneekappe.
- 15. Der Berg und Ursprung der Alpa.
- 16. Kennerbuden.
- 17. Landbuden.
- 18. Die Bank.
- 19. Spinnmühle am heil. S. Peter.
- 20. Ziegenrillen.
- 21. Eisen Grund.
- 22. Spitzberg und Die Balben.
- 23. Jankoberg.
- 24. Die Schanzen.
- 25. Arleth, Hücker welches an der Starben Haube die G. in einem Grunde über felle Balben nach fahr.

PIRAG & T. L. F.

# Kde zůstaly přirozené lesy?

Fragmenty, kde aktuální vegetace = potenciální -> analogie do krajiny



Polonina – odlesněno

Paseno, hrabáno, selektivní těžba

**Pralesy??**

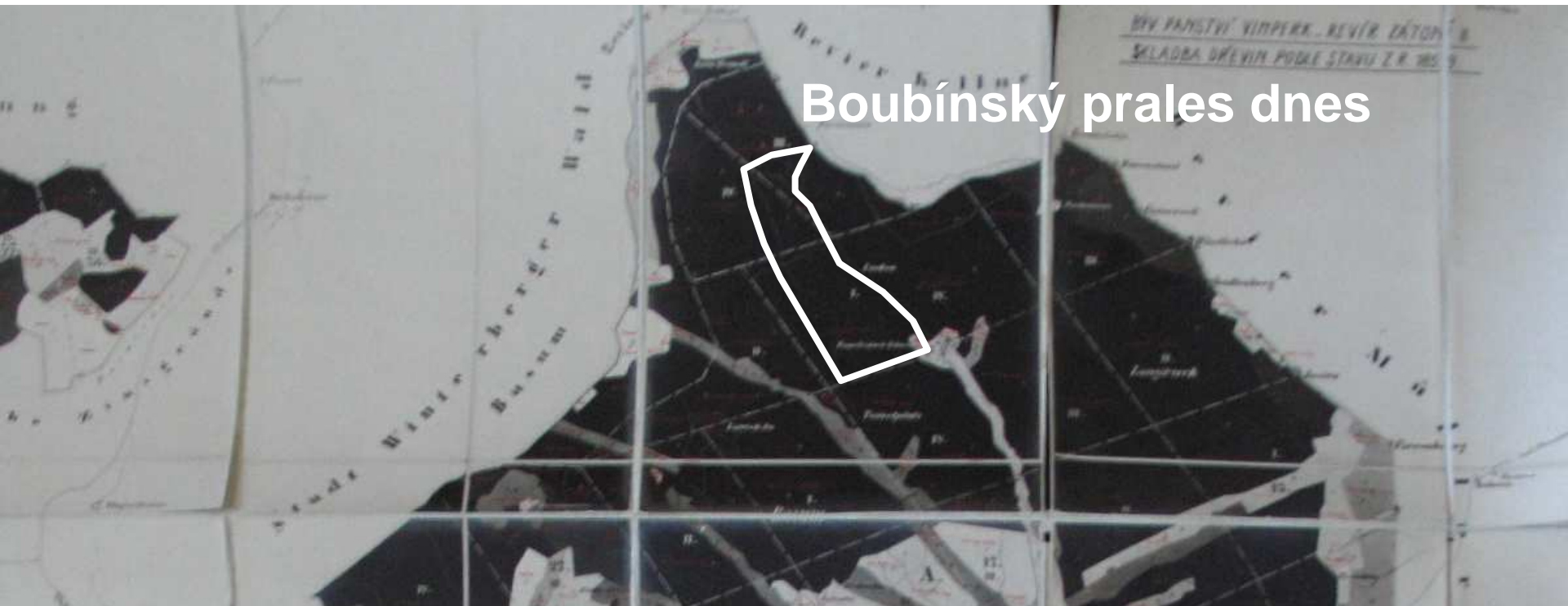
Selektivní těžba, vyklizení dead wood

Holoseče

Ukrajina, Horhany

Negativně vymezené fragmenty

# Zbytky přirozených lesů nejsou reprezentativním prvkem krajiny



**Boubínský prales v roce 1850, před vichřicí 1870**



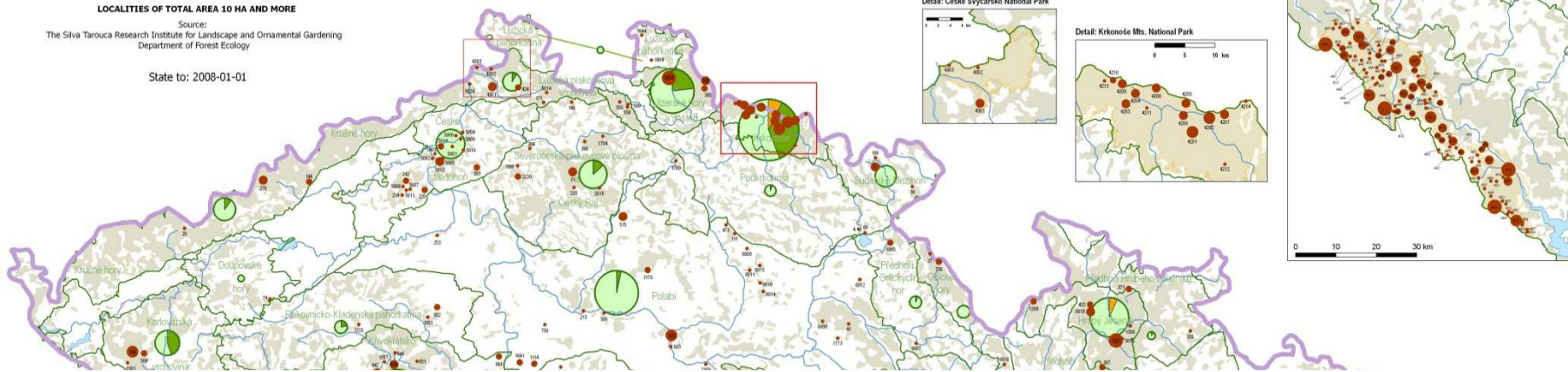
# Přirozené lesy v ČR dnes

## Important Old-growth Forests in the Czech Republic

LOCALITIES OF TOTAL AREA 10 HA AND MORE

Source:  
The Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening  
Department of Forest Ecology

State to: 2008-01-01



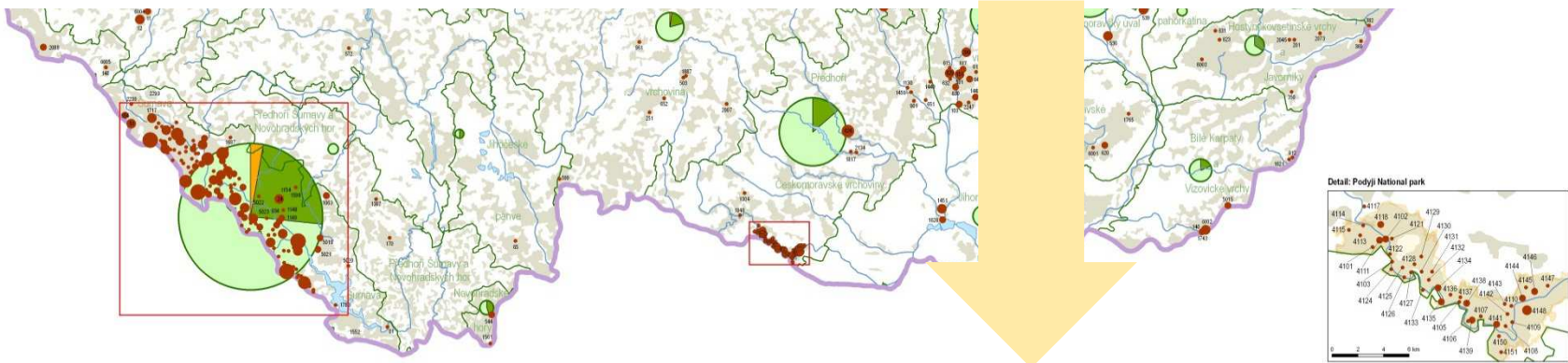
Forest cover 2 500 000 ha (33 % of ČR)

Old-growth forest cover 30 000 ha (**1.2 %** forests)

LOCALITIES BY TOTAL AREA OF OLD-GROWTH FOREST



DEGREES OF NATURALNESS BY NATURE FOREST REGIONS



**Analogie pro 98.8% lesů**







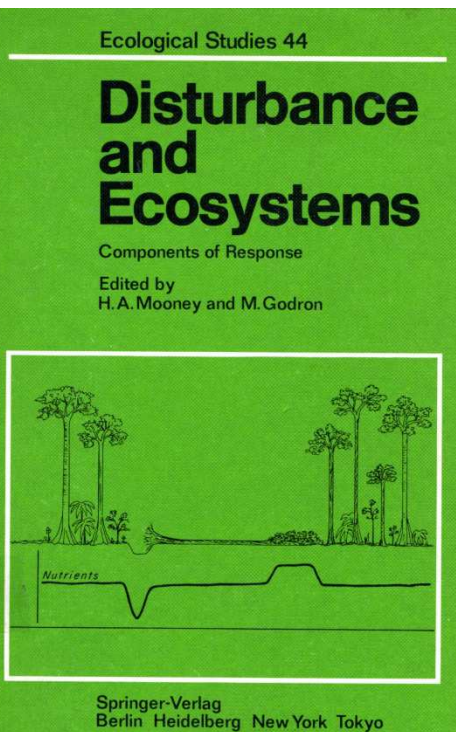
**Jak dnešní poznání limituje paradigma konceptu  
potenciální vegetace?**



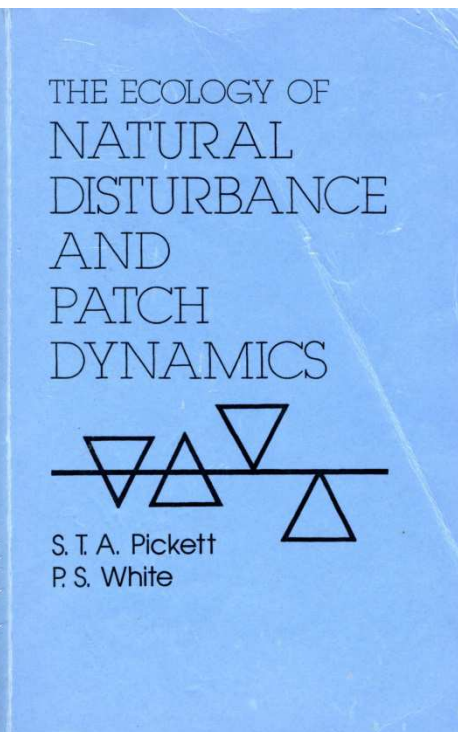
# Disturbance mohou zcela zvrátit vývoj systému, který se nevrací na předešlou trajektorii vývoje

Význam roste s délkou časového horizontu (roste pravděpodobnost silných disturbancí) a ve specifických systémech (rašeliniště aj.)

