

Vítr



Pavel Šamonil

Aktualita



Aktuálně.cz

Domáci

Zahraničí

Ekonomika

Sport

Názory

Kultura

Magazín

Žena

Auto

Bydlení

Video



Větrná kalamita zasáhla celé Česko. Vítr trhal střechy a lešení. Lidé jsou bez proudu

V pěti krajích vyhlásili energetici kalamitní stav. Vítr způsobuje velké problémy hlavně na jihu a západě republiky.



PONDĚLÍ 11. 3. 2019

Dnes



5 °

Zítřa



5 °

St



6 °

Česká republika

[změnit lokalitu](#)

[více počasí](#) >

před 24 minutami

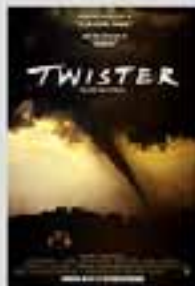
Větrná kalamita zasáhla celé Česko. Vítr trhal střechy a lešení. Lidé jsou bez proudu

před 30 minutami

Frolik se blýskl při výhře Calgary čtyřmi asistencemi. Krejčí opět skóroval

reklama

Vítr nás ohrožuje



Twister

USA Twister
USA Twister

Katastrofický / Thriller / Drama / Dobrodružný / Akční
USA, 1996, 113 min

Režie: Jan de Bont
Scénář: Michael Crichton
Kamera: Jack N. Green
Hudba: Mark Mancina

Hrají: Helen Hunt, Bill Paxton, Cary Elwes, Jami Gertz, Philip Seymour Hoffman, Lois Smith, Todd Field, Joey Slotnick, Jeremy Davies, Zach Grenier, Gregory Sporleder, Abraham Benrubi, Jake Busey, Anthony Rapp, Richard Lineback, Rusty Schwimmer, Alexa Vega, Sean Whalen, Alan Ruck, Patrick Fischler

[všechny plakáty \(2\)](#)



Obsah

Dům se láme na kousky. Bučící kráva se ve víru zvedá do vzduchu. Traktory padají jako oběť. Těžký benzinový tankér se stává letadlovou bombou. Rozsáhlá ničivá přírodní síla devastuje vše a blíží se rychlostí 300 míl za hodinu. Tornádo udeřilo. Začíná vířit dobrodružství plné vzrušujícího napětí a skvělých speciálních efektů s Helen Huntovou a Bilem Paxtonem v roli vědců stíhaných nejničivější silou přírody. Tito lovci bouří doutají, že pomocí elektronických senzorů získají dost informací na vytvoření lepšího varovného systému. Aby to dokázali, musí vraž... [\(více\)](#)



Super cyklon (video film)

USA Super Cyclone

Akční / Sci-Fi
USA, 2012

Režie: Liz Adams
Hrají: Nicholas Turturro, Darin Cooper, Gerald Webb, Dylan Vox, Ming-Na Wen, AnnaMaria Demara, Steve Hanks, Jon Kondelik

[všechny plakáty \(2\)](#)

Obsah

Při vrtných pracích na plošině v moři bylo navrženo lávové pole, které tlakem vytvrdlo na povrch. Okolní moře je oteplováno a tím dochází k velkému odpařování vody do ovzduší, kde se mísí se studeným vzduchem. Tím vzniká cyklón, který ohrožuje Kalifornii. [\(sitans\)](#)

68%

Hodnocení uživatelů

golfiga *****
POMO *****
kleopatra ****
KevSpa ***
Civali ****
don carleone ***
Houdini *****
KOCOUR *****
Douglas *****
Lima *****

všechna hodnocení
(7 022)

Fanklub filmu

radomil
Enethy
MARV111
Sengee
Bodiczek
mufrody
Method76
lukass79
Ehiana
John Duff

všichni fanoušci
(22)

Premiéry

V kinech ČR od: 26.09.1996 Bontonfilm CZ
V kinech SR od: 26.09.1996
Na DVD od: 24.05.2004 Universal

23%

Hodnocení uživatelů

George Stobart **
tuntavala odpad!
AsylumFan *****
maniaccop ***
sotek odpad!
RickX *
twise9 odpad!
rennuts odpad!
matynem **
johny63 ***

Fanklub filmu

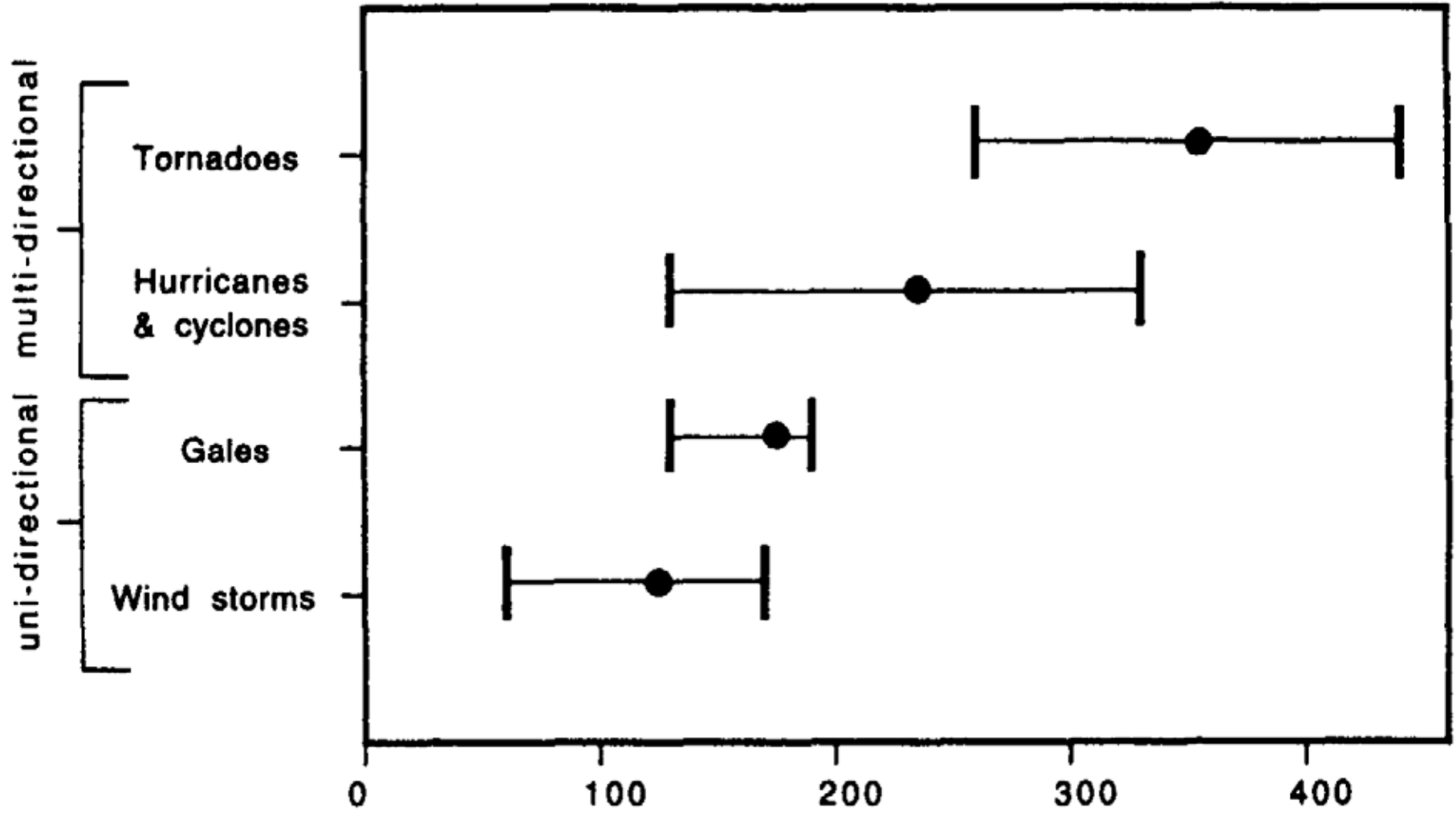
žádní fanoušci

všechna hodnocení
(14)

Vítr
nás
baví

Intenzita katastrofických větrných událostí

(kolečko – průměr, fousy – zaznamenaná max a min)



Wind speed (km/hr)

Cirkulace atmosféry Země

Ohřívání a ochlazování vzduchu ve vazbě k rotaci Země

Přes nepředvídatelnost pohybů vzduchových mas je globální struktura vcelku stálá.

3 propojené pásy (buňky)

Hadleyova buňka – pravidelné větry mezi rovníkem a 30° sš a jš působí pravidelné větry, směřující vždy k rovníku a díky zemské rotaci k západu (ostatní buňky komplikovanější)

Vznik cirkulace: teplý a vlhký vzduch od rovníku vystupuje do troposféry a pohybuje se k S. U 30° sš a jš klesá k zemi v oblasti vysokého tlaku. Cestou ztrácí vlhkost, je suchý a tvoří se pouště (Sahara aj.). Oběh uzavírají přízemní větry (pasáty), které se vracejí k rovníku, s odchylkou k západu.

