

Disturbance



Pavel Šamonil

Pojmy a dojmy

Co jsou disturbance ?

Vymezení disturbancí je **arbitrární** – destruktivní události a environmentální fluktuace (Pickett et White 1985).

Bez ohledu na to, zda jsou tyto změny pro systém „normální“ nebo nikoli.

(= porucha, **narušení**), v ekologii společenstev tak označujeme událost, která odstraní organismy a vytváří tak prostor pro kolonizaci jedince stejného nebo jiného druhu (www.priroda.cz).

Narušování populace s přímou destrukcí biomasy (např. zlomy, polomy, požáry) (Vorel 1994)

Disturbance v temperátních lesích – „síla, která usmrtí nejméně jeden úrovňový strom“ (Pickett et White 1985)

***Perturbation* není synonymum pro disturbance**

Perturbation (perturbace, **odchylka**)

Představují každou odchylku od normálu. Je ale obtížné definovat normál

(např. je požár boreálního lesa normální?).

Termín *Perturbation* se používá pokud:

- Jsou jasně určeny parametry chování systému
- Když je míra narušení známá
- Když je narušení pod přímou kontrolou experimentu

Perturbation se v při výzkumu dynamiky lesů používá zejména při jasně postavených experimentech 3

Čím jsou disturbance při studiu lesa?

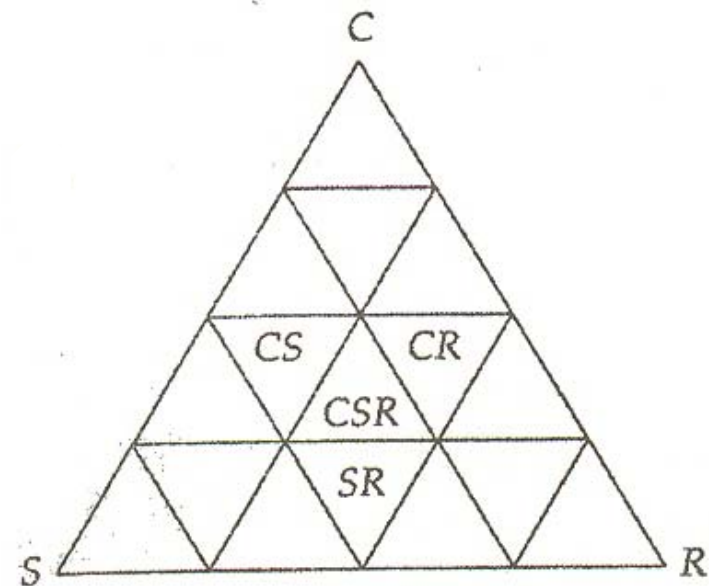
Tradiční pojetí: disturbance jako součást resp. prvopočátek **sukcese** (sukcese = uspořádaný proces změn společenstva)

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



„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).

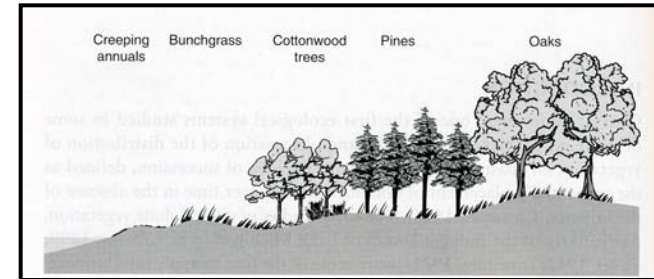
„Sukcesní pohled“ předpokládá dlouhodobou stabilitu prostředí – pokud jí odstraním, začne „zmatek“

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

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 disturbance probíhá sukcese řízená endogenními faktory a probíhá autogeneze (vývoj živých forem z neživé formy)

Jak ale rozlišíme faktory exogenní a endogenní?

Dopad disturbancí na systémy a *patch* dynamika

- 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).

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

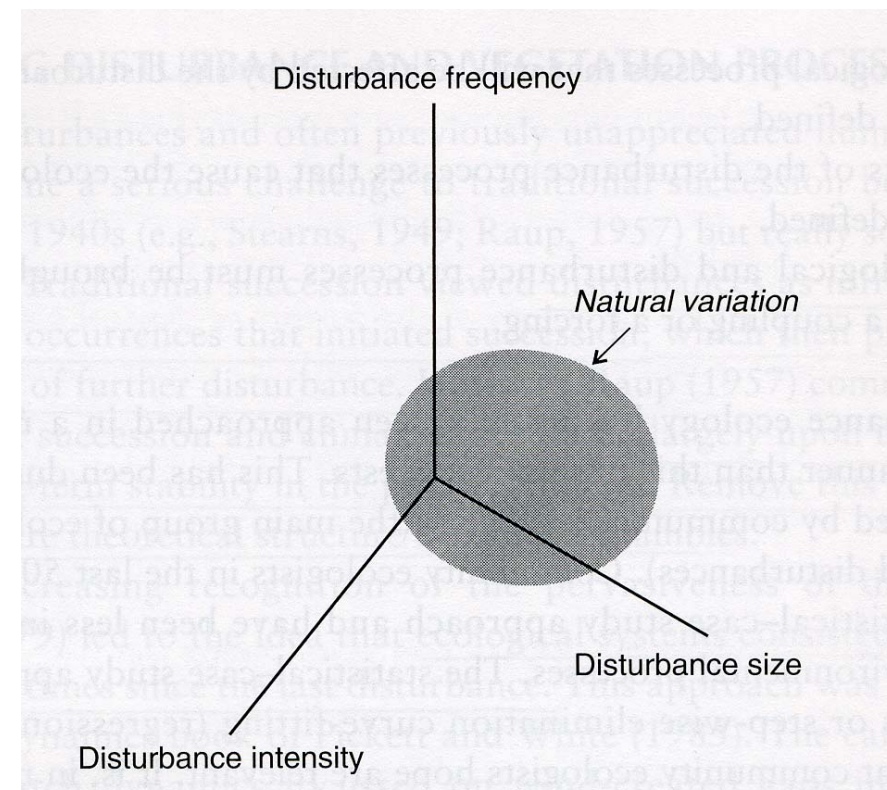
(to částečně vyplývá z používání tradičních chronosekvenčních metod výzkumu)

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

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)



Prostorová a časová škála disturbance !!!