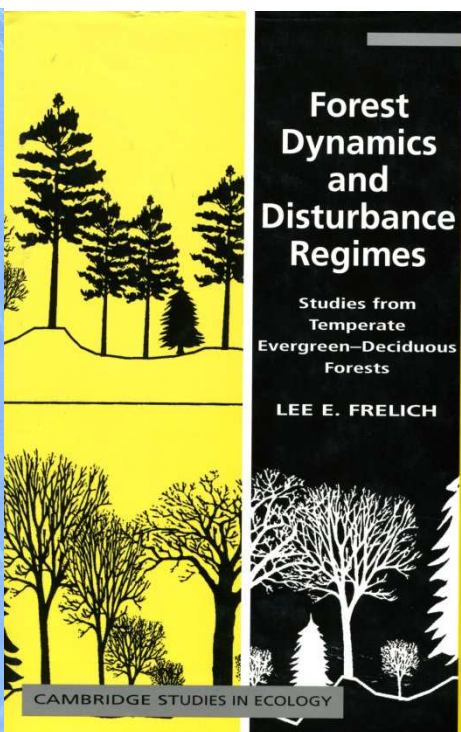
Moone et Godron (1983)



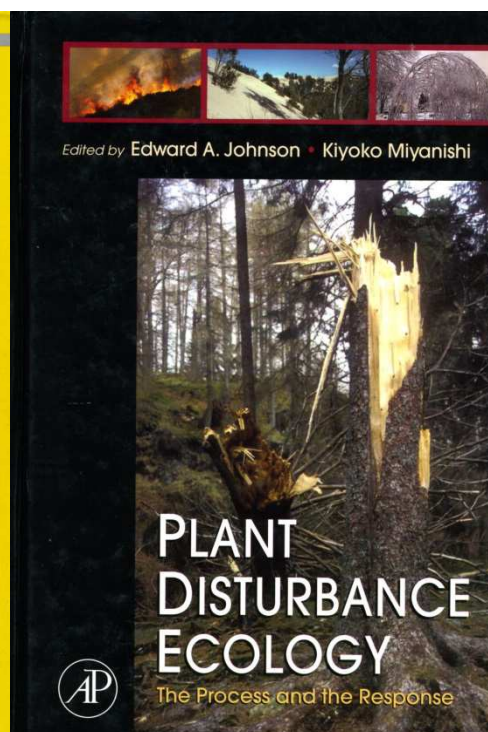
Pickett et White (1985)



Frelich (2002)



Johnson et Miyanishi (2009)



Paludifikace?

Paludifikace?

Disturbance může  
zvrátit vývoj  
ekosystému



zlomit vs. vyvrátit


# Půdní kryt stržený vývratem

Fagaraš, Rumunsko



Stolové hory, Polsko





Představa konvergentní evoluce obecně neplatí, vývoj může být opačný – divergentní, tzn. rozdíly se prohlubují a nikoli zhlazují, variabilita roste

---

---

**CATENA**

---

---

Catena 43 (2001) 101–113

[www.elsevier.com/locate/catena](http://www.elsevier.com/locate/catena)

# Divergent evolution and the spatial structure of soil landscape variability

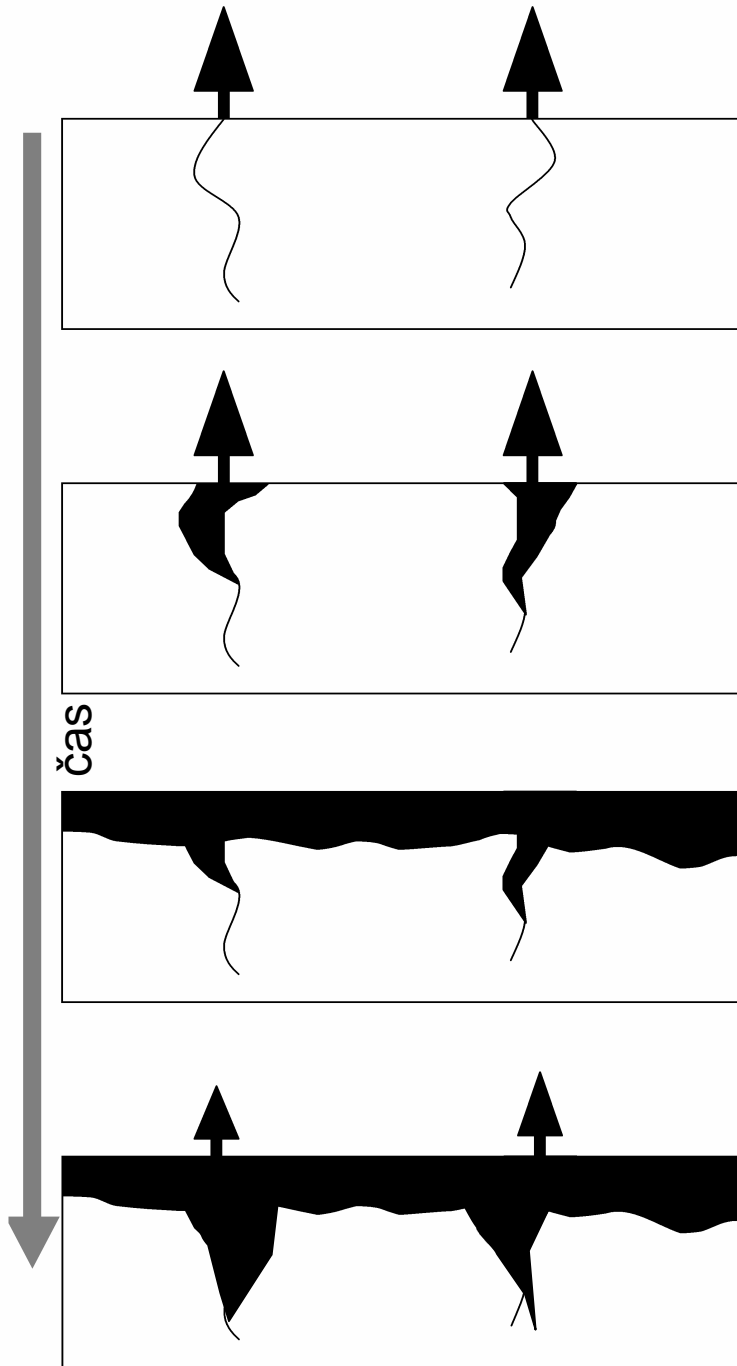
Jonathan D. Phillips\*

*Department of Geography, College of Geosciences, Texas A&M University, College Station,  
TX 77843-3147, USA*

## Divergentní evoluce

Stromy významně preferují hlubší půdy a intenzifikací zvětrávání dále zvyšují jejich mocnost

Krasové a pískovcové oblasti,  
Datované říční terasy





Stolové hory, Polsko

Význam roste s délkou časového horizontu a ve specifických systémech (vápencové, pískovcové oblasti)



# Provázanost biologické složky a prostředí s mnoha zpětnými vazbami

Geomorfologie -> biogeomorfologie -> eko-evoluční dynamika

Význam roste s délkou  
časového horizontu

Earth-Science Reviews 106 (2011) 307–331



Contents lists available at ScienceDirect

Earth-Science Reviews

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/earscirev](http://www.elsevier.com/locate/earscirev)



## Feedbacks between geomorphology and biota controlling Earth surface processes and landforms: A review of foundation concepts and current understandings

Dov Corenblit <sup>a,b,\*</sup>, Andreas C.W. Baas <sup>c</sup>, Gudrun Bornette <sup>d</sup>, José Darrozes <sup>b</sup>, Sébastien Delmotte <sup>e</sup>, Robert A. Francis <sup>c</sup>, Angela M. Gurnell <sup>f</sup>, Frédéric Julien <sup>g</sup>, Robert J. Naiman <sup>h</sup>, Johannes Steiger <sup>i,j</sup>

<sup>a</sup> Université Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, CNRS, UMR 8586, PRODIG—Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique, F-75013 Paris, France

<sup>b</sup> CNRS, UMR 5563, GET—Géosciences Environnement Toulouse, F-31400 Toulouse, France

<sup>c</sup> King's College London, Department of Geography, Strand London WC2R 2LS, UK

<sup>d</sup> CNRS, UMR 5023, LEHNA—Laboratoire d'écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, Université Lyon 1, Villeurbanne, F-69622, Lyon, France

<sup>e</sup> MAD—Environnement, Modelling and Analysis of Data in Environment, Gradignan, France

<sup>f</sup> Queen Mary, University of London, School of Geography, Mile End Road, London E1 4NS, UK

<sup>g</sup> CNRS, UMR 5245, ECOLAB—Laboratoire d'écologie fonctionnelle; Université Toulouse III, Toulouse, France

<sup>h</sup> University of Washington, School of Aquatic and Fishery Sciences, Box 355020 Seattle, WA 98195, USA

<sup>i</sup> Clermont Université, Université Blaise Pascal, GEOLAB, Maison des Sciences de l'Homme, BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand, France


<sup>j</sup> CNRS, UMR 6042, GEOLAB—Laboratoire de Géographie Physique et Environnementale, F-63057 Clermont-Ferrand, France

# Provázanost člověka a prostředí s mnoha zpětnými vazbami Koncept přirozenosti bez vlivu člověka se posunul do aplikační roviny



Research paper

## Contrasting local and regional Holocene histories of *Abies alba* in the Czech Republic in relation to human impact: Evidence from forestry, pollen and anthracological data

The Holocene  
21(3) 431–444  
© The Author(s) 2011  
Reprints and permission:  
[sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav](http://sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav)  
DOI: 10.1177/0959683610385721  
[hol.sagepub.com](http://hol.sagepub.com)  


Radka Kozáková,<sup>1,2</sup> Pavel Šamonil,<sup>3</sup> Petr Kuneš,<sup>1,4</sup> Jan Novák,<sup>5</sup>  
Petr Kočár<sup>6</sup> and Romana Kočárová<sup>6</sup>

# Z charakteru stanoviště nelze vyčíst historický vývoj

## Alternativou k invazím není stabilita ale expanze a vymizení

Význam roste s délkou  
časového horizontu

JOURNAL OF QUATERNARY SCIENCE (2013) 28(4) 336–342

### Rapid Communication

---

## Drought, disease, defoliation and death: forest pathogens as agents of past vegetation change

The logo for the Journal of Quaternary Science (JQS) consists of the letters 'J', 'Q', and 'S' in a stylized, outlined font. The 'J' is on the left, the 'Q' is in the middle, and the 'S' is on the right, all connected by thin lines.