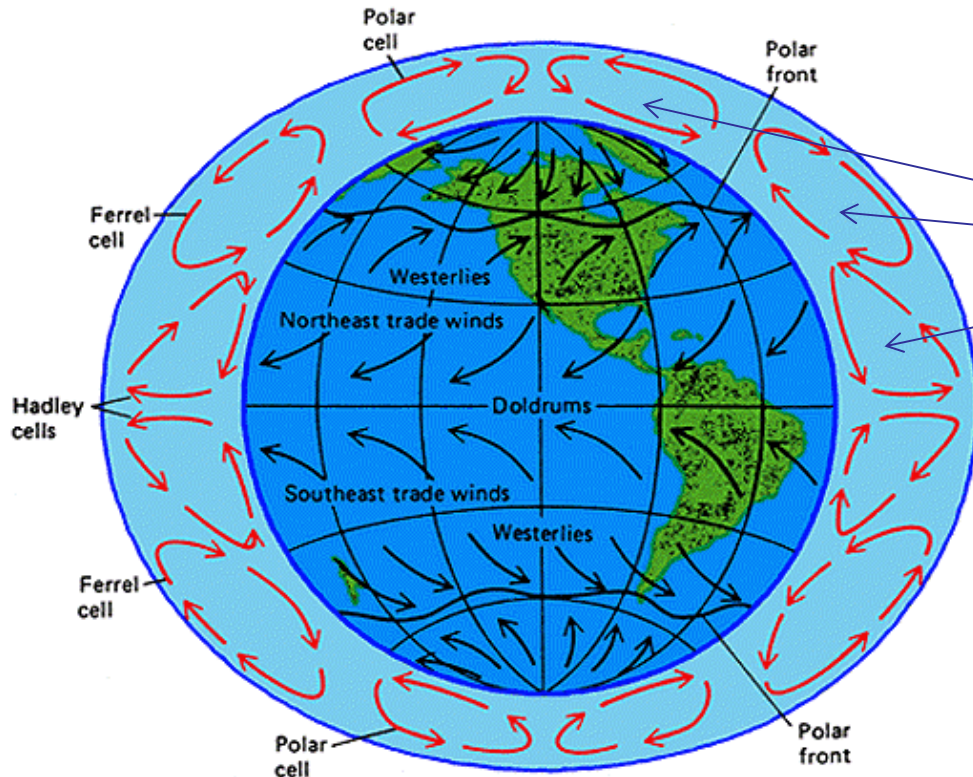


Figure 3. Schematic representation of the general circulation of the atmosphere. (Modified from R. Miller, et al. *Elements of Meteorology*, 4th ed. Copyright © 1983 by Charles E. Merrill Publ. Co. Reprinted by permission of the publisher.)

Berner, Elizabeth Kay and Robert A. Berner, 1987, *The Global Water Cycle*: Prentice-Hall, Inc., New Jersey, p. 28.

Tropická cyklóna

V USA a Kanadě jako *hurikán*, na Haiti *taino*, v Japonsku *tajfun*, v karibiku *uragán*, na Filipínách *bagyo*..

Výrazná tlaková níže v tropických oblastech

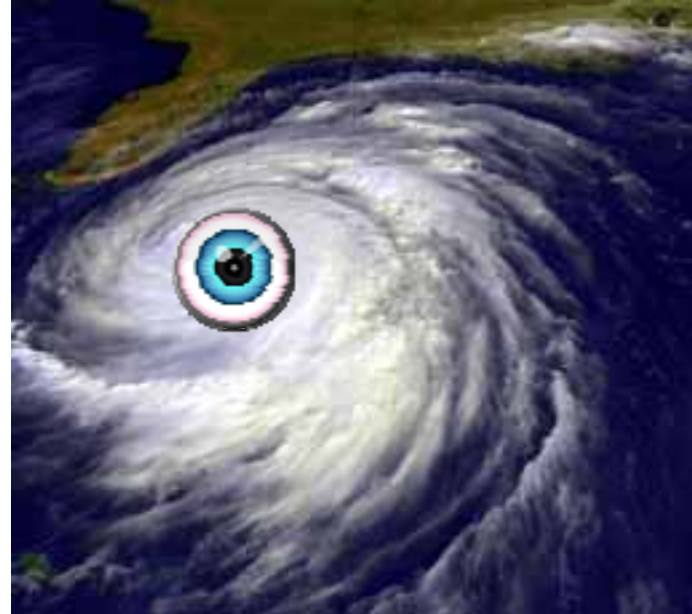
Oko hurikánu až 30 km v průměru

Hlavní sezóna v pozdním létě – největší difference mezi teplotou atmosféry a moře

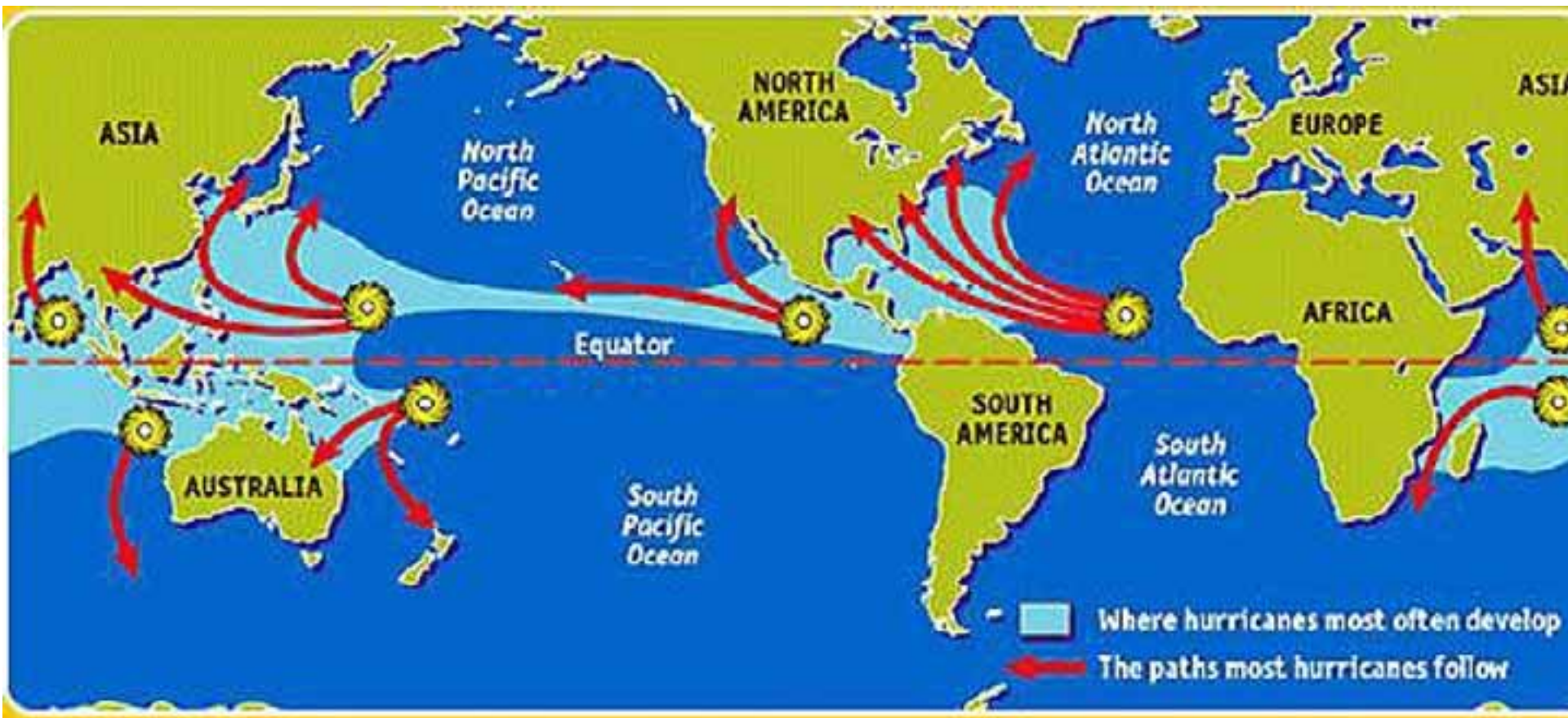
V neaktivnější sezóně 2005 – 28 hurikánů

Pokles tlaku ve středu tlakové níže, teplý vlhký vzduch je od mořské hladiny nasáván do středu tlakové níže, díky Coriolisově síle se stlačí proti směru hodinových ručiček, z centra tlakové níže stoupá teplý vlhký vzduch nahoru, který se postupně ochlazuje, čímž vznikají oblačnosti a intenzivní, vydatné srážky.