Disturbance se dějí v určité prostorové a časové dimenzi systému a společenstva. Definice disturbance určitého společenstva je **závislá na příslušné dimenzi** společenstva (Allen et Starr 1982).

(např. narušování mechorostů na kamenech u potoka se děje na úrovni 0.01 m² několikrát za rok, tento disturbanční režim ale nelze vztahovat k celému lesu).

Razula



Žofín



Tatry



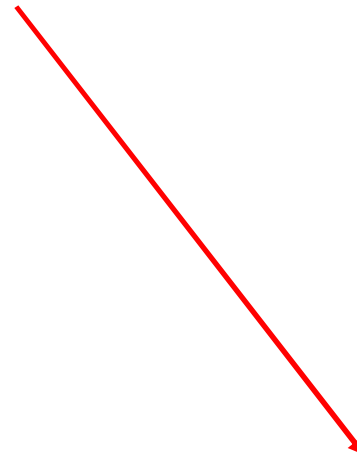
Přírodní disturbance a *patch* dynamika se nacházejí na mnoha prostorových a časových škálách (Delcourt et al. 1983).

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

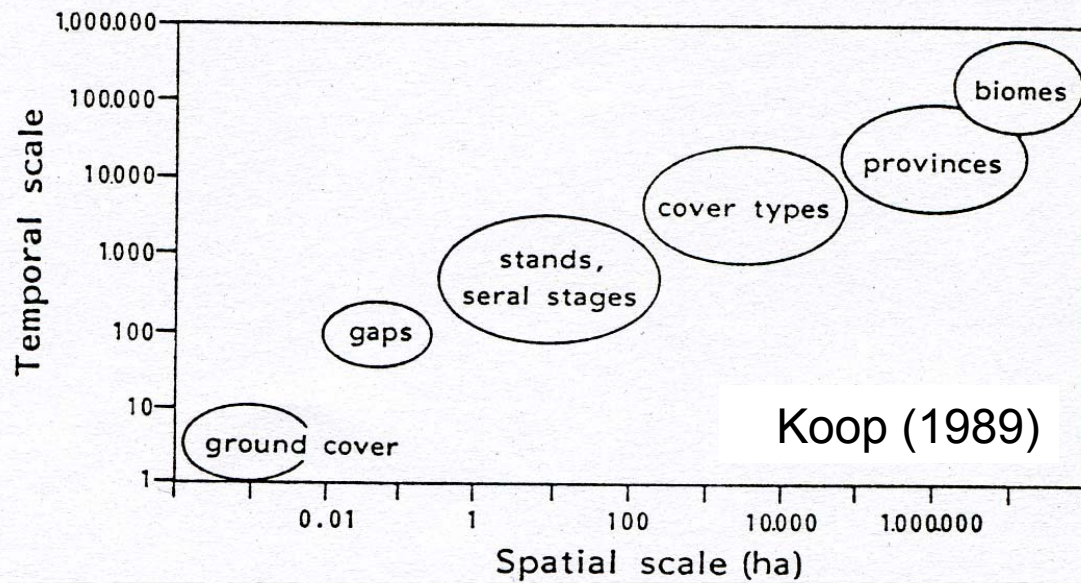
Rozpětí prostorové škály je $10^{-4} - 10^6$ m²