MARTYN WALLER<sup>1\*</sup>

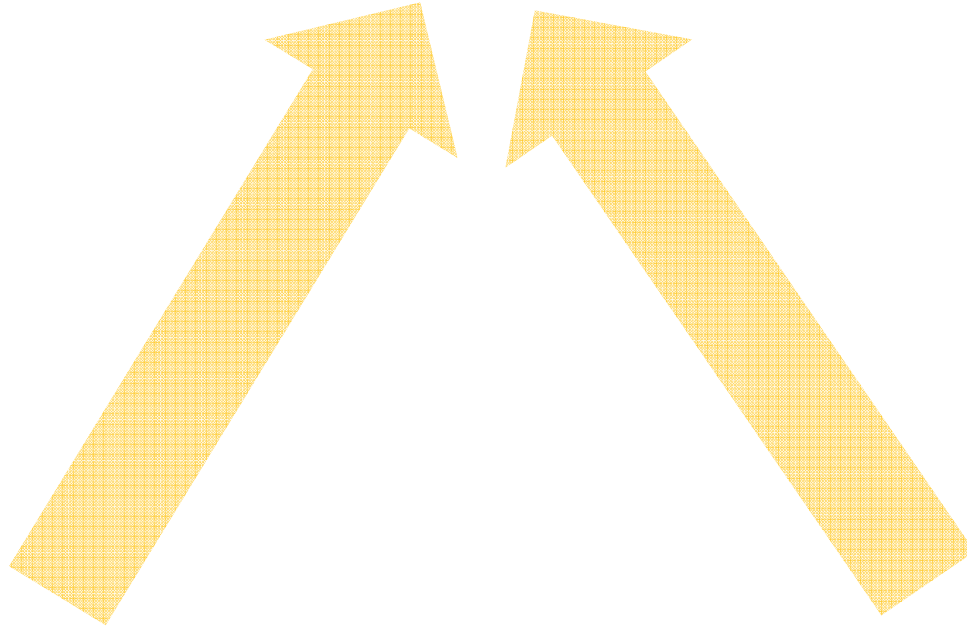
<sup>1</sup>Centre for Earth and Environmental Science Research, School of Geography, Geology and the Environment, Kingston University, Surrey, KT1 2EE, UK

Received 9 January 2013; Revised 22 February 2013; Accepted 22 February 2013

---

**ABSTRACT:** The temperate and boreal forests of Europe and North America have been subject to repeated pathogen (fungal disease and phytophagous insect) outbreaks over the last 100 years. Palaeoecology can, potentially, offer a long-term perspective on such disturbance episodes, providing information on their triggers, frequency and impact. Mid-Holocene declines in *Tsuga* and *Ulmus* pollen dominate the Quaternary literature on forest pathogens, yet the role of pathogens, and even the presence of pathogenic fungal diseases, during these events has yet to be established. Pathogen-focused research strategies, informed by the sequence of events documented in modern outbreaks, and undertaken at high temporal resolution using a multi-proxy approach, are required. It is argued that forest pathogens are likely to have been significant agents of past vegetation change, even in cases where climate change was the primary stress factor. Copyright © 2013 John Wiley & Sons, Ltd.

# Dynamika vegetace



Globální ekologická  
pravidla

(vztah k nadmořské výšce, sklonu aj.)

Lokální historická  
kontingence

(disturbanční historie, land use aj.)

# Dynamika vegetace



Lokální historická kontingence

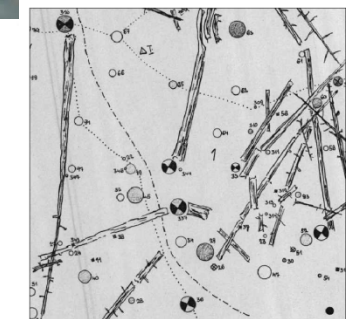
(disturbanční historie, land use aj.)

**Význam roste s detailem studia!  
Limituje platnost analogie!**

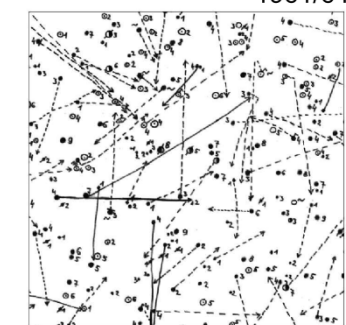
# SM-JD-BK Boubínský prales



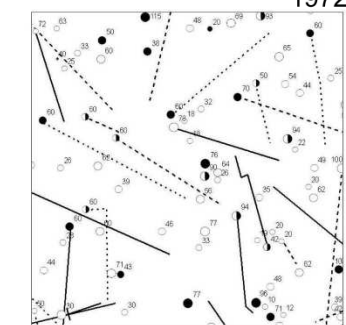
Year of measurement 1851



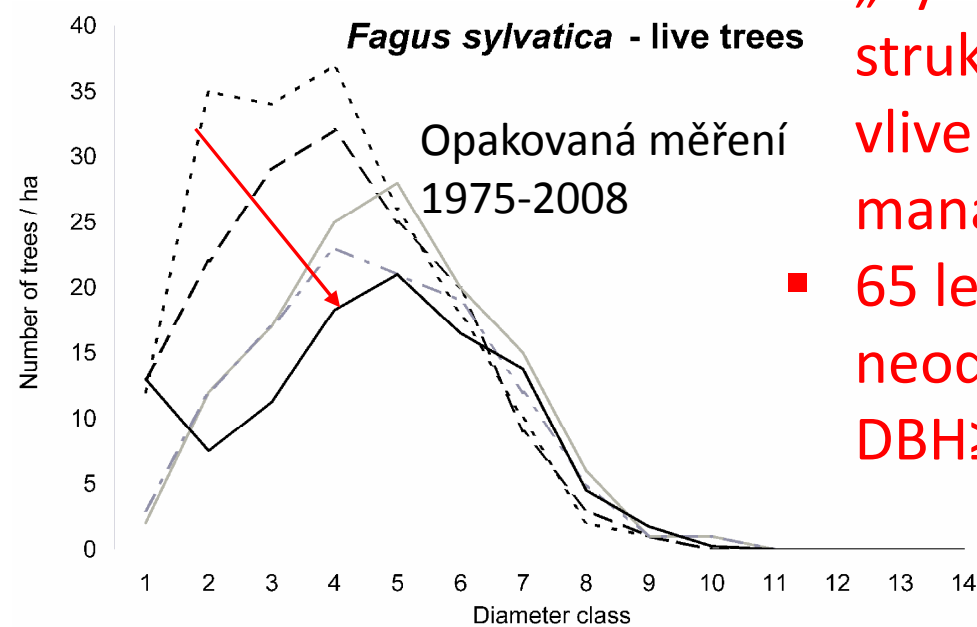
1961/64



1972



1996, 2010

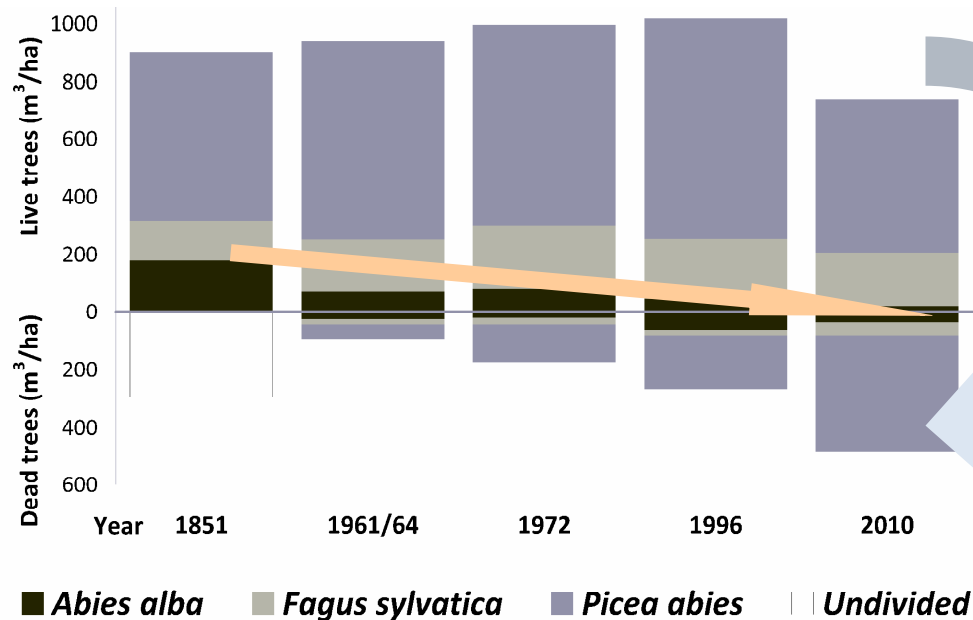


- „Vyhladovění“ porostní struktury – homogenizace vlivem historického managementu.
- 65 let po zrušení obory neodrostla nová generace s  $DBH \geq 10\text{cm}$