Kondenzace vodních par jako hlavní zdroj energie (rozdíl proti mimotropické cyklóně – energie z výrazných teplotních gradientů v atmosféře)



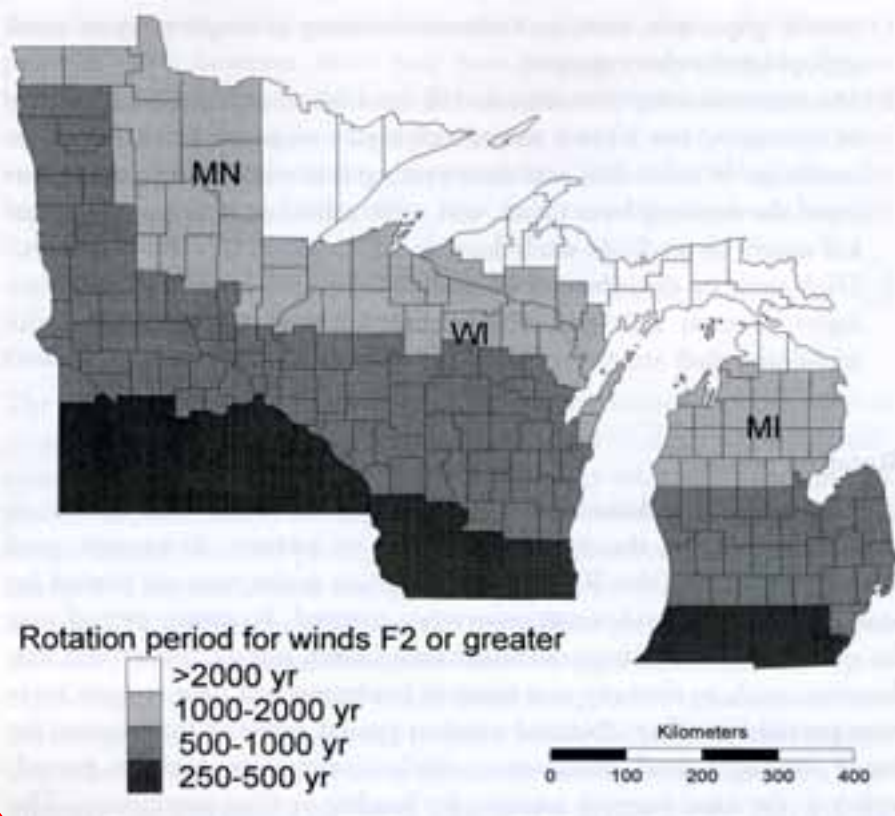
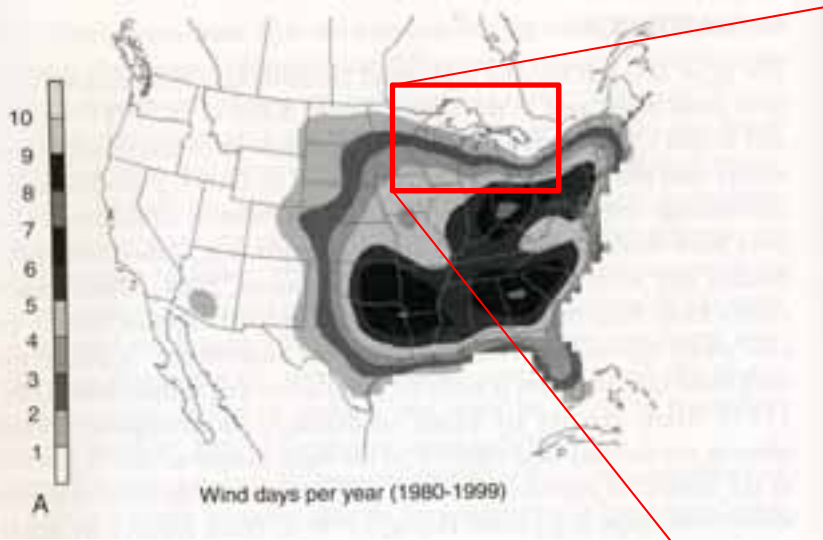
Vznik a trasa hurikánů



Kde se hurikány nejčastěji vyvíjejí
Cesty hurikánů

Cesty všech známých tropických cyklon v Atlantiku mezi roky 1851-2012





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

Doswell et Bosart (2001), Johnson et Miyanishi (2007)

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

(Thom 1963, Frelich 2002)



Top News of the Day... [view past news](#)

Last update Sun, 10 Mar 2019 22:01:23 UTC

- [GOES-17 is now operational as GOES West](#)
- [National Hurricane Center updates National Storm Surge Hazard Maps- Hawaii, U.S. Virgin Islands and Hispaniola added](#)
- [Recent NHC Publication: Have we reached the limits of predictability for tropical cyclone track forecasting?](#)

Eastern Pacific

Atlantic





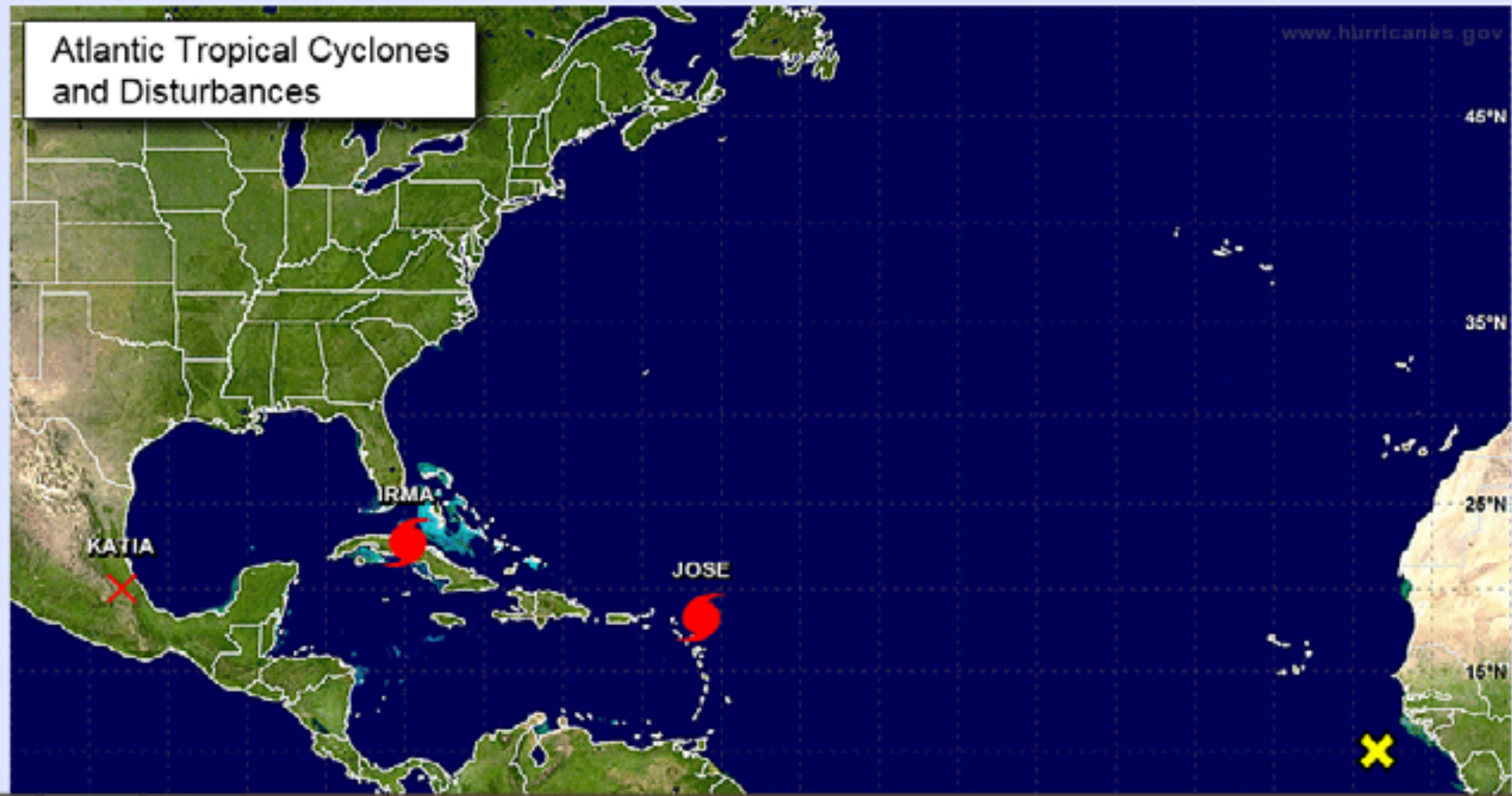
Top News of the Day... [view past news](#)

Last update Sat, 9 Sep 2017 15:39:18 UTC

- **NHC issuing advisories for the Atlantic on Hurricane Irma and Hurricane Jose**
- Last NHC advisory issued on [Katia](#)
- [Key Messages](#) regarding Hurricane Irma
- [Audio Podcasts](#) regarding Irma now available
- Local information on Irma: [Key West](#), [Miami](#), [Tampa](#), [Melbourne](#)