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

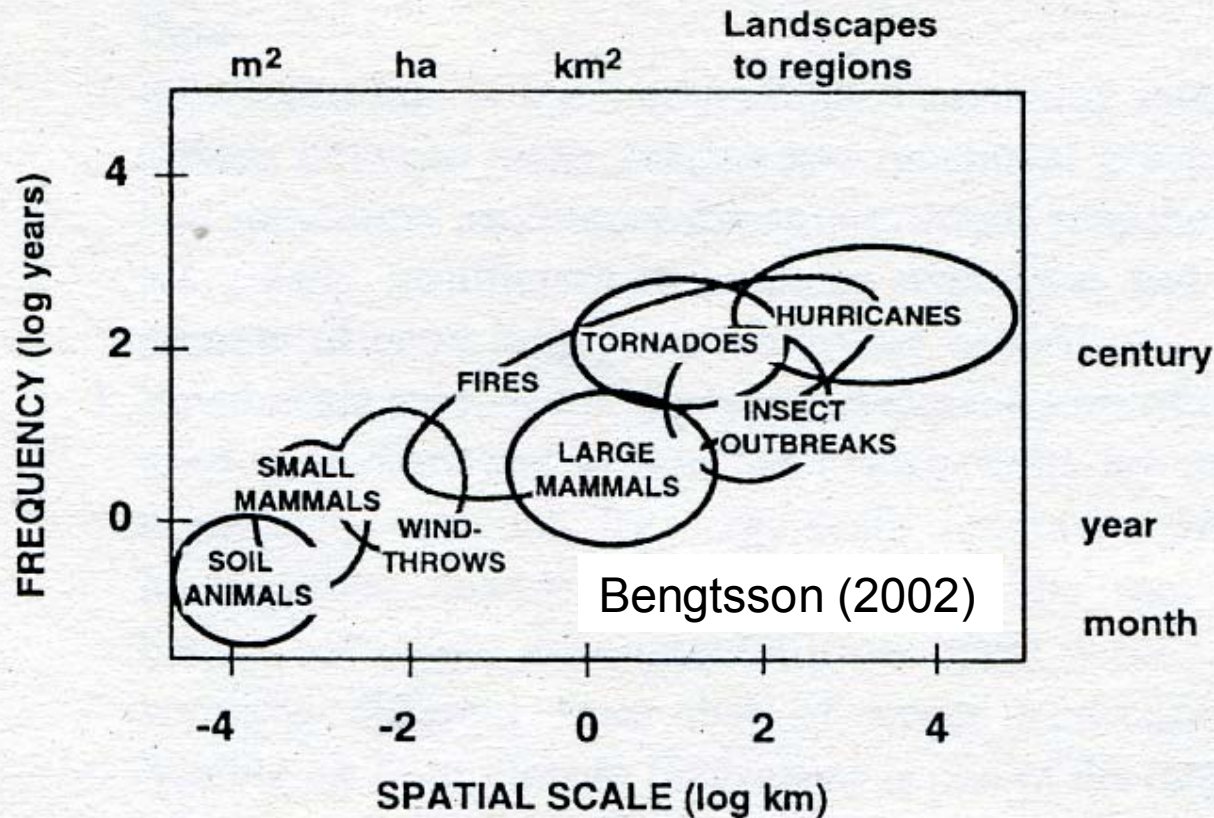
Catastrophe – vzácné, celkově klesá fitness systému (Harper 1977)



Na těchto škálách se projevuje variabilita systému



Jednotlivé typy
disturbancí mají
charakteristický
prostorový a časový
rámeček



Mohou jednotlivé
vývraty ovlivňovat
vývoj krajiny?

Popis disturbančního režimu

- **Distribuce** (= *distribution*) – včetně vazby k topografii apod.
- **Frekvence** (= *frequency*) – počet událostí v časové periodě
- **Čas návratu** (= *return interval*) – inverzní údaj k frekvenci
- **Rotační perioda** (= *rotation period*) – doba potřebná k disturbanci celého území odpovídající velikostí studijní ploše
- **Velikost disturbance** (= *area, size*) – disturbovaná plocha
- **Intensity** (= *intensity*) – síla události na plochu v čase
- **Tvrdoost** (= *severity*) – dopad na společenstvo a organismy
- **Synergický efekt** (= *synergism*) – spolupůsobení s jinou disturbancí

Může mít jedno území různé rotační periody pro různé typy disturbancí?

Hlavní typy disturbancí

V temperátních středoevropských lesích **spolupůsobí** celá řada disturbančních faktorů

Disturbance	Ecosystem or geographic area
Fire	Boreal forest
	Temperate forest
	Coastal plain
	Western montane forest
	Grasslands
	Chaparral
Hurricane	Marine
	Terrestrial
Other windstorms	Temperate forest
Gap dynamics	Mesic forests
Ice storm	Marine
	Temperate forest
Ice push on shores	Temperate and boreal
Cryogenesis	Arctic tundra
	Alpine tundra
Freeze damage	Various
Fluctuating water levels in basins	Various

Disturbance	Ecosystem or geographic area	
Rare rainstorms	Desert	
Droughts	Grasslands	
	Temperate forest	
Alluvial processes	Various	
Flash floods	Desert	
Coastal processes	Various	
	Mangroves	
Salinity changes	Various	
Miscellaneous marine processes	Temperate and tropical	
Landslides and other earth movements	Steep topography	
Lava flows	Various	
Karst processes		
Biotic	insect outbreaks	
	disease	
	predation	
	burrowing animals	
	beaver	
	vascular plants	
	Human-caused	
		Various
		Deciduous forest
		Marine
	Grassland	
	Temperate and boreal	
	Temperate and tropical	
	Various	

Disturbanční ekologie

Lokalizace studií o vlivu vývratové dynamiky na pedogenezi (období 1940-2009)

- Odlišné zaměření výzkumu (v minulosti i dnes)
- Odlišná angažovanost týmů
- Odlišný vývoj lesních ekosystémů (?)



Šamonil et al. (Geoderma, under review)