- Překvapivě setrvačný a významný dopad činnosti člověka
- I naše nejlepší pralesy byly často silně v minulosti ovlivněny člověkem

# Objem „živých a mrtvých“ kmenů

Výzkumná plocha 5

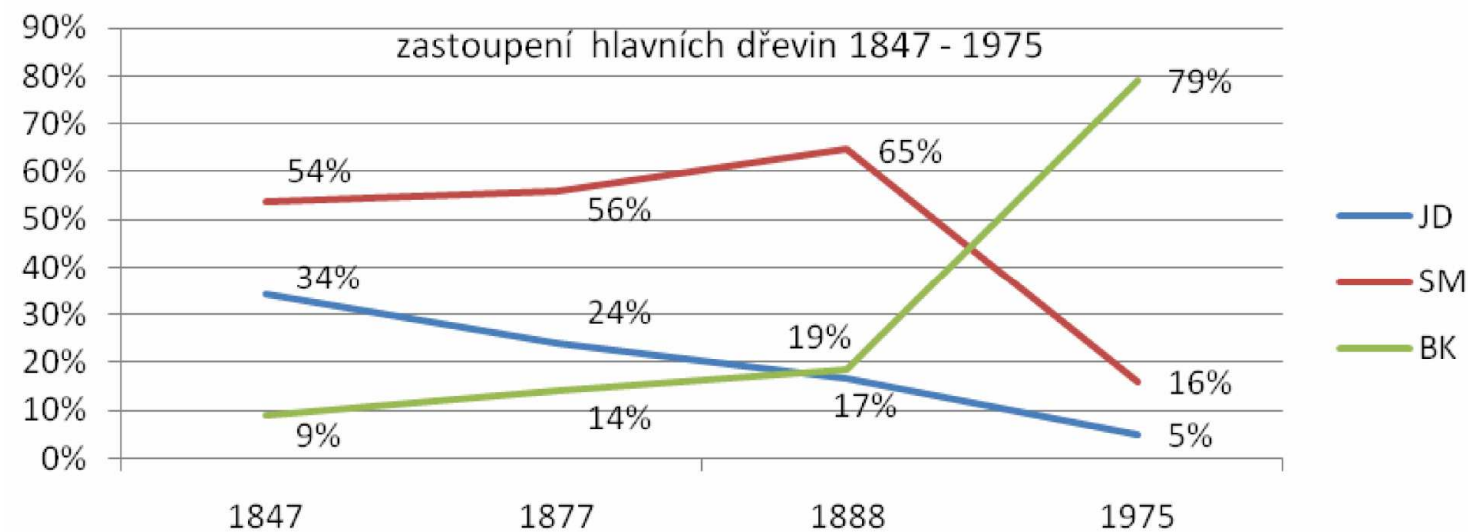


Orkán Emma 2008

- Při absenci rozsáhlých disturbancí se celkový objem liší o 5-(10)%
- Vnitřní struktura se ale velmi mění (záměna dřevin aj.)
- Pokles JD 20% - 2%

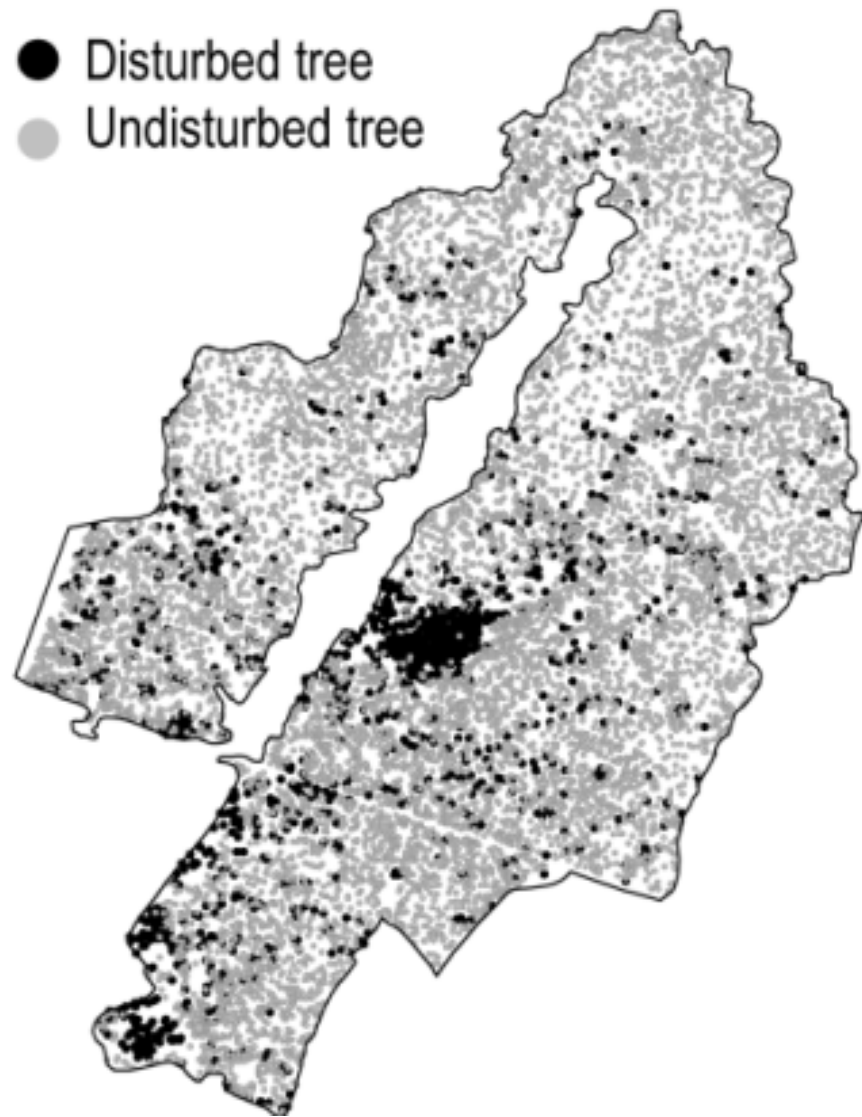
# SM-JD-BK Žofínský prales

- Samovolně se vyvíjející systém přestává vyhovovat náplni typologických jednotek





## Orkán Kyrill (18.-19. 1. 2007)



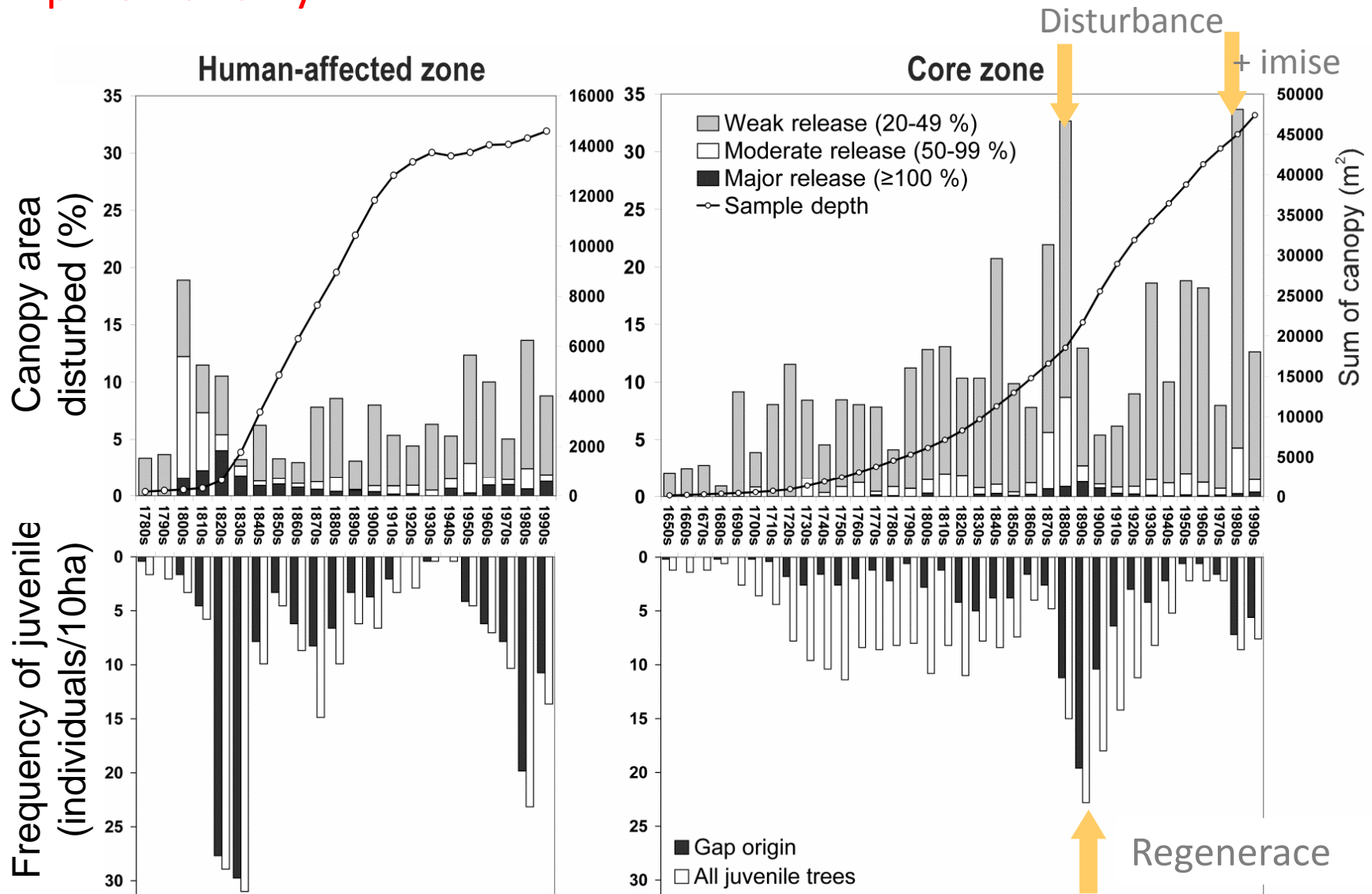
- Vítr disturboval nejvyšší SM a JD
- Následná kůrovcová gradace vedla k poklesu SM
- Skokové změny v zastoupení dřevin
- Orkán podpořil dominanci buku a akcesorické, sukcesně ranné druhy.