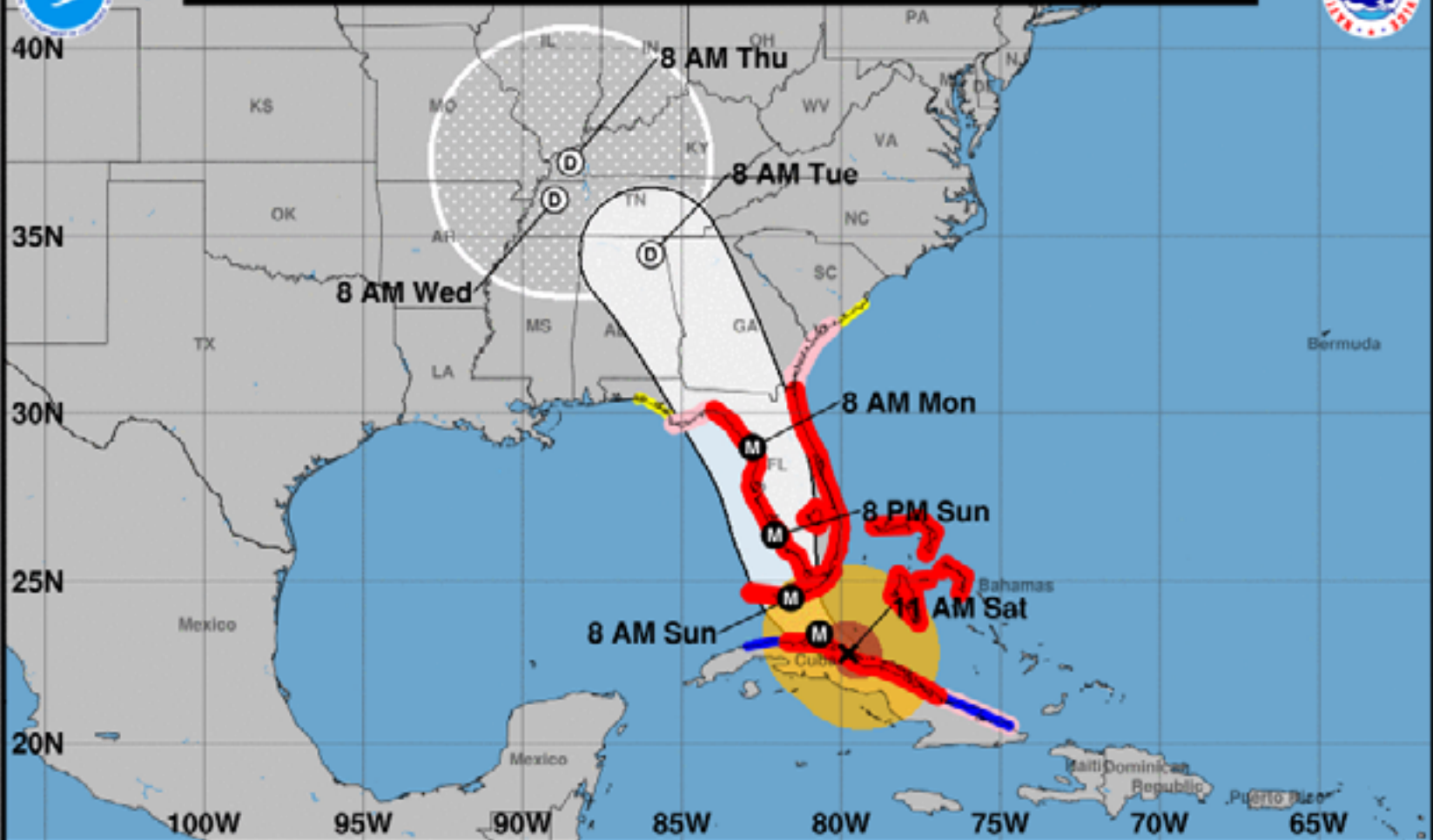
Eastern North Pacific

Atlantic





Note: The cone contains the probable path of the storm center but does not show the size of the storm. Hazardous conditions can occur outside of the cone.



Hurricane Irma

Saturday September 09, 2017
 11 AM EDT Advisory 42
 NWS National Hurricane Center

Current information: x

Center location 22.8 N 79.8 W
 Maximum sustained wind 125 mph
 Movement W at 9 mph

Forecast positions:

● Tropical Cyclone ○ Post/Potential TC
 Sustained winds: D < 39 mph
 S 39-73 mph H 74-110 mph M > 110 mph

Potential track area:

Day 1-3 Day 4-5

Watches:

Hurricane Trop Stm

Warnings:

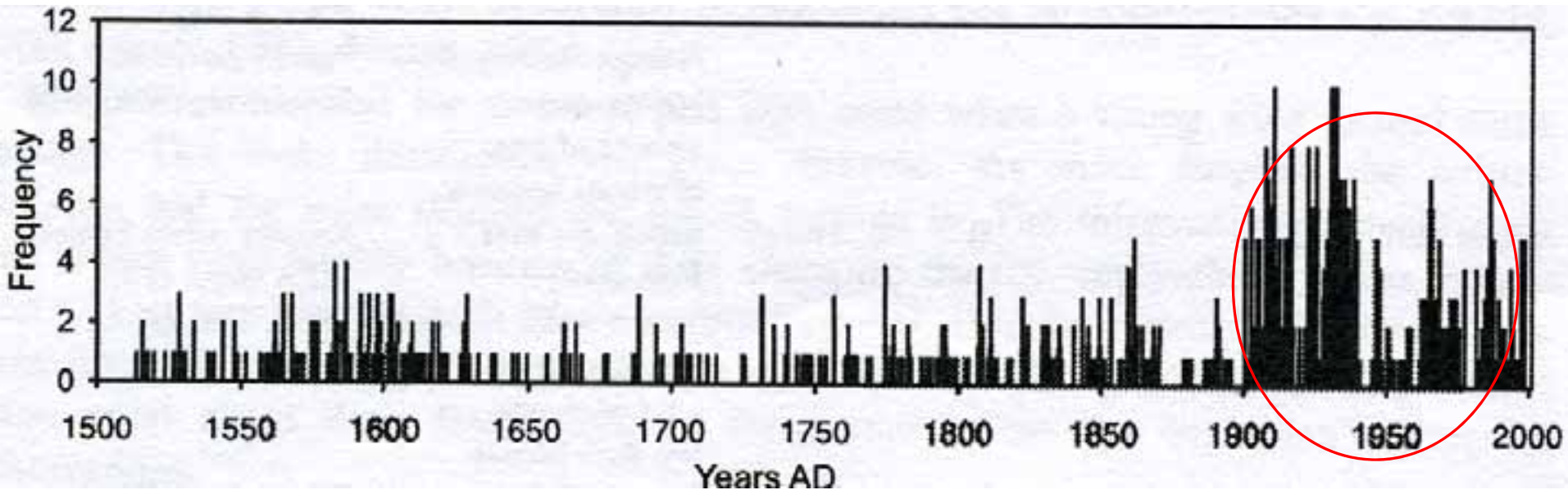
Hurricane Trop Stm

Current wind extent:

Hurricane Trop Stm

* If the storm is forecast to dissipate within 3 days, the "Full Forecast" and "3 day" graphic will be identical

Česká republika

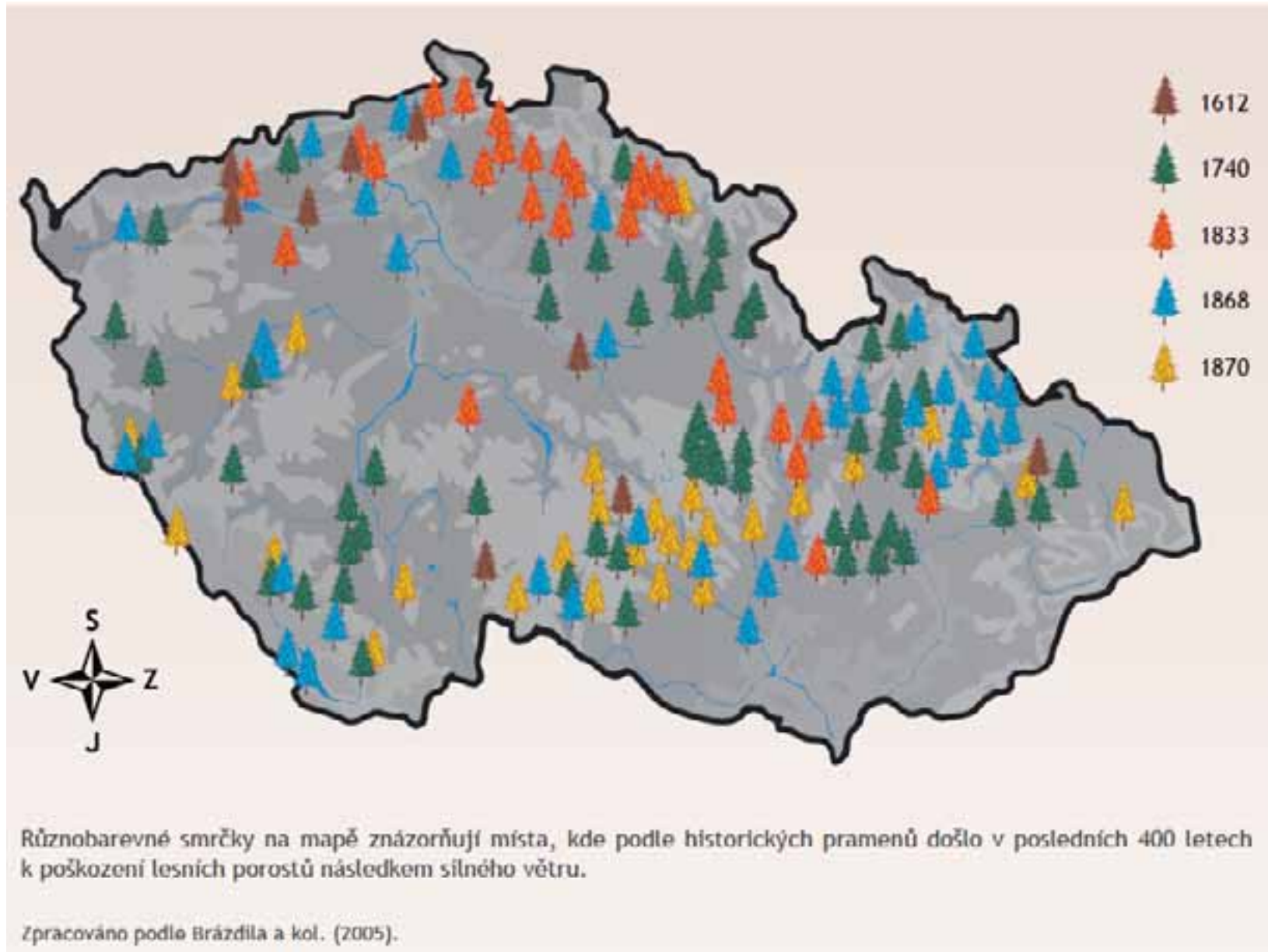


Frekvence a fluktuace silných větrů souvisejících s konvektivními bouřemi v ČR v období 1500-1999

Nárůst frekvence jevů?
„malá doba ledová“?