Oheñ, Michigan

Vysoká frekvence



Nízká frekvence



Organické horizonty a frekvence ohně

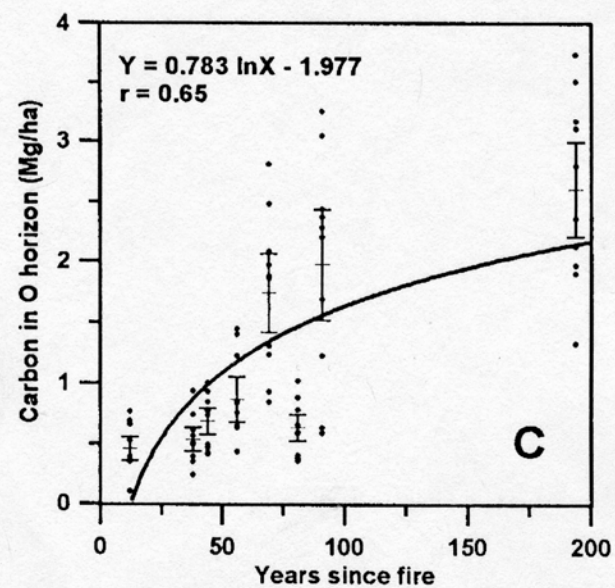
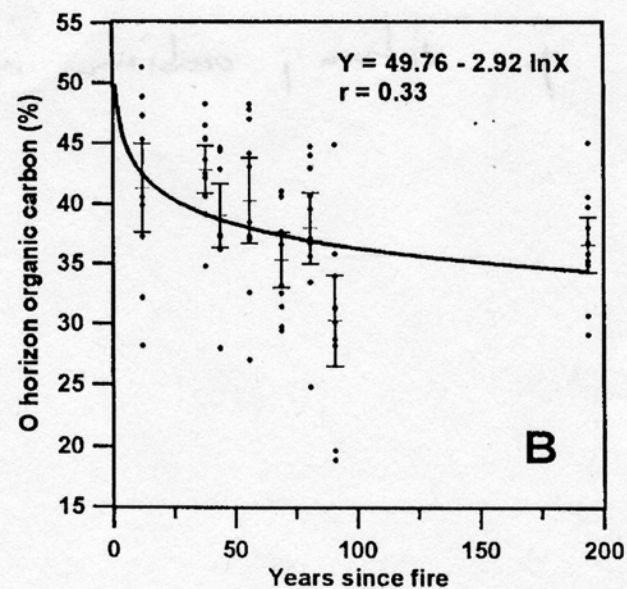
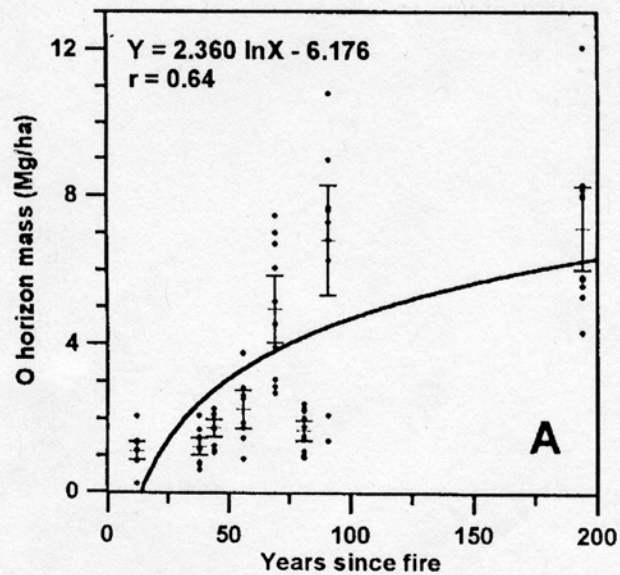
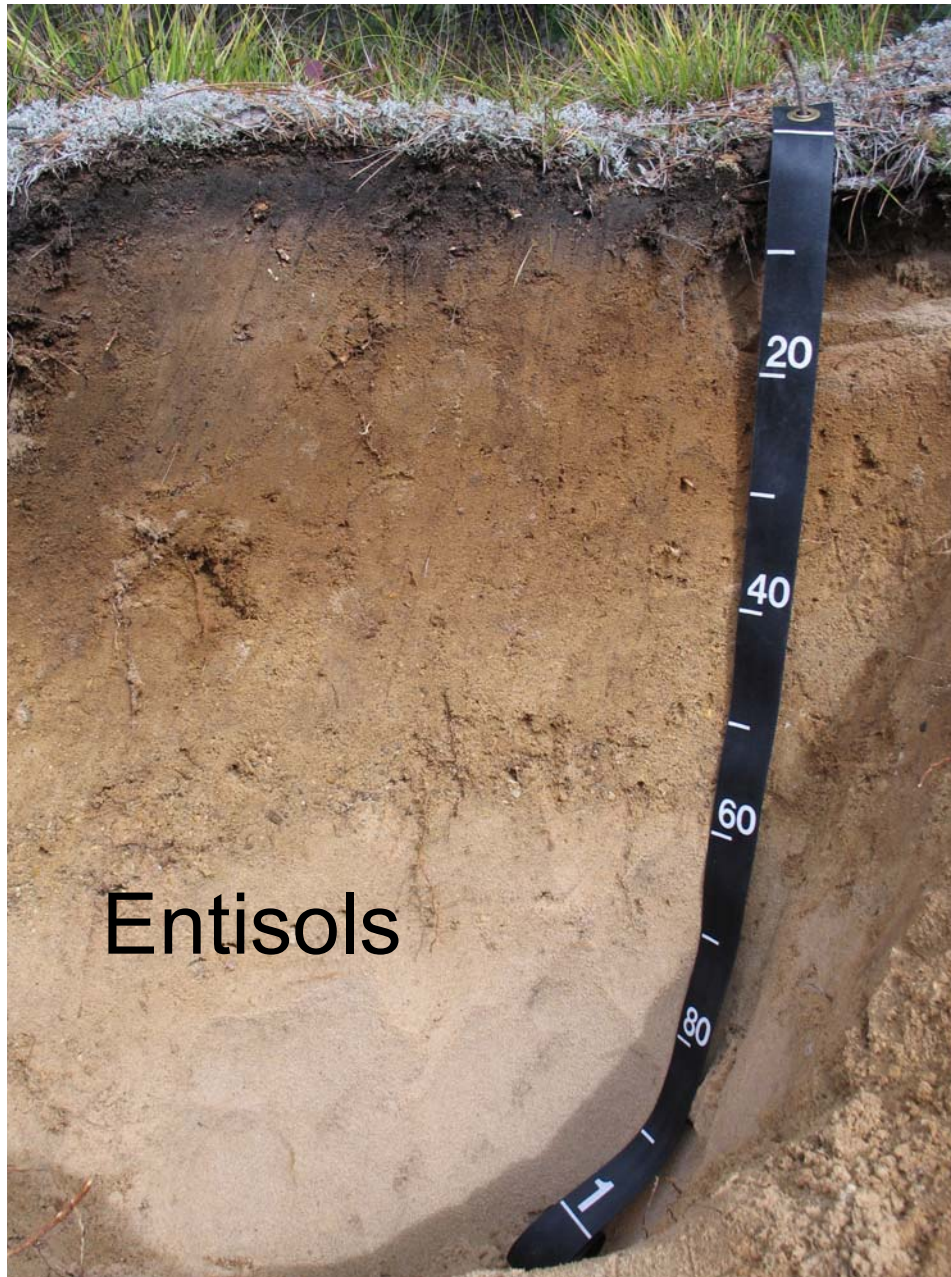