Šamonil P., Doleželová P., Vašíčková I., Adam D., Valtera M., Král K., Janík D., Šebková. Online First. Individual-based approach to the detection of disturbance history through spatial scales in a natural beech-dominated forest. J. Veg. Sci.

# Disturbanční historie – dendrochronologická data

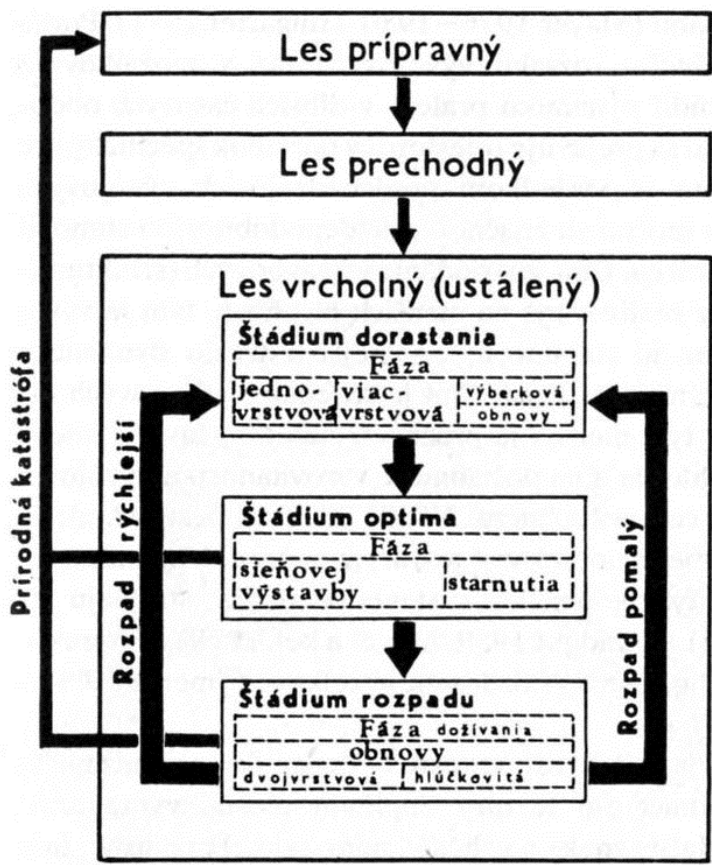
- Žofínský prales byl v minulosti disturbován podobně nebo i více než při orkánu Kyrill



# Jedlobučiny Západných Karpat

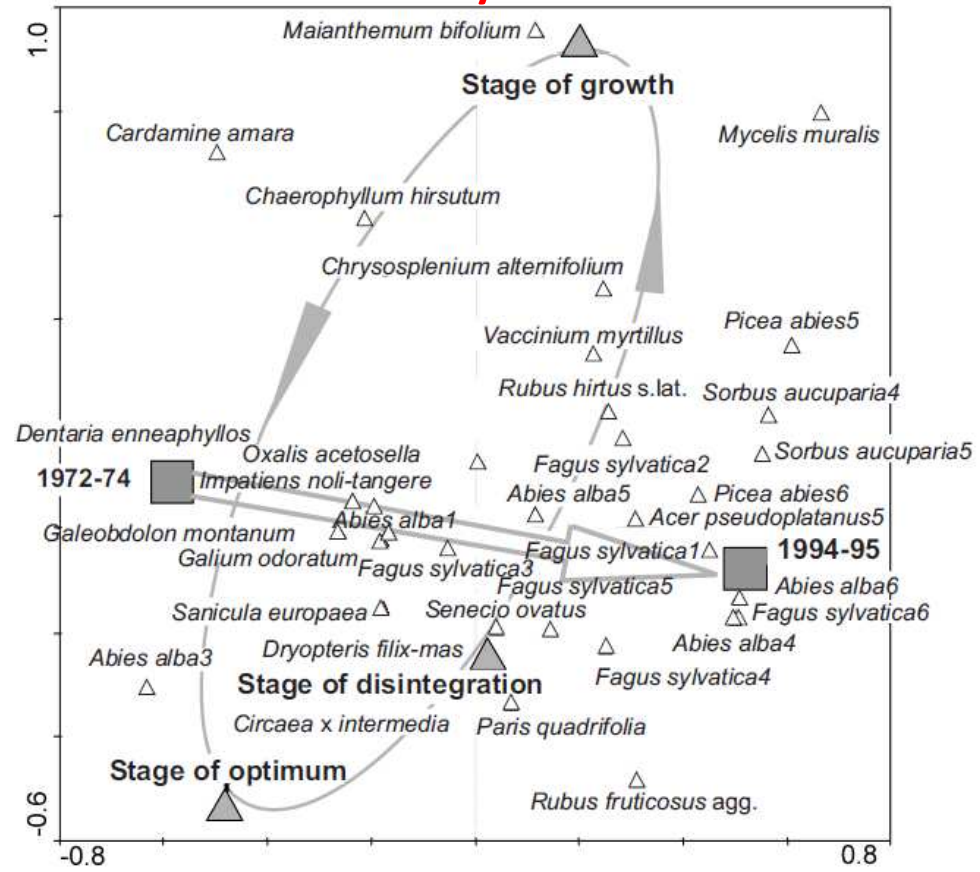
- Objemové charakteristiky porostů mají cyklický vývoj, druhová skladba často vykazuje trendy
- Model „malého vývojového cyklu“ (Korpel' 1987) funguje omezeně

## Model



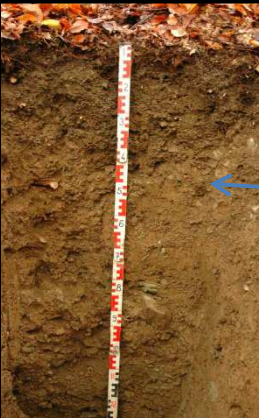
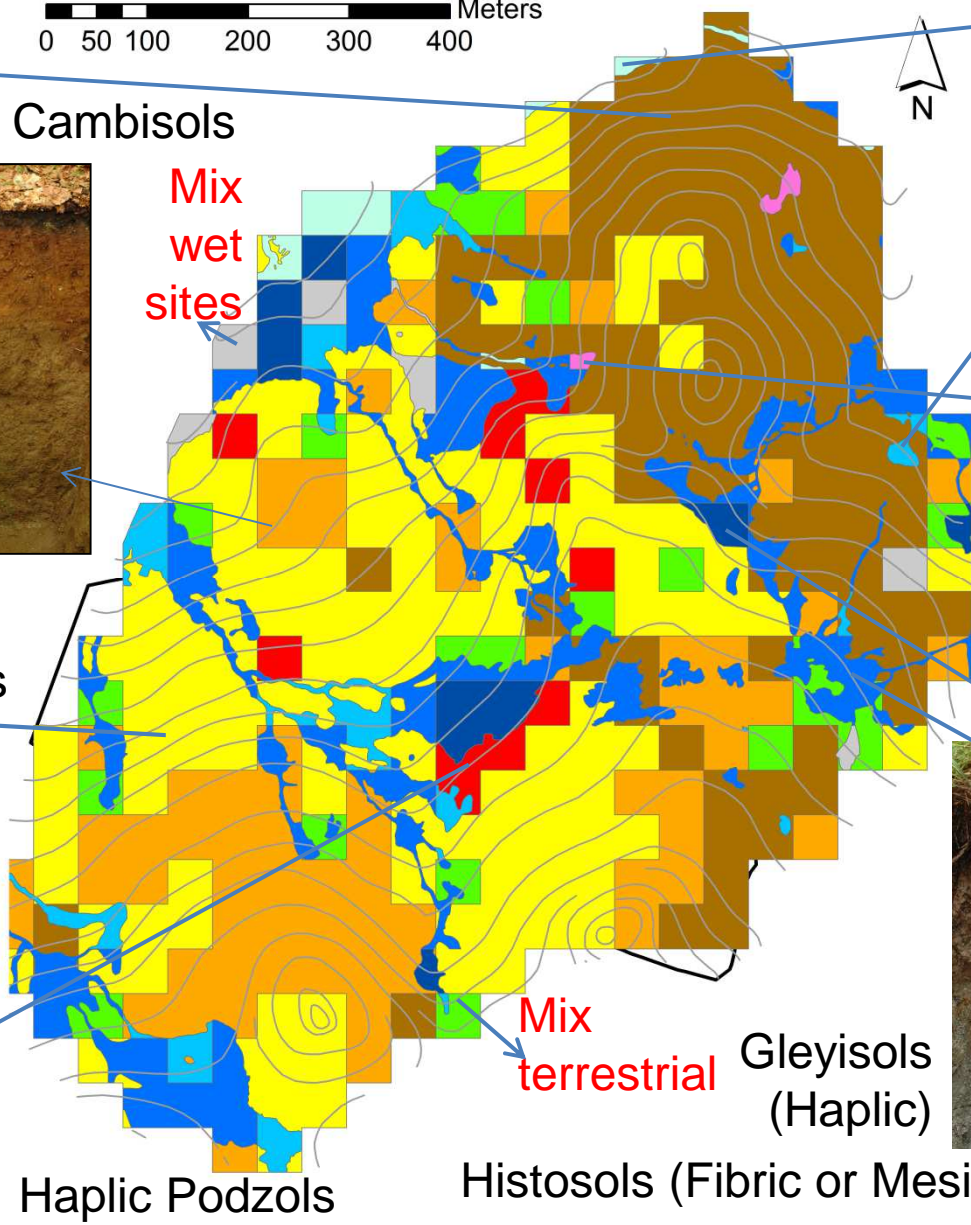
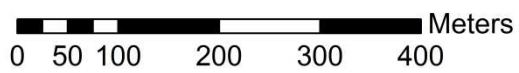
vs.