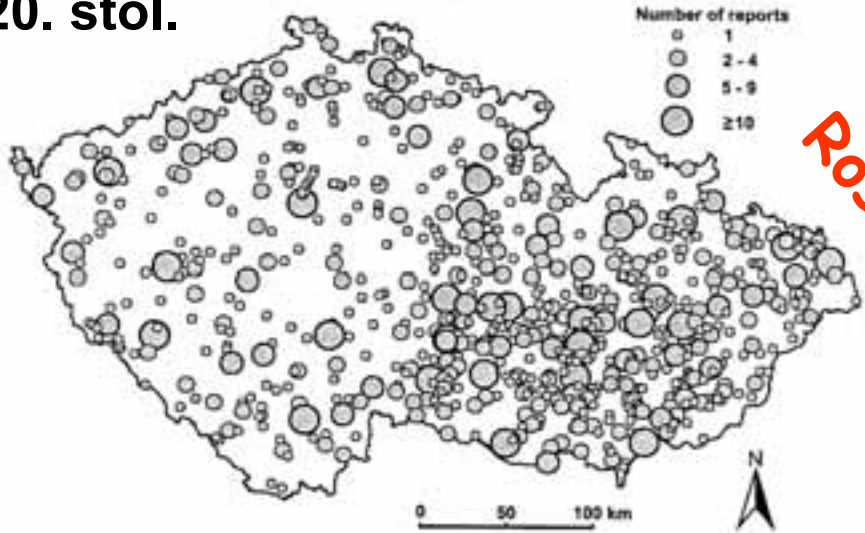
Dobrovolný and Brázdil (2003)

„Větrné kalamity“ v Českých lesích od 17. století

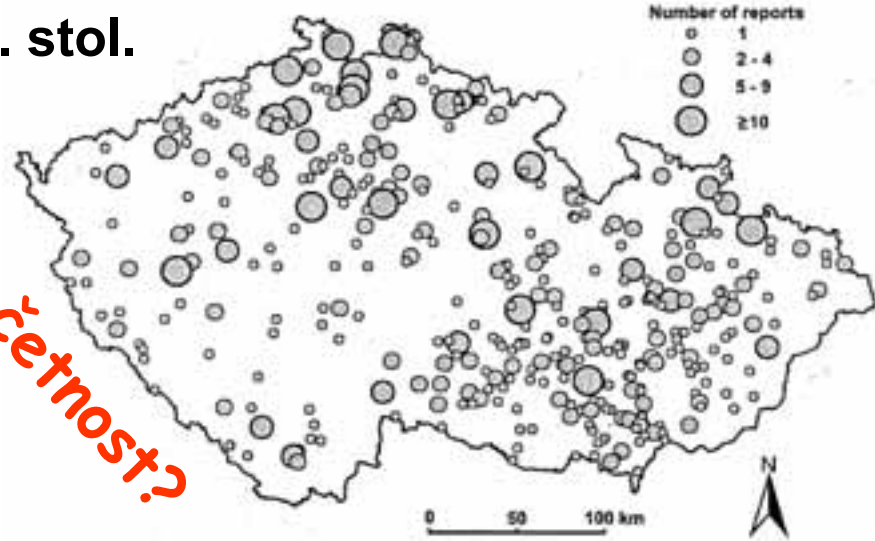


Počet zaznamenaných silných větrů v ČR

20. stol.

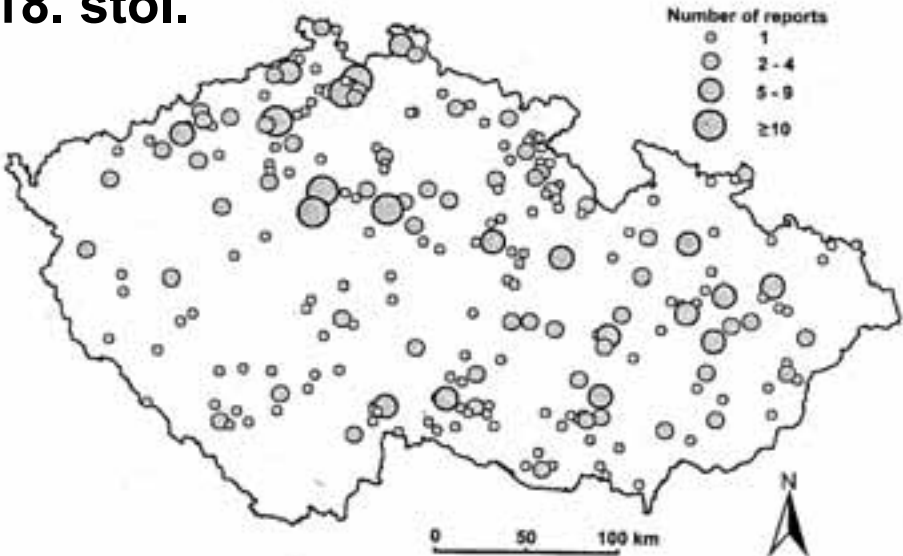


19. stol.

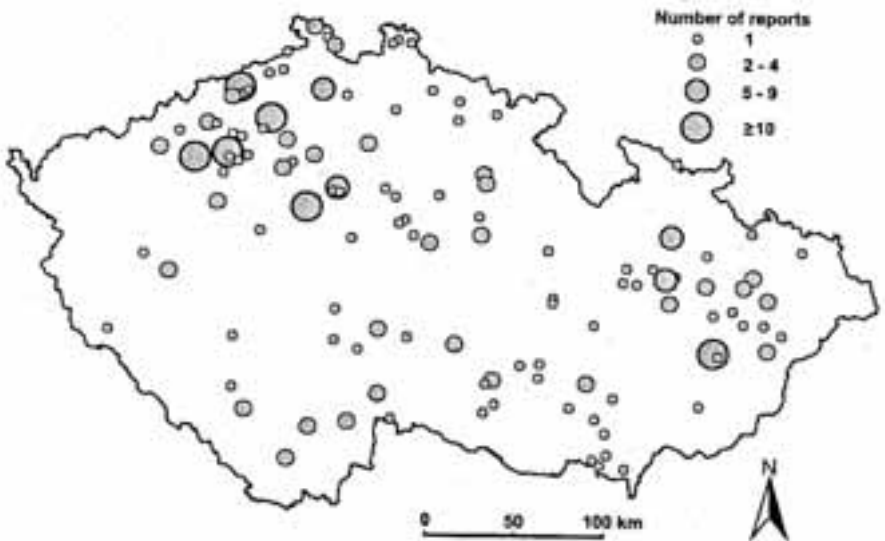


Roste četnost?

18. stol.



17. stol.



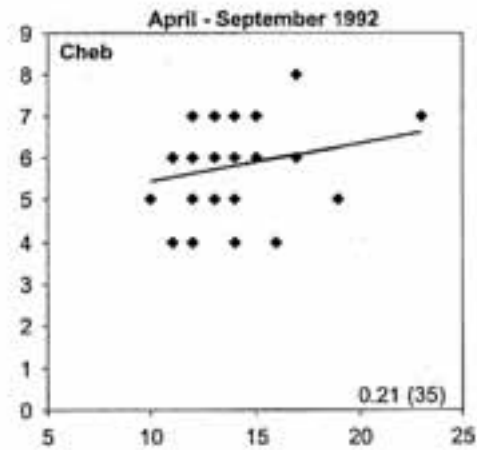
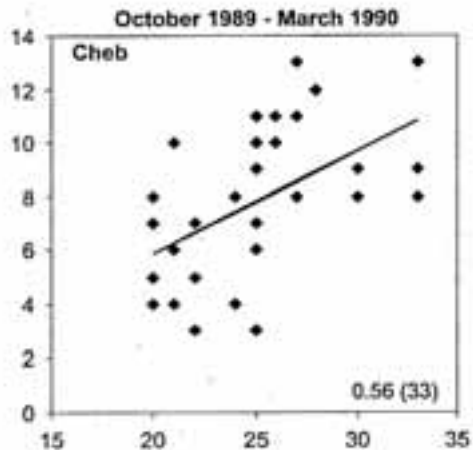
(Brázdil et al. 2004)

Porovnání historických a moderních záznamů o silných větrech

- Kronikové záznamy škod na majetku (obydlí, lesy, pole)
- Záznamy silných větrů na základě odhadu kronikáře
- Měření průměrných rychlostí větrů
- Měření nárazů větrů