Fig. 2. Organic matter and carbon sequestration in the O horizons of burn plots of different ages.

Vysoká frekvence



Nízká frekvence



***Pinus banksiana* Lamb.**

(jack pine)

Před ohněm

Po ohni



Přirozené lesy Michiganu mezi 2 ohni

- Oheň jako klíčový faktor dynamiky lesa
- Mezi 2 ohni maloplošná dynamika (red pine, white pine zmlazují jen v gapech, řídké ale plošné zmlazení maple) -> nárůst podílu javoru



- Po ohni ústup javoru a obnovení dominance borovic

Přirozené lesy Michiganu mezi 2 ohni

- Oheň jako klíčový faktor dynamiky lesa
- Mezi 2 ohni maloplošná dynamika (red pine, white pine zmlazují jen v gapech, řídké ale plošné zmlazení maple) -> nárůst podílu javoru



- Po ohni ústup javoru a obnovení dominance borovic

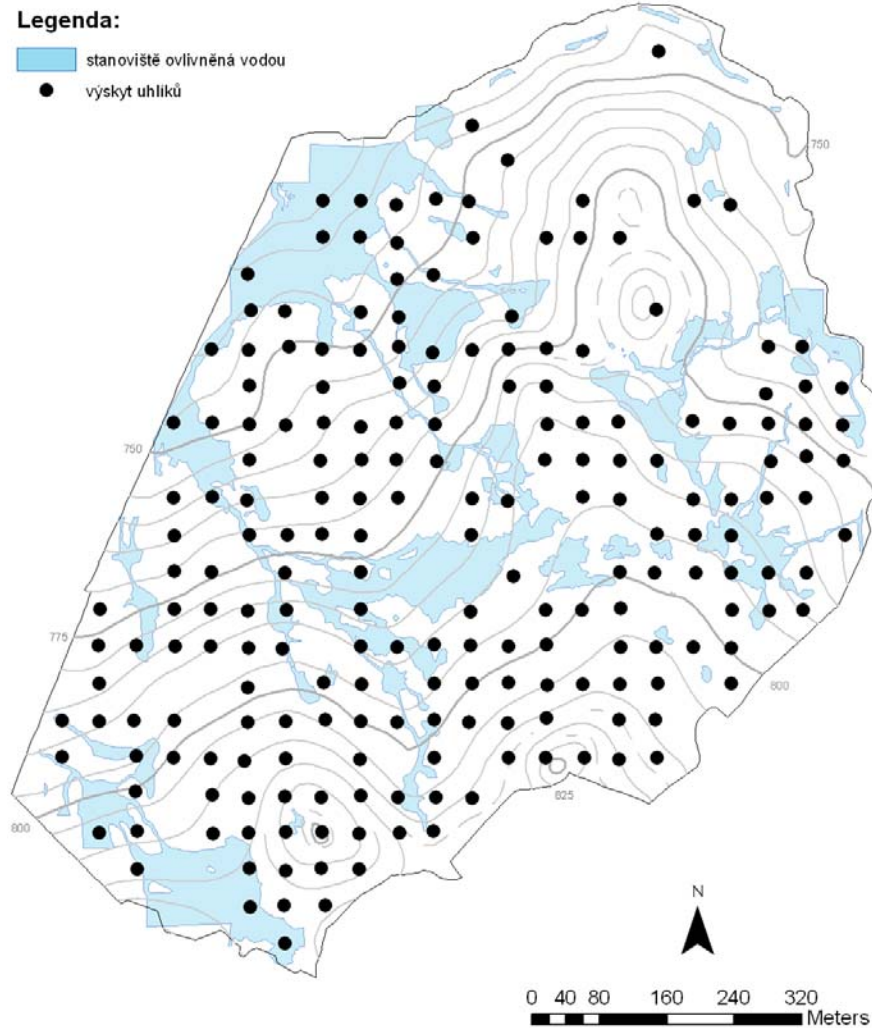


Oheň ve středoevropských temperátních lesích

Bory na písku

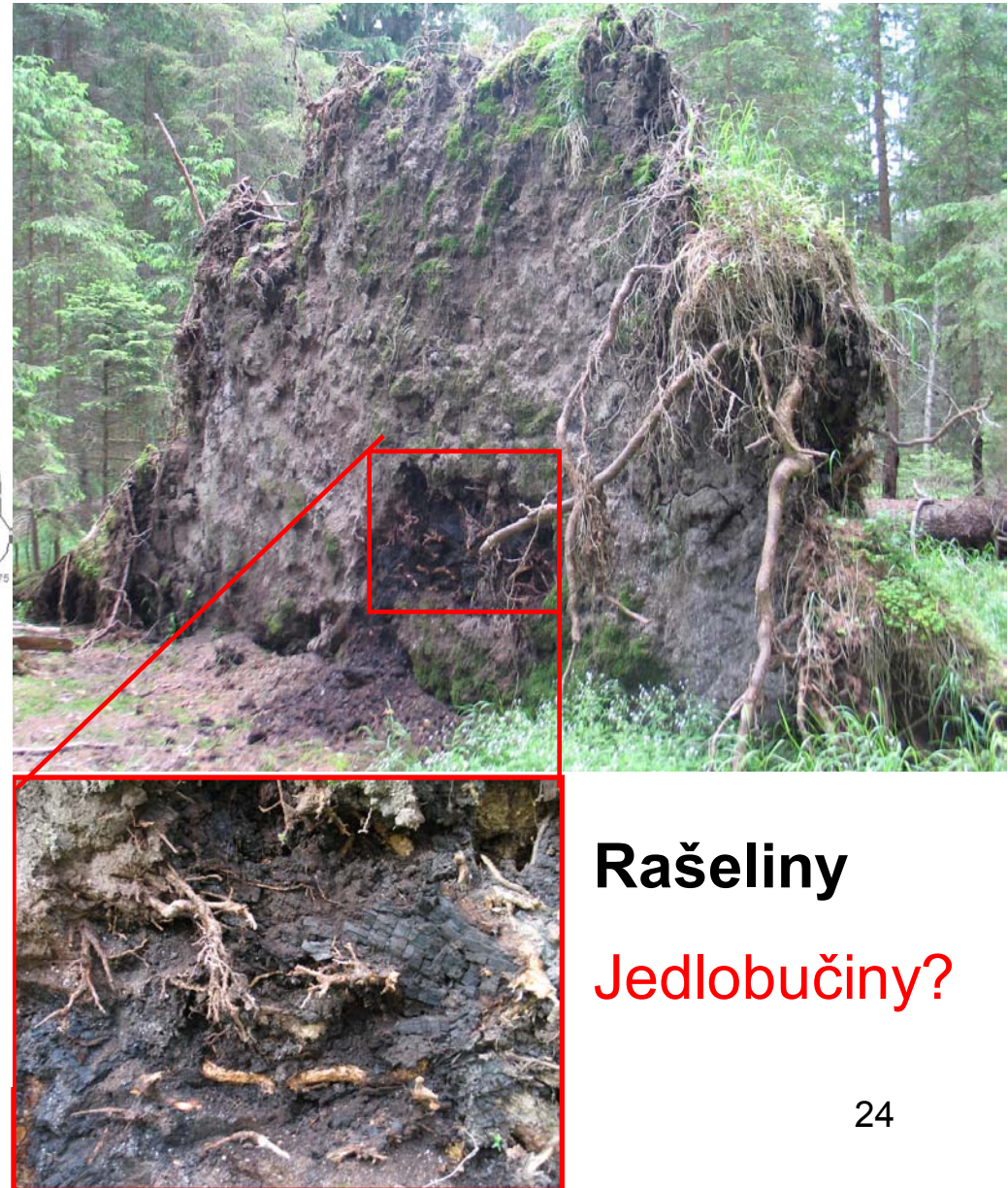
České Švýcarsko,
Jetřichovice, 18 ha

Výskyt uhlíků v půdním profilu (Žofínský prales)



Martin Valtera (DP)

Žofínský prales



Rašeliny

Jedlobučiny?



Voda, Michigan



Mokřadní olšiny ve střední Evropě



Jurský šúr

Endogenní (cyklická sukcese) nebo exogenní dynamika?