## reálná dynamika



Šamonil P. et Vrška T., 2007: Trends and cyclical changes in natural fir-beech forests at the north-western edge of the Carpathians. Folia Geobot. 42: 337-361.

# Pattern dominujících půd Žofína



Haplic Cambisols

Dystric Cambisols



Mix wet sites



Entic Podzols



Haplic Podzols

Mix terrestrial

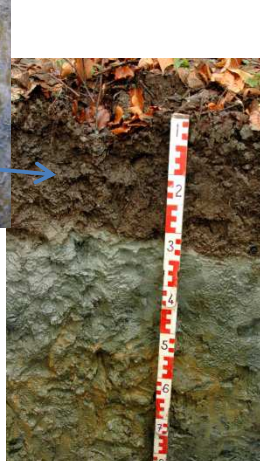
Histosols (Fibric or Mesic or Sapric)

Gleysols (Haplic)

Fluvisols (Gleyic or Haplic)



Stagnosols (Luvic or Gleyic)



Gleysols (Stagnic)



- Pedodiverzitu nelze vysvětlit tradičními faktory pedogeneze (klima, matečná hornina, geomorfologie), hypotézou je klíčová role biomechanických a biochemických vlivů stromů.
- Existuje vnitřní pattern disturbanční historie
- Složité zpětné vazby v systému stromy-půda
- Pro vývoj může být důležitější historická kontingence než globální pravidla

~~Matečná hornina~~

~~Klima~~

~~Reliéf terénu~~

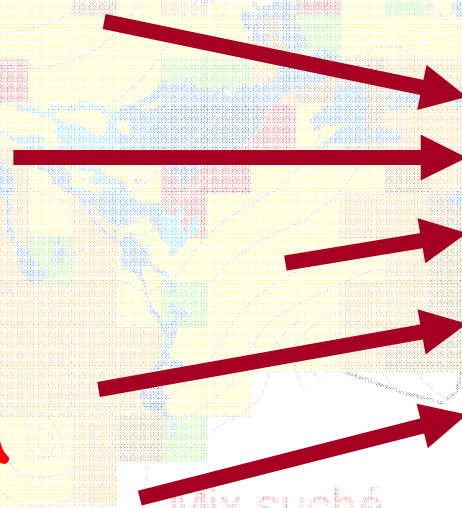
Biomechanický a  
biochemický vliv  
stromů??



- Pedodiverzitu nelze vysvětlit tradičními faktory pedogeneze (klima, matečná hornina, geomorfologie), hypotézou je klíčová role biomechanických a biochemických vlivů stromů.
- Existuje vnitřní pattern disturbanční historie
- Složité zpětné vazby v systému stromy-půda
- Pro vývoj může být důležitější historická kontingence než globální pravidla

~~Globální pravidla~~

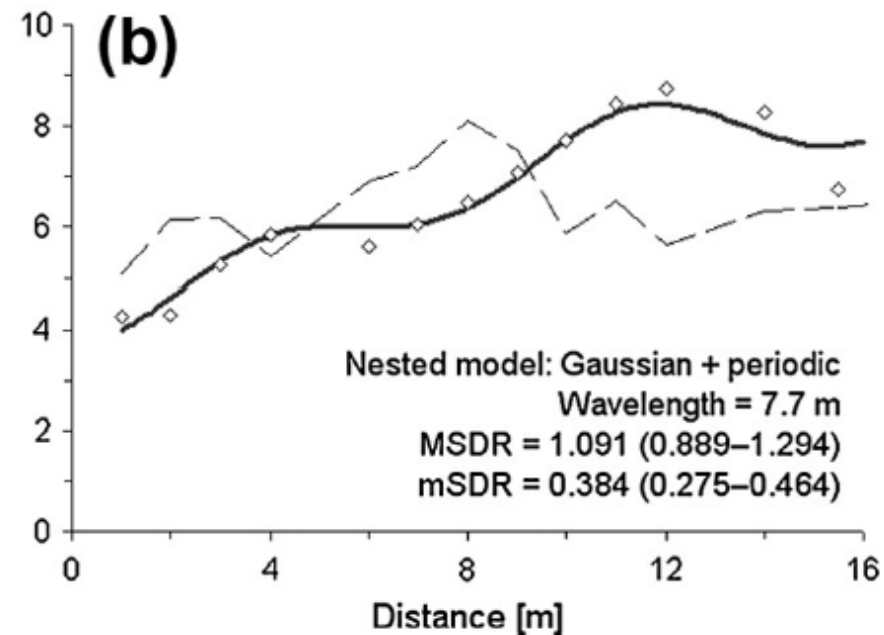
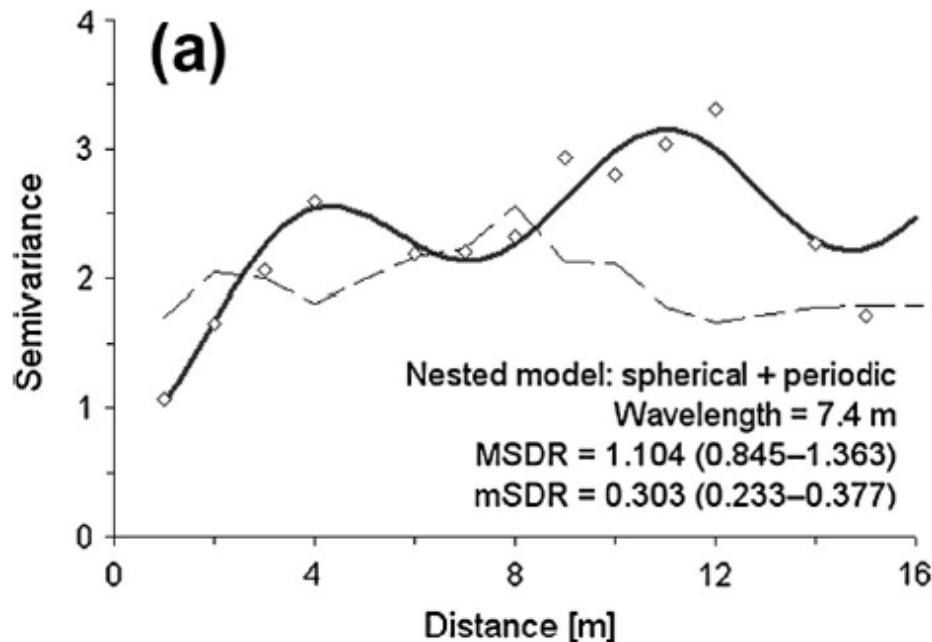
Historická kontingence



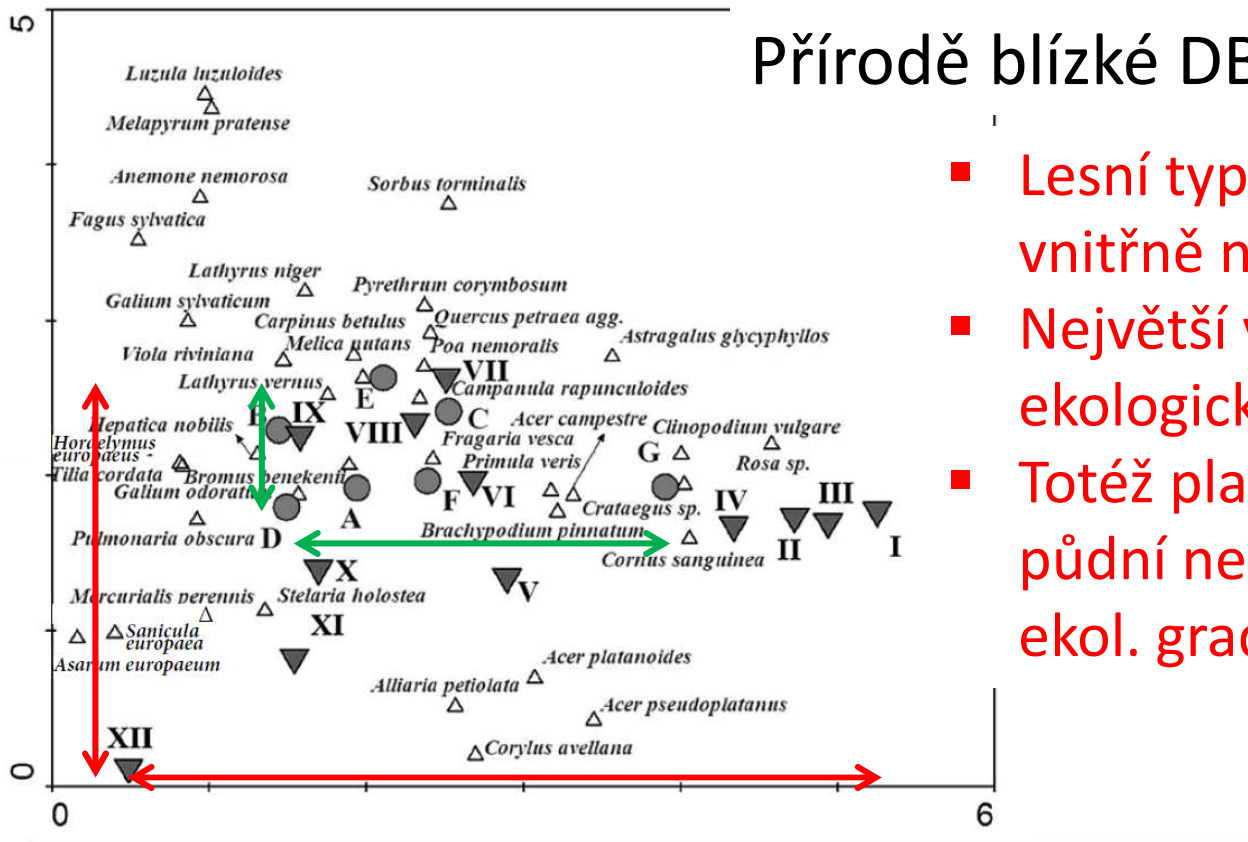
# Horské SM „pralesy“ a) Rumunska (Calimani), b) Ukrajiny (Horhany)