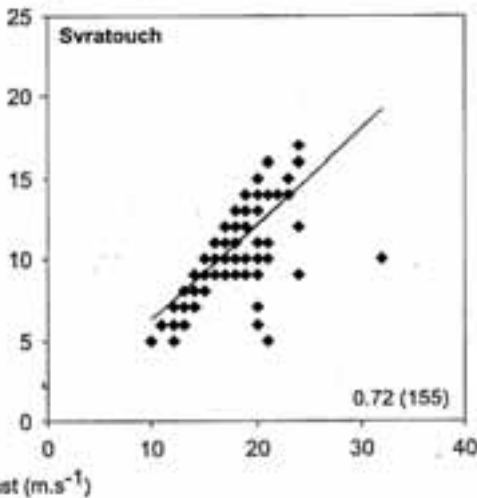
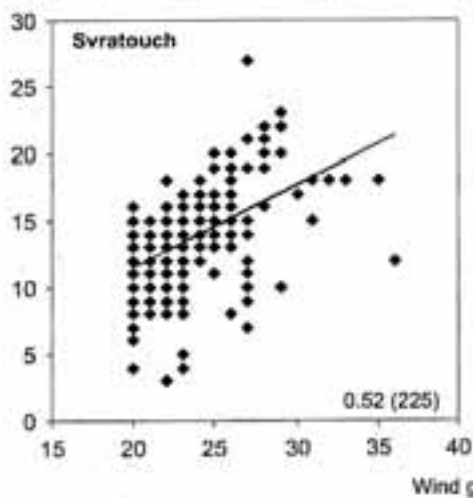
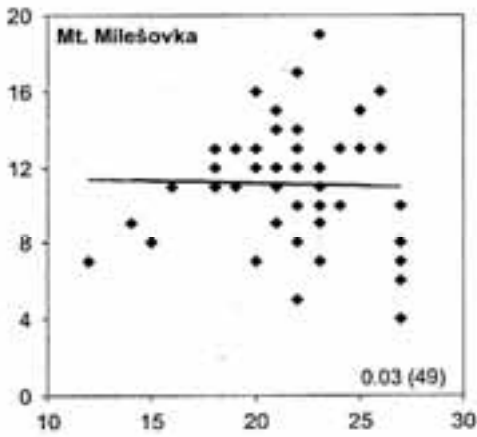
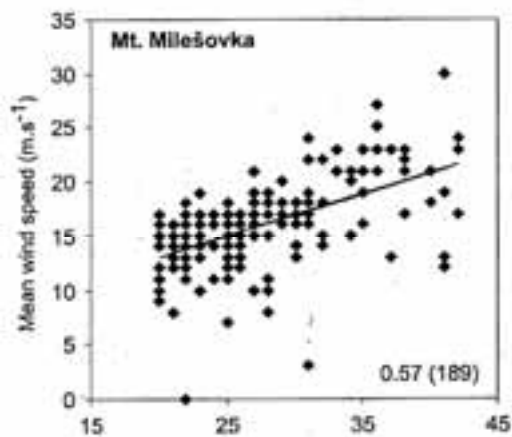
Jaká jsou specifika datových sad a jak je lze porovnat?





Vztah mezi průměrnou hodinovou rychlostí větru a nárazy větru (m/s) na stanici Cheb (471 m n.m.), Milešovka (837 m n.m.) a Svratouch (737 m n.m.) v letech 1989-1990

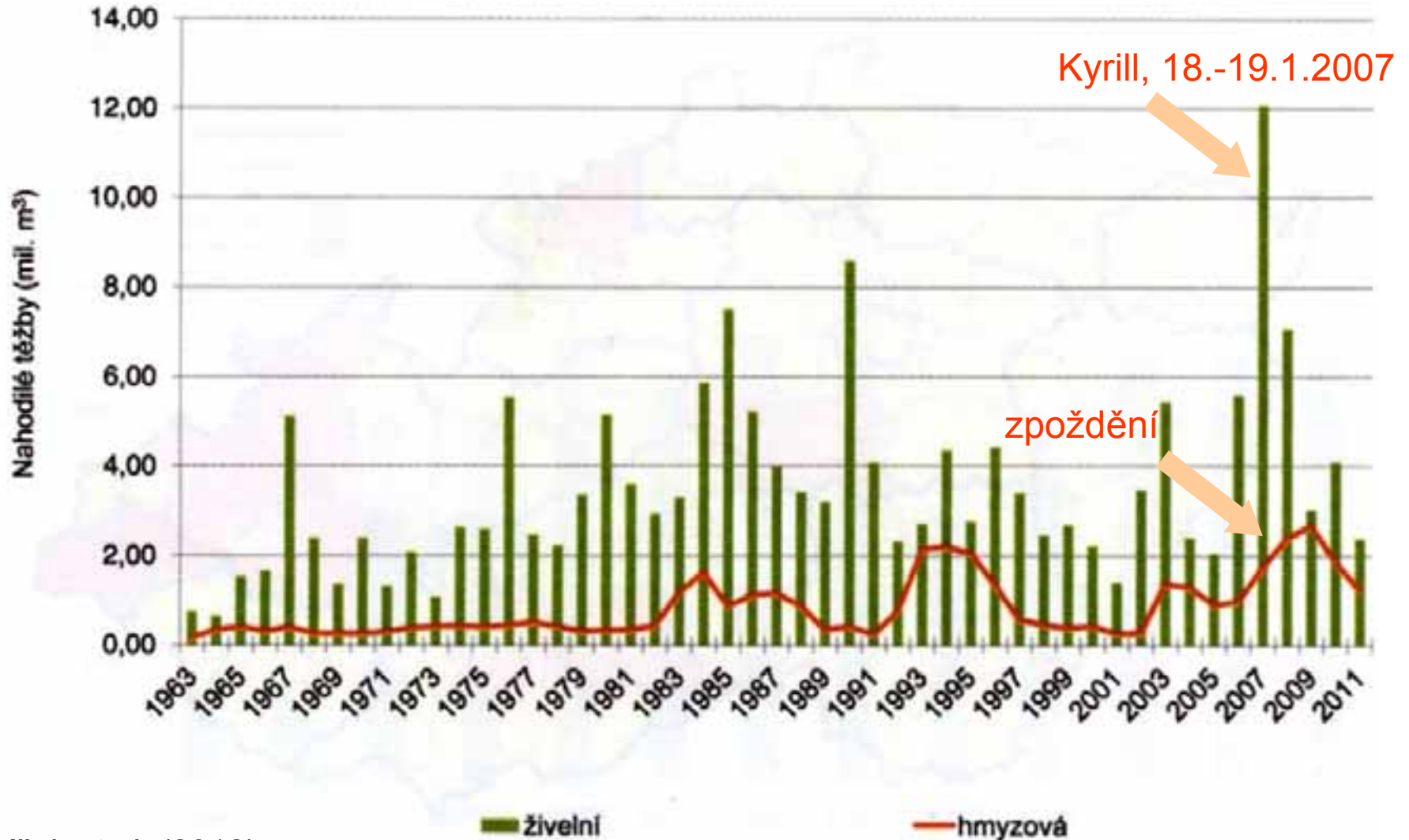
Uváděn korelační koeficient a počet případů (v závorce)



(Brázdil et al. 2004)

Vývoj nahodilých těžeb způsobených živelnými vlivy a hmyzem v letech 1963-2011 v ČR

(přečtené hodnoty)



Vývoj nahodilých těžeb způsobených živelnými vlivy a hmyzem v letech 2005-2015 v ČR

Nahodilé těžby podle druhů

Rok	Nahodilá těžba				
	živelní	exhalační	hmyzová	ostatní	celkem
	mil. m ³	mil. m ³	mil. m ³	mil. m ³	mil. m ³
2005	2,54	0,02	0,88	0,39	3,83
2006	5,59	0,02	0,96	0,82	7,39
2007	12,92	0,04	1,86	0,68	15,50
2008	7,07	0,04	2,37	0,65	10,13
2009	3,00	0,03	2,64	0,58	6,25
2010	4,08	0,02	1,84	0,38	6,32
2011	2,13	0,02	1,21	0,43	3,79
2012	2,01	0,02	0,98	0,33	3,34
2013	2,50	0,03	1,21	0,46	4,2
2014	2,60	0,02	1,31	0,57	4,5
2015	1,39	0,02	2,31	1,13	8,15

Pramen: VÚLHM

Hlavní charakteristiky jevů

Tlaková níže (cyklóna) a tlaková výše (anticyklóna)