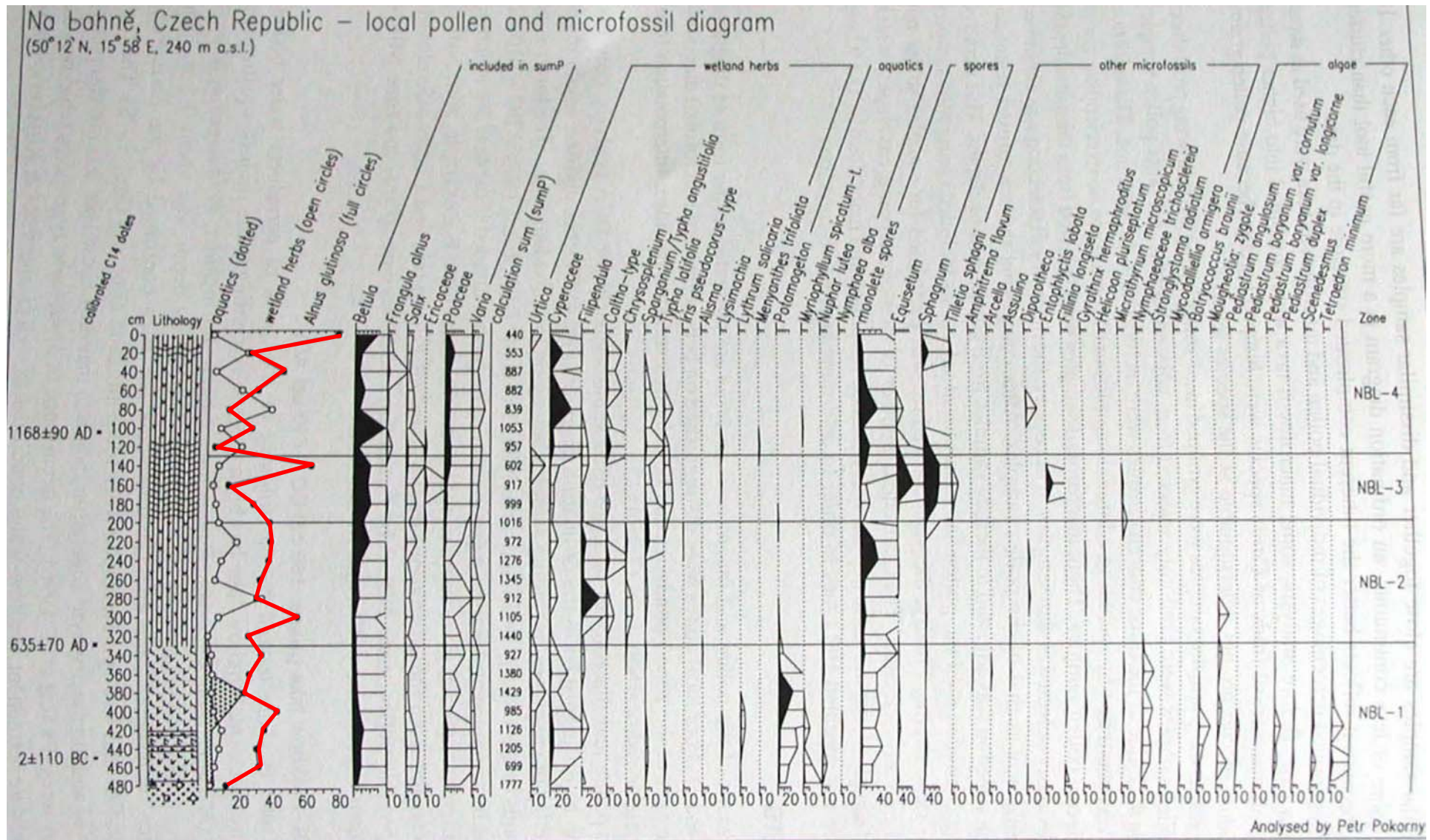
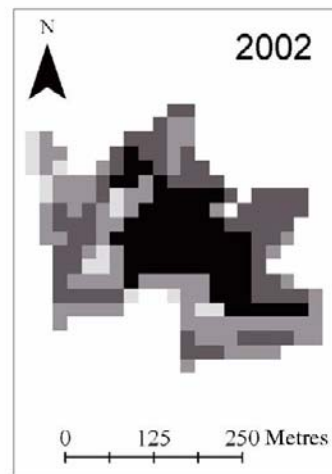
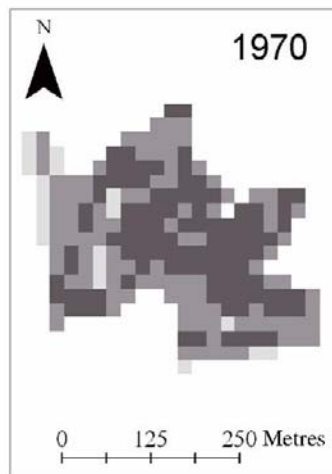
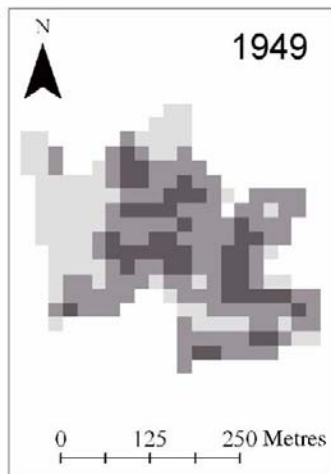


Fig. 2. Percentage of pollen diagram from the alder carr "Na bahně". Only the taxa representing local vegetation elements are selected following the procedure described in the Methods section. Pollen types that do not fall into the local pollen types are listed in the Appendix. For sediment description, see Fig. 3.

Pokorný et al. (2000) Folia Geobot.

(a)



1. Způsob

- Roste plocha lesa
- Po roce 1970 rozpad lesa

(b)