- Provázanost stromové složky a půdy
- Význam disturbanční historie pro vývoj půd

Periodický pattern mocnosti fermentačního horizontu v důsledku vlivu jednotlivých stromů



# Přírodě blízké DB lesy Českého krasu



- Lesní typy jsou fytoocenologicky vnitřně nehomogenní
- Největší variabilita na okraji ekologických gradientů
- Totéž platí o nehomogenitě půdní nebo produkční (ve středu ekol. gradientů)

Unit of potential natural vegetation (forest type)

	1A9	1C2	1W2	1X2	1X8	2A8	2A9	2B9	2C8	2D7	2H5	2I4	2W1	2W3	Total
I					3										3
II					4										4
III					2										2
IV					1										1
V				3											3
VI	3		1	10	3				6						23
VII		1	14						4			1			20
VIII	6		4	1	6						5	12		2	36
IX	7		2	6	1	7	1	2		18	3	7	20	6	80
X							8			1			2		11
XI										3					3
XII										2					2
Total	16	1	21	20	20	7	9	2	10	24	8	20	22	8	188

Šamonil P. Polesná K., Unar P. 2009. Plant community variability within potential natural vegetation units: a case study from the Bohemian Karst. J. Forest Sci. 55: 485-501.



# Závěrečná doporučení

- Cílit na aplikaci typologie nikoli vědu, = rámec pro ekologicky šetrné lesní hospodaření a management ochrany přírody
- Zůstat na hrubší prostorové škále studia – vyhovuje aplikovanému pojetí (detail zkracuje ekologické gradienty, zvyšuje nejistotu, umocňuje význam historické kontingence a snižuje možnost analogie)
- Řešit prostorové vazby mezi jednotkami lesnické typologie včetně min. velikosti plochy (omezí se význam mass efektu aj.)
- Definovat širší jednotky, připustit variabilitu a pokud možno i různé trajektorie vývoje, nemapovat úroveň lesního typu
- Omezit se na krátkodobé časové horizonty (validnější předpoklady)
- Formalizovat metody práce a omezit dopad primární interpretace
- Testovat kritéria klasifikace (s využitím vědeckých postupů), nevyhovující odmítnout, + přijmout nová (extrémní jevy aj.)
- Neřešit typologicky přirozenost lesů (člověk působí ve směru historické kontingence)
- Publikování typologického systému, veřejná debata

# Koncepty dynamiky vegetace a jejich pojetí disturbancí

Jak se s tvrzením ztotožňujete

a) Na základě aktuálních stanovištních podmínek lze určit klimaxové společenstvo

0%

100%

b) Disturbance mohou oddálit dosažení klimaxu, ale nemění jeho podobu

0%

100%

c) Disturbance představují počátek sukcese, která pak probíhá až do další disturbance

0%

100%

d) Stejně staré povrchy (např. říční terasy) jsou ve stejných přírodních podmínkách kryty stejnou vegetací

0%

100%

e) Lesnická typologie (a geobiocenologie) se pokouší rekonstruovat stav přirozené vegetace před lidským vlivem

0%

100%

f) Lesnická typologie (a geobiocenologie) mapuje potenciální vegetaci

0%

100%

g) Disturbance nelze vyčlenit z dynamiky lesních ekosystémů

0%

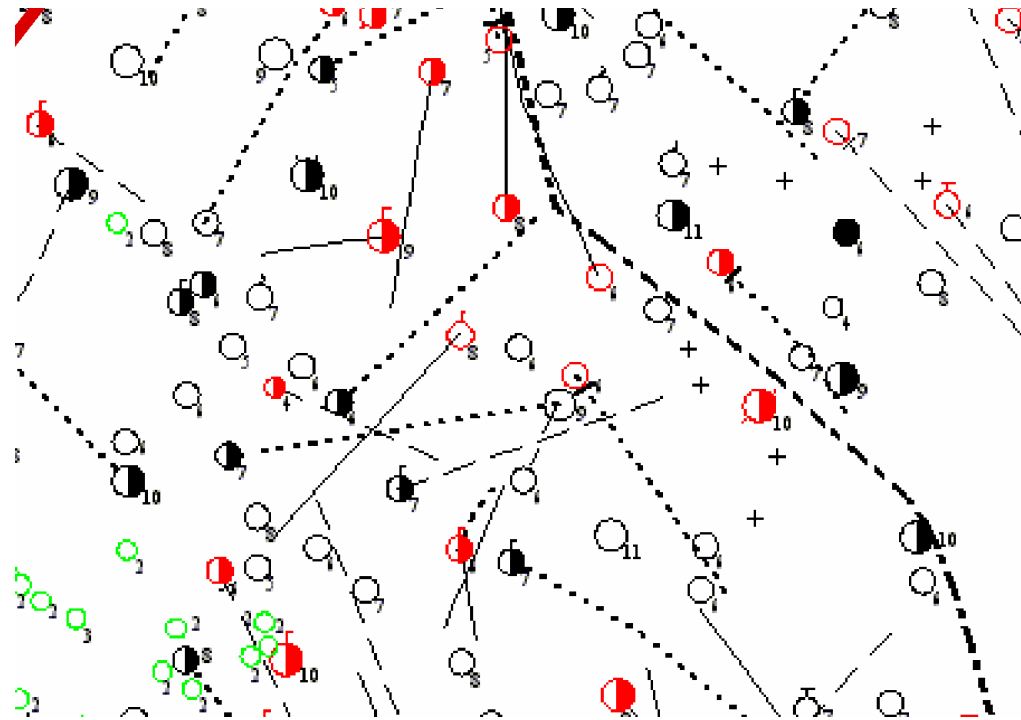
100%

Sukcesní pohled

Disturbanční ekologie

# Studium na úrovni jedince

- *Spatially explicit individual based model*
- Nejdříve jako aplikace *patch* dynamiky
- Prostorově otevřená
- Minimum předpokladů
- Vazba na *neighbourhood* dynamiku

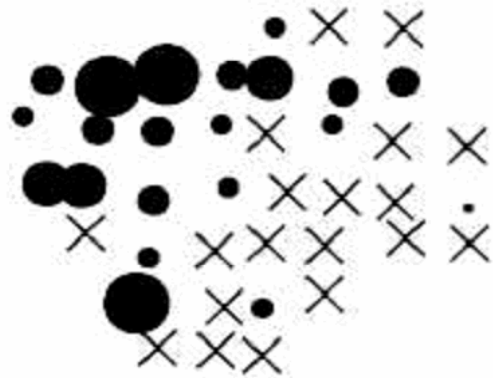


# Patch model vs. spatially-explicit model

Na jaké úrovni jsou data získána?

Na jaké úrovni jsou data interpretována?

C1 1840 - 1870

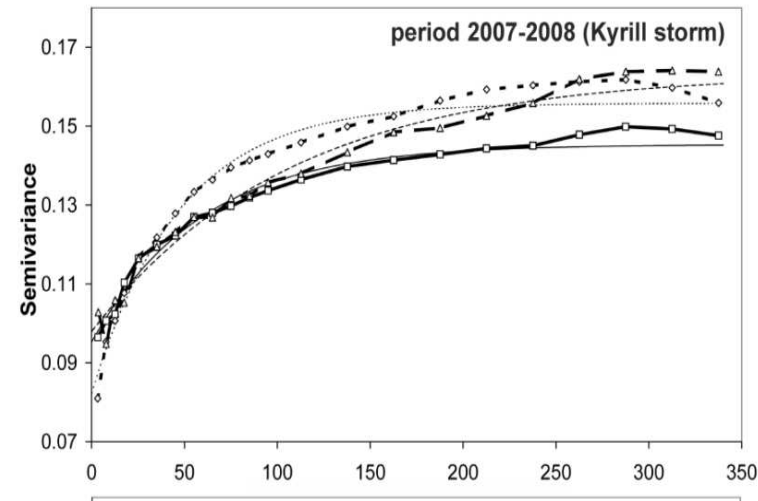


Síla disturbance na plochách  
Calimani

X



Disturbované stromy v Žofínském pralesě



Perspektivní:

E) Moment-based model

**Díky:**

Kolegyně a  
kolegové z Odboru  
ekologie lesa  
VÚKOZ, v.v.i.



[www.pralesy.cz](http://www.pralesy.cz)

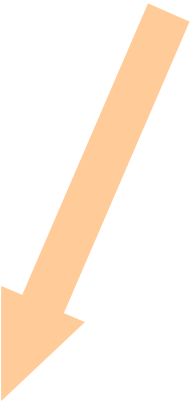
GAČR P504/11/21354

AMVIS LH 12039

Watt (1947) – *pattern and process in the plant community*

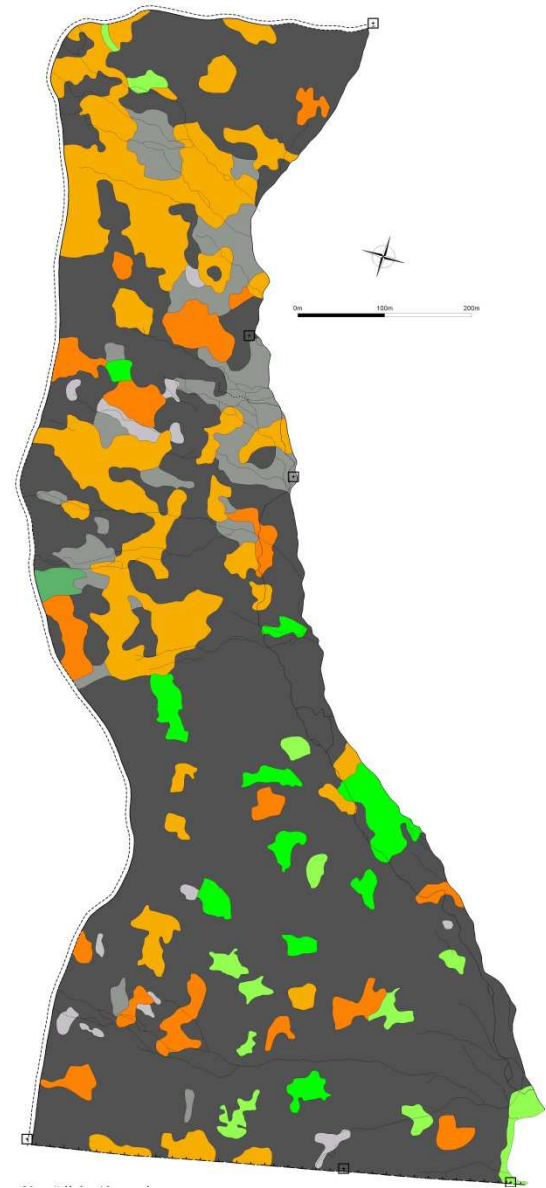
- Identifikoval fáze v dynamice BK lesů což byl základ pro koncept **gap-phase dynamics**. Výzkum byl původně zaměřen na ekosystémy v humidním klimatu, kde měly přírodní disturbance obecně nízkou intenzitu a malý prostorový rozsah (Brokaw 1985, Runkle 1985)