Cyklóna – z řec. *kyklón*-kroužící

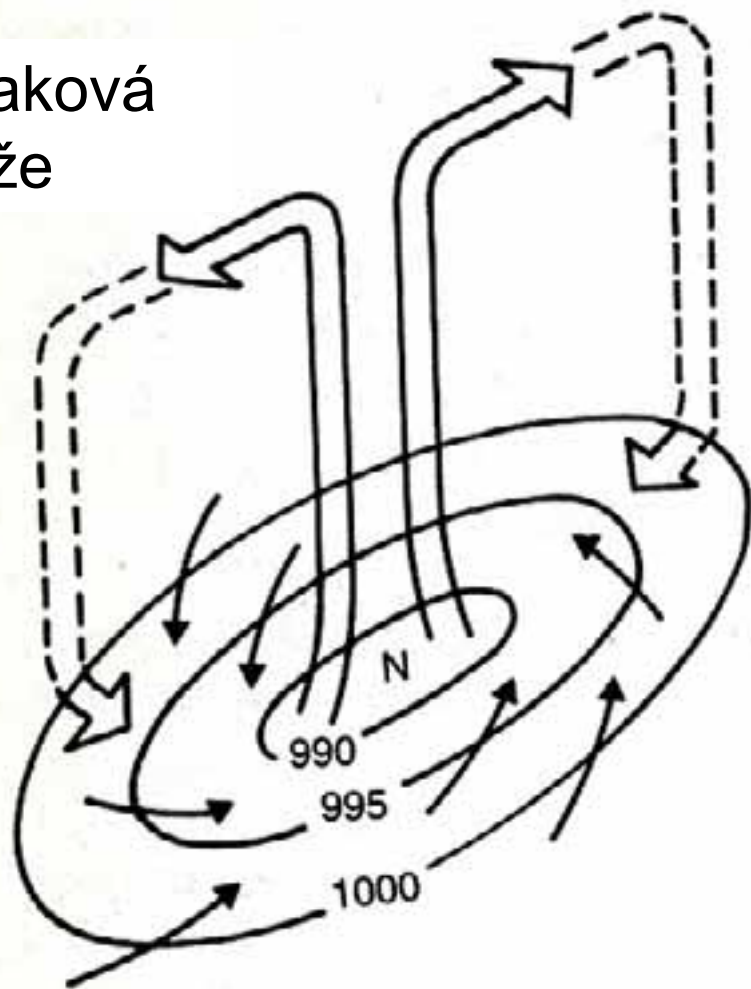
Tlakový útvar v atmosféře vyjádřený na synoptické mapě alespoň jednou uzavřenou izobarou s nižším (resp. vyšším) tlakem vzduchu, přičemž směrem do středu tlak klesá (resp. stoupá)

Tlaková níže – průměr stovky až tisíce km
typická rychlost 40-50 km/hod ale i bez pohybu
proudění od okraje do středu proti směru ručiček (S polokoule)
kondenzace stoupajících par nad středem níže
oblačno, **silný vítr** (závislé i na stupni vývoje a ročním období)
vývoj TN - *prohlubování* resp. *vyplňování* TN

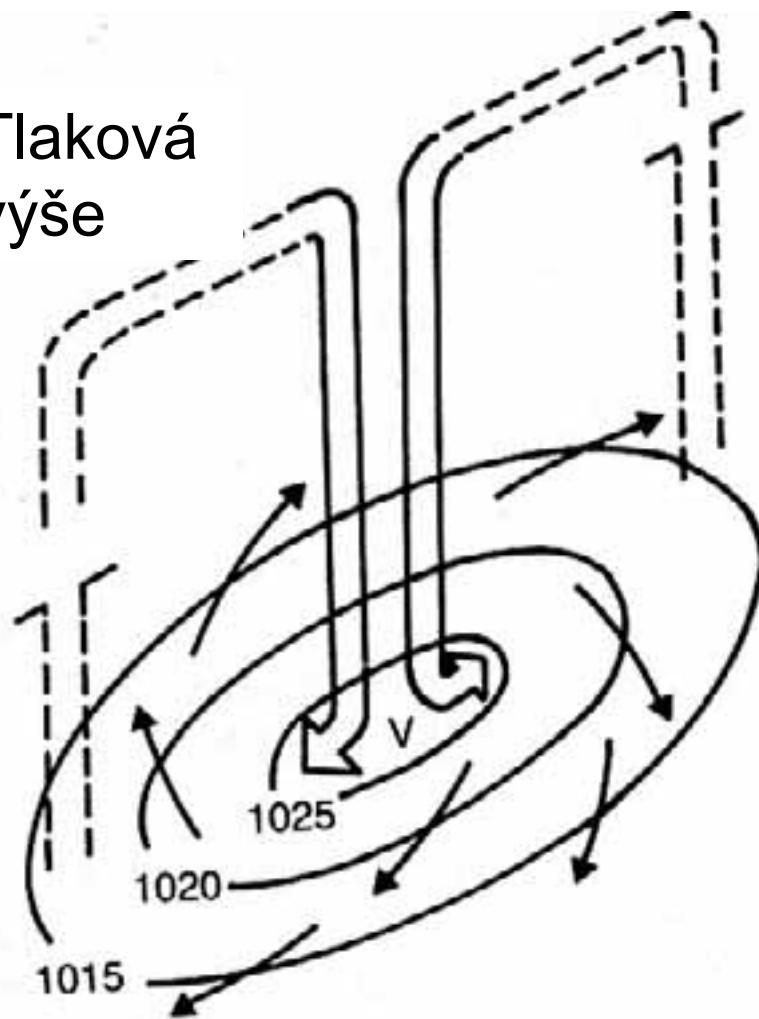
Tlaková výše – proudění od středu k okraji po směru ručiček
jasno, mírnější vítr
obvykle na větším území než TN
často téměř stacionární
vývoj TV – *mohutnění* resp. *slábnutí*

Proudění ve spodních vrstvách atmosféry

Tlaková
níže

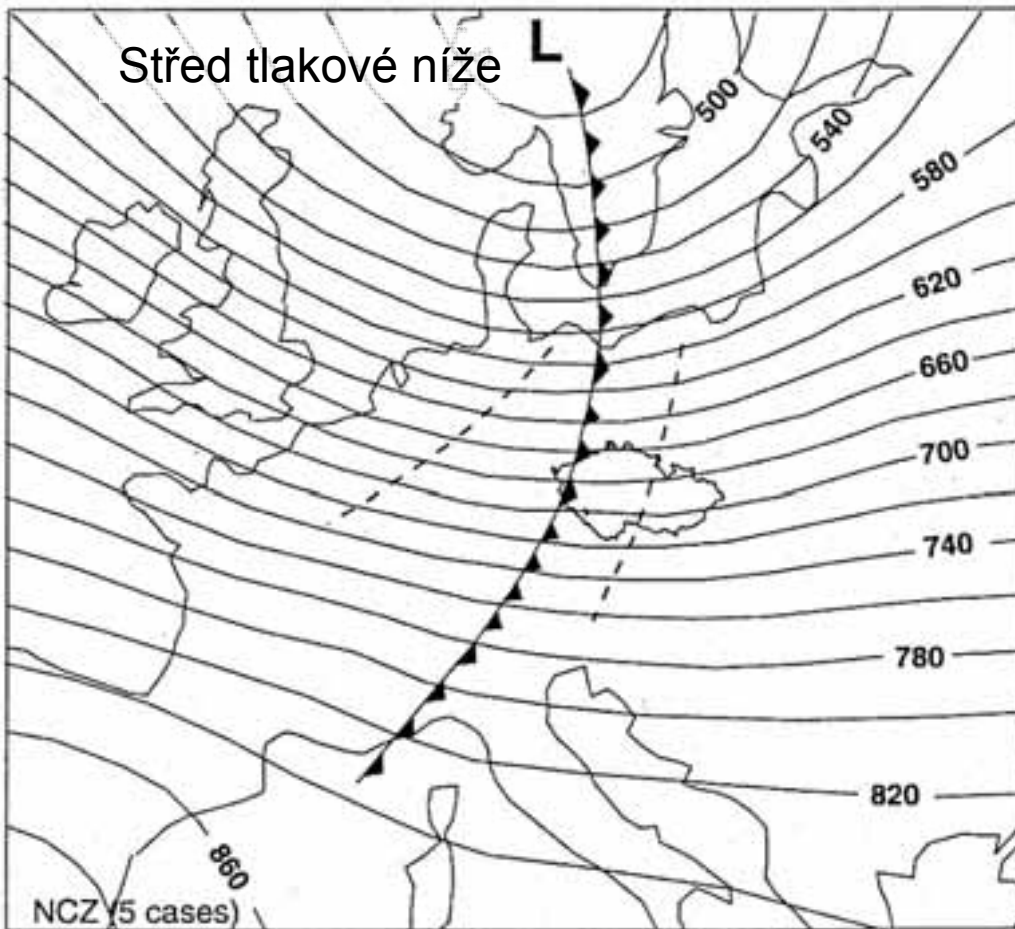
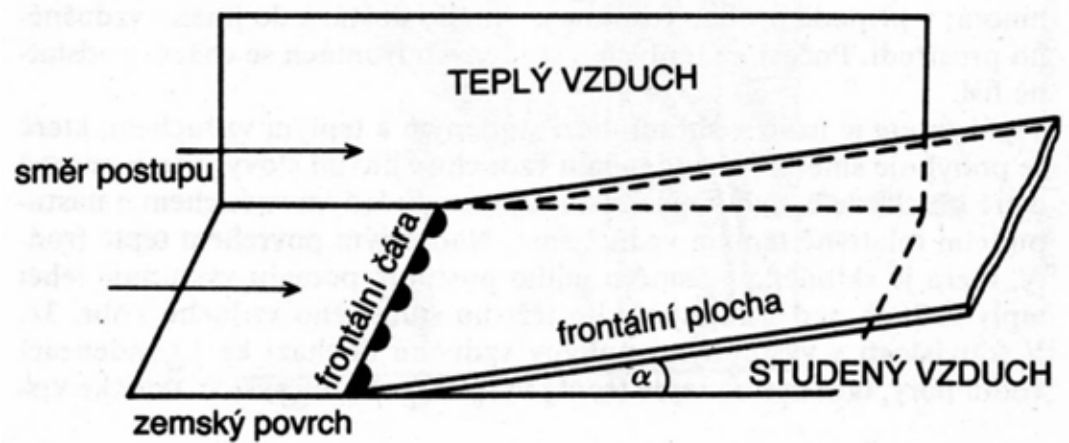


Tlaková
výše



Typická synoptická situace pro vznik vichřice

Brázdil et al. (2004)