2. Způsob (vzácně)

- Roste plocha lesa
- I po roce 1970 nárůst plochy lesa

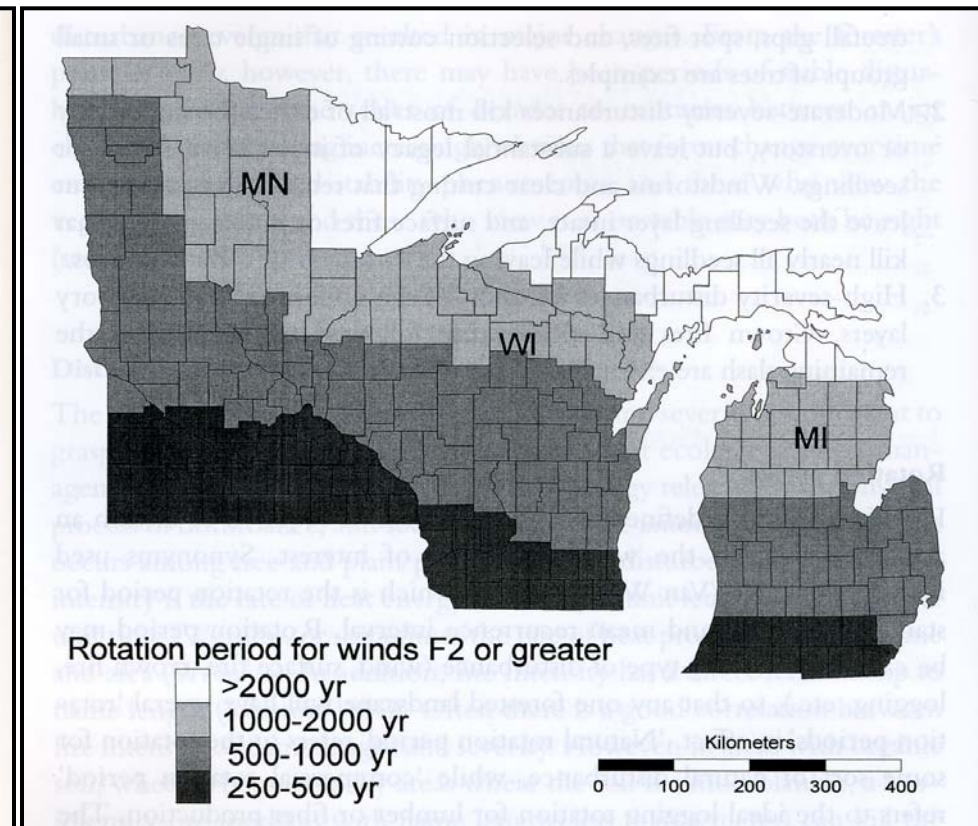
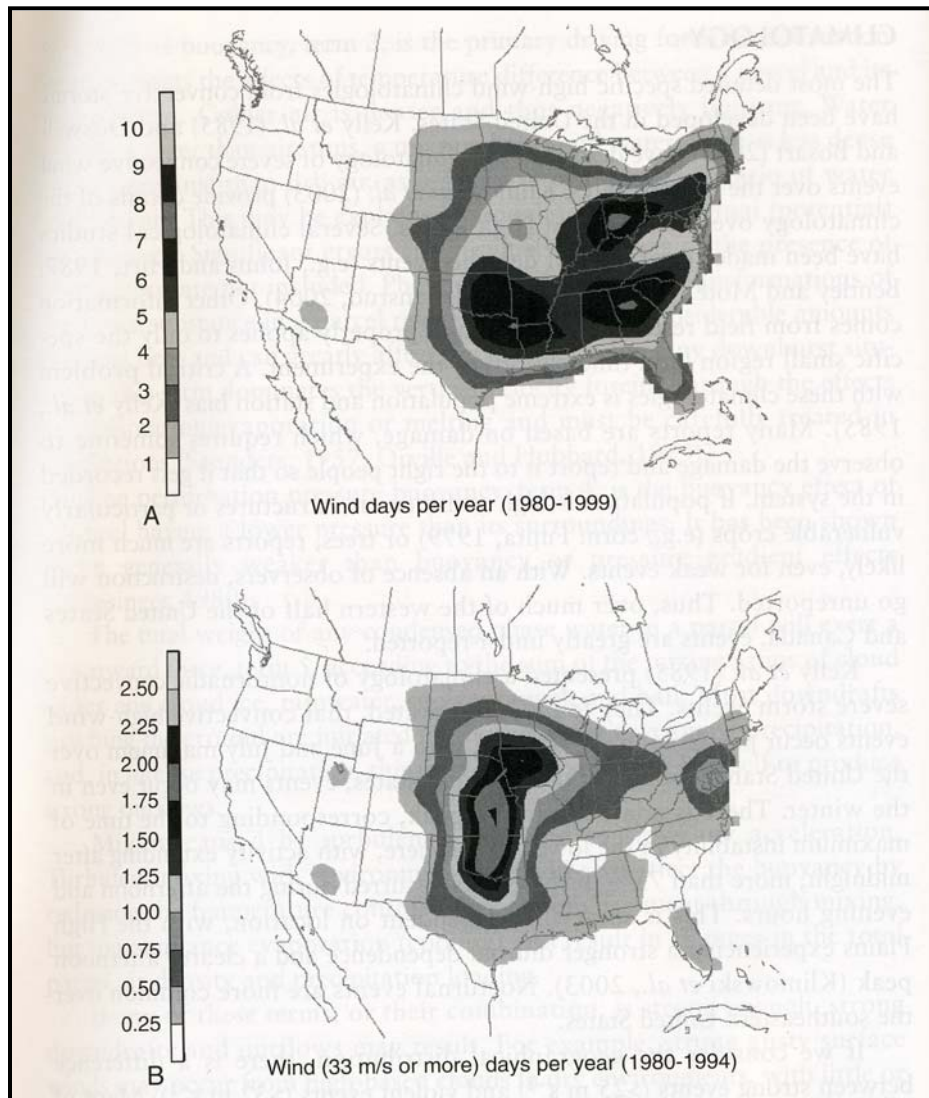


Douda et al. (2009)



Vítr, USA

www.meteorologynews.com



Perioda rotace větrů alespoň síly F2 (nad 180km/hod) během historické periody 1850-1970

(Thom 1963, Frelich 2002)

A) Frekvence větrných dnů (nad 25m/s) na 1600km²*rok

B) Frekvence větrných dnů (nad 32m/s) ... *Doswell et Bosart (2001), Johnson et Miyanishi (2007)*

Velkoplošné větrné disturbance v Evropě

JZ Francie – Vichřice
Martin v prosinci 1999,
vývraty a poškození
porostů

Ann.For.Sci. 2003, 60: 209-226