- v xerických oblastech byla zároveň popsána všudypřítomná role **coarse-scale disturbance** působením ohně na prostorovo-časovou dynamiku celých krajín (Lertzman et al. 1998)



Obě linie průzkumu byly spojeny skrze vývojovou teorii **patch dynamiky**, kde byla prostorovo-časová dynamika systému popisována skrze demografickou analýzu narození růstu a smrti „patches“ spíše než individuálních organismů.

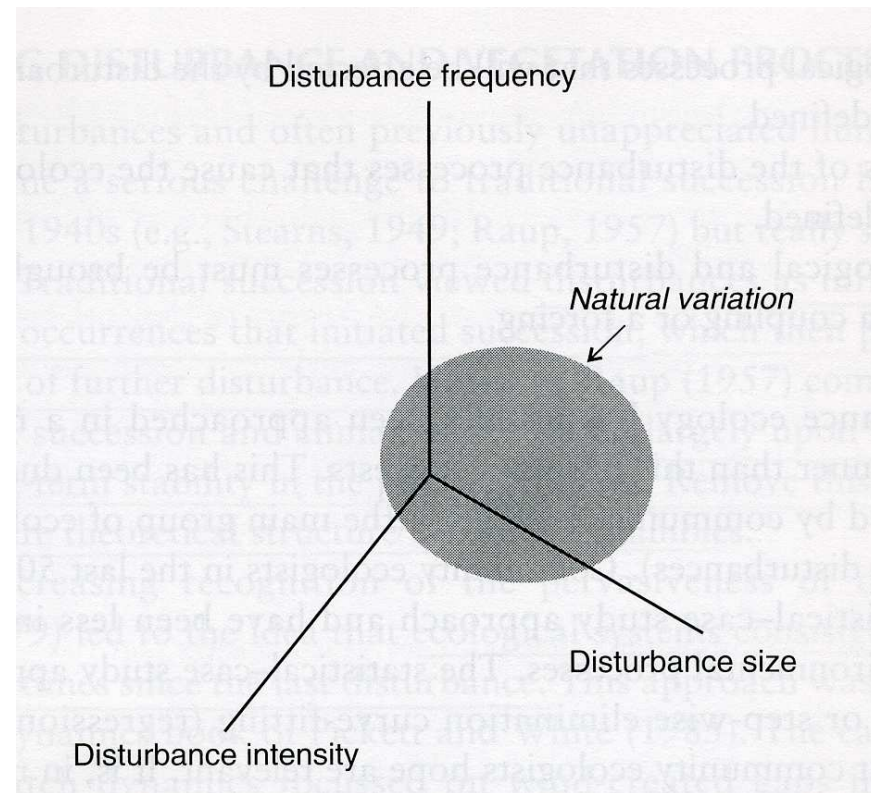
- Hnacím motorem dynamiky jsou disturbance
- Rostoucí poznání o všudypřítomnosti disturbancí (White 1979) vede k myšlence, že přírodní systémy jsou složeny ze „záplat“, které se liší dobou od poslední disturbance → *patch dynamics* (Thompson 1978, Pickett et Thompson 1978, Pickett et White 1985).



Disturbance obvykle mají heterogenní a nejednotný (*patchy*) dopad. Tyto dopady ale sami mohou záviset na stavu společenstva před disturbancí.

V širokém pojetí je to relativně diskrétní prostorová mozaika. Koncept nevyžaduje nutně nějakou velikost segmentů, vnitřní homogenitu segmentů nebo časovou a prostorovou oddělenost a nespojitost segmentů)  
(Pickett et White 1985)

Johnson et Miyanishi (2007)





Přírodní disturbance a *patch* dynamika se nacházejí na mnoha prostorových a časových škálách (Delcourt et al. 1983).

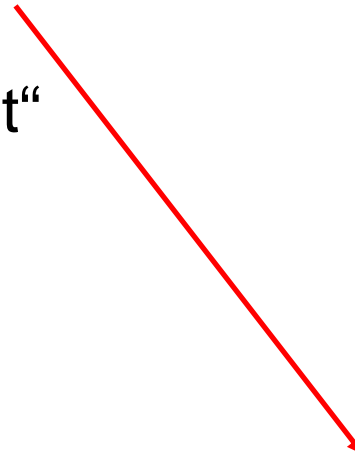
Rozpětí časové škály je  $10^0 - 10^3$  let

Rozpětí prostorové škály je  $10^{-4} - 10^6$  m<sup>2</sup>

*Disaster* – hodně frekventované, uvnitř životního cyklu sukcesní generace. Zdatnost systému roste (Harper 1977)

*Catastrophe* – vzácné, celkově klesá fitness systému (Harper 1977)

U pralesů se klade důraz na „divokost“



Na těchto škálách se projevuje variabilita systému

# FORESTS ARE NOT JUST SWISS CHEESE: CANOPY STEREOGEOMETRY OF NON-GAPS IN TROPICAL FORESTS

MILTON LIEBERMAN AND DIANA LIEBERMAN  
*Department of Biology, University of North Dakota,  
Grand Forks, North Dakota 58202 USA*

AND

RODOLFO PERALTA  
*Tropical Science Center, Apartado 8-3870, San José, Costa Rica*



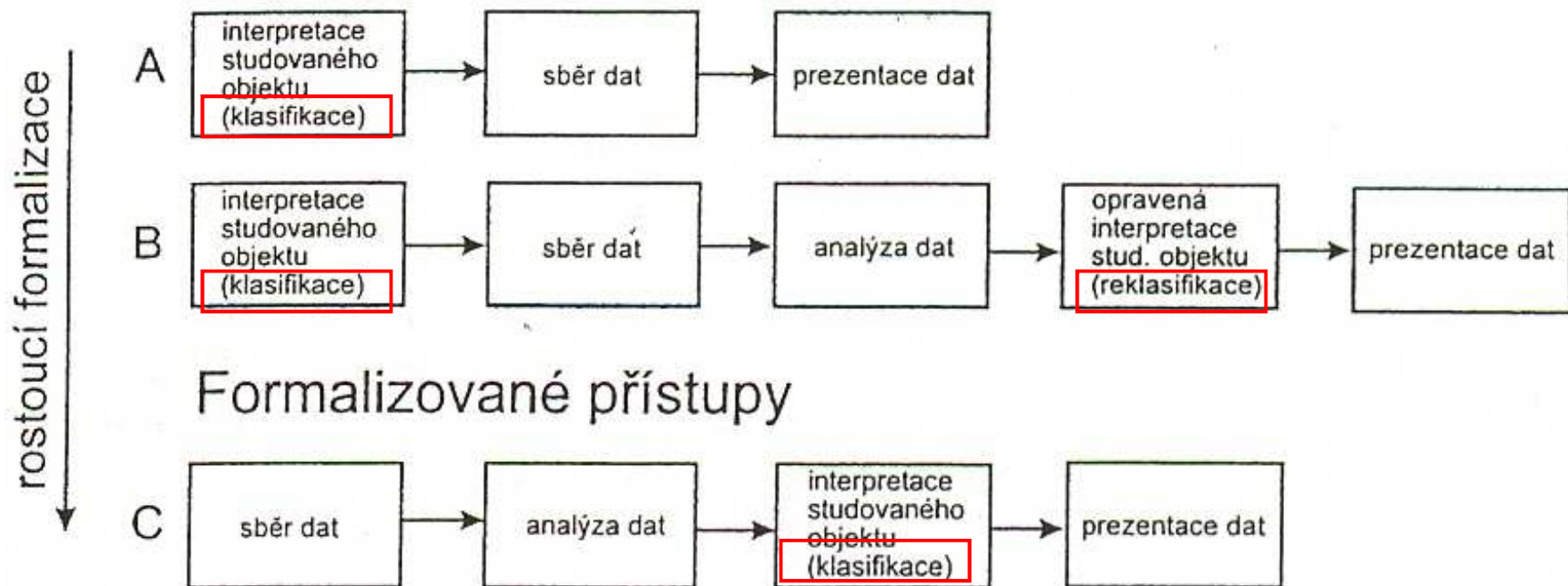
## C) „Multifunkční kočkopes“

Navzdory řadě výzkumů, které omezují (až popírají) tradiční pojetí sukcese, mají ekologové tendenci vidět vegetační změny jako stadia sukcese.

(to částečně vyplývá z používání tradičních chronosekvenčních metod výzkumu)

- Řada ekologů (Forcier 1975) používá termín „*patch dynamics*“ ve smyslu „*microsite succession*“.
- *Patch* dynamika tedy sukcesní teorii překvapivě nevyvrátila. (Ale dost jí nabourala)

## Nedokonale formalizované přístupy



## Formalizované přístupy

Obr. 1. – Metodické postupy nedokonale formalizovaných a formalizovaných přístupů k fytocenologické klasifikaci vegetace.