Model atmosférické fronty

(Munzar et al.1989)



Typhoon Tip

NOAA-6 Visible Channel

4KM GHRR PASS

October 13, 1979 2210 UTC

Historicky nejnižší zaznamenaná tlaková níže 870 hPa - Tichý oceán – supertajfun (tzn. rychlost větru > 241km/hod) „Tip“, 1979
Maximální rychlost větru 306 km/hod, + záplavy

Konvektivní bouře

Kyrill 18. – 19. 1. 2007

- Konvekce = proudění
- Vítr foukal na Sněžce rychlostí v nárazech 216km/h (60m/s), pozn."Emma" 194 km/h (54m/s)
- Níže doprovázely i bouřky a místy vydatné srážky
- Mezi 18.-19.1. 2007 celkem 5686 blesků (včetně Polska a Německa)
- Nejnižší tlak níže "Kyrill" byl přibližně 950hPa
- 47 obětí v Evropě (pozn. ČR 4, při "Emmě" 14 a v ČR 2)
- Tlakový gradient (rozdíl) max. 5.7hPa/100km (pozn. "Emma" 4.6hPa/100km)
- Srážky nad 30mm/24h
- Celková škoda v Evropě ca 10 miliard USD

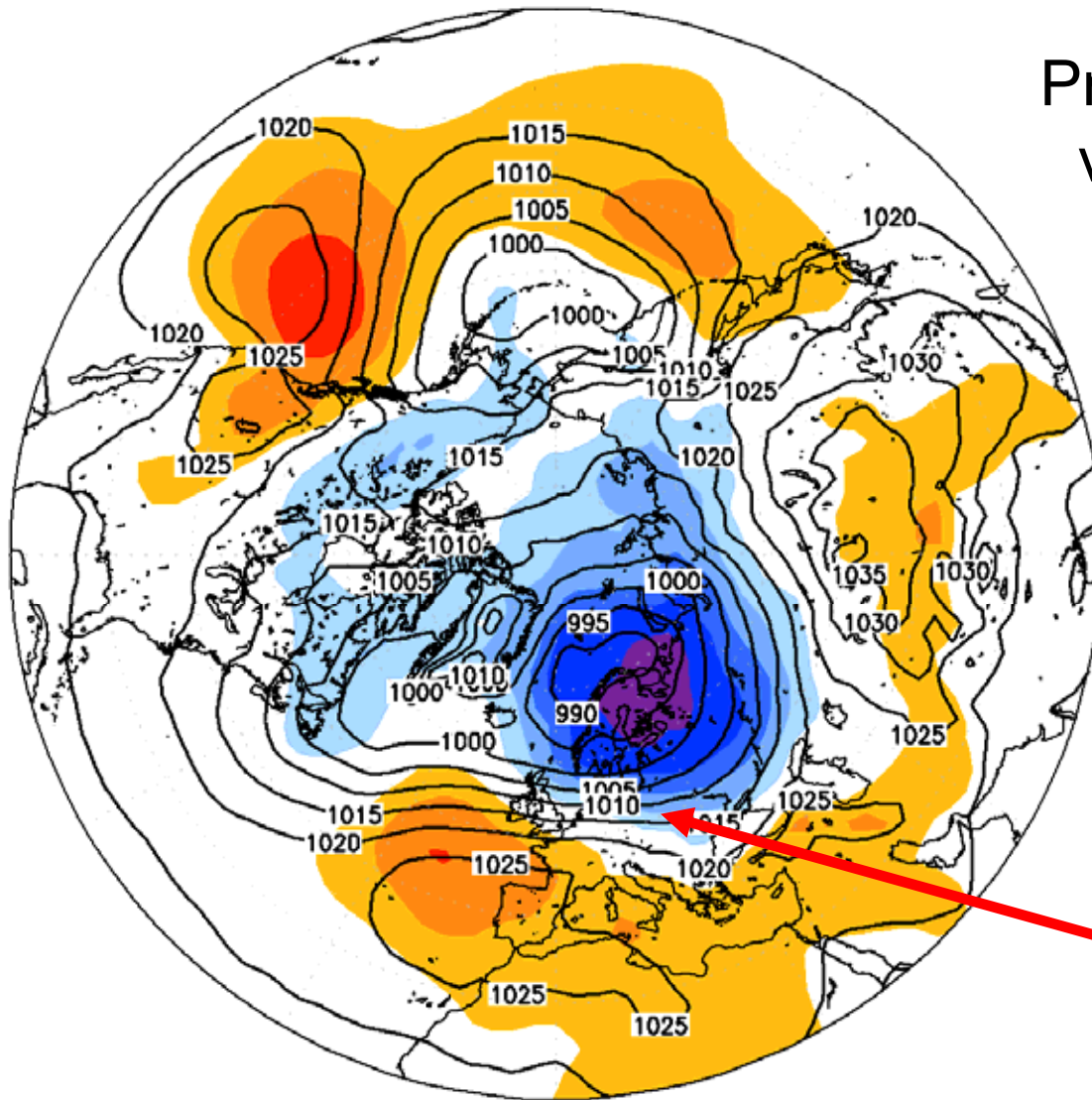


+ škody na lesích, vs. Emma

Průměrný atmosférický tlak
v lednu 2007 (linie) a jeho
odchylky (barvy) od
dlouhodobého průměru
1958-2005

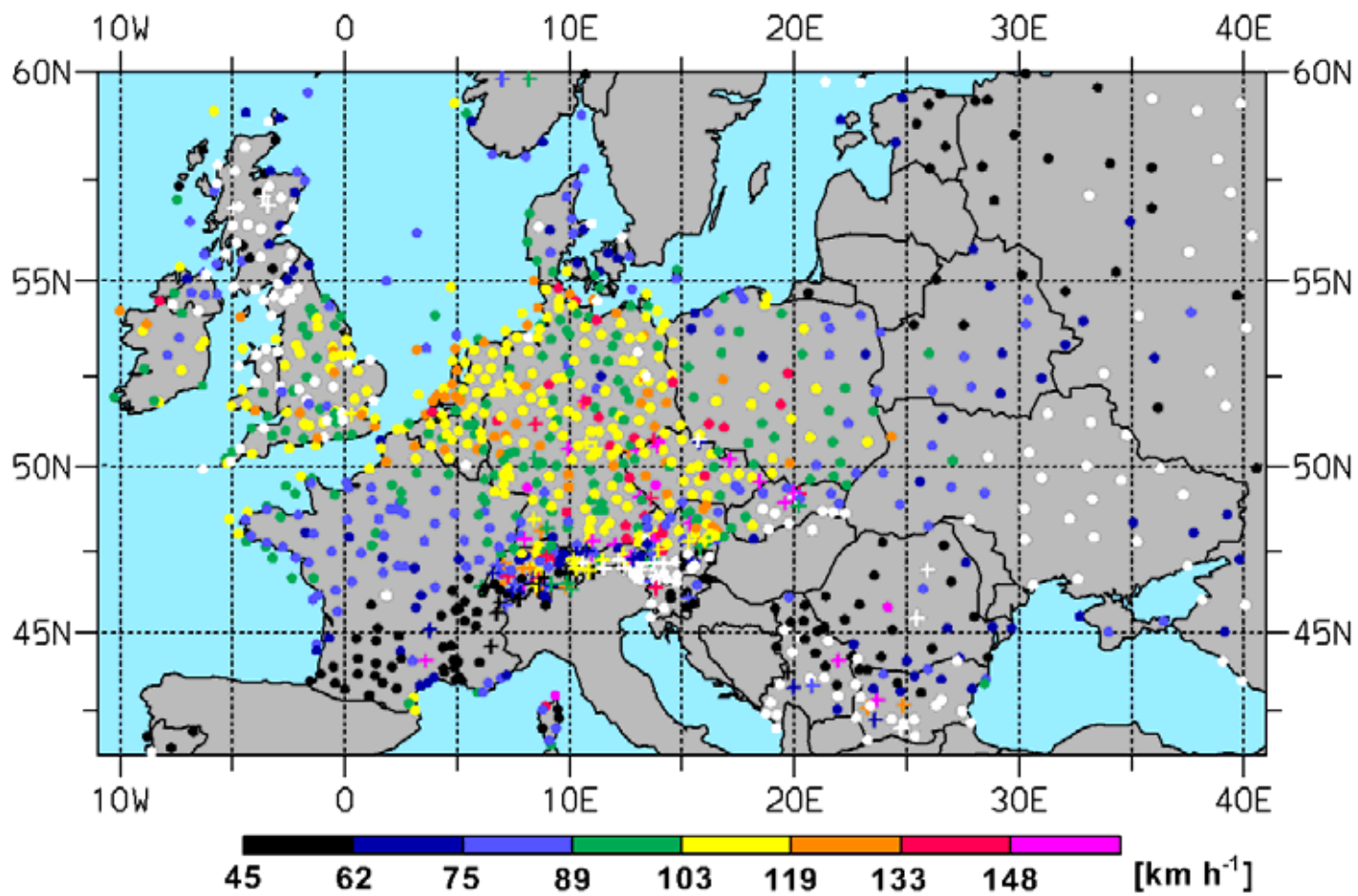
Atmosférický tlak v
lednu 2007 ve
Skandinávii byl ca 16
hPa pod dlouhodobým
průměrem

Výjimečně silný
tlakový gradient
ve V části Sev.
Evropy



(Fink et al. 2005)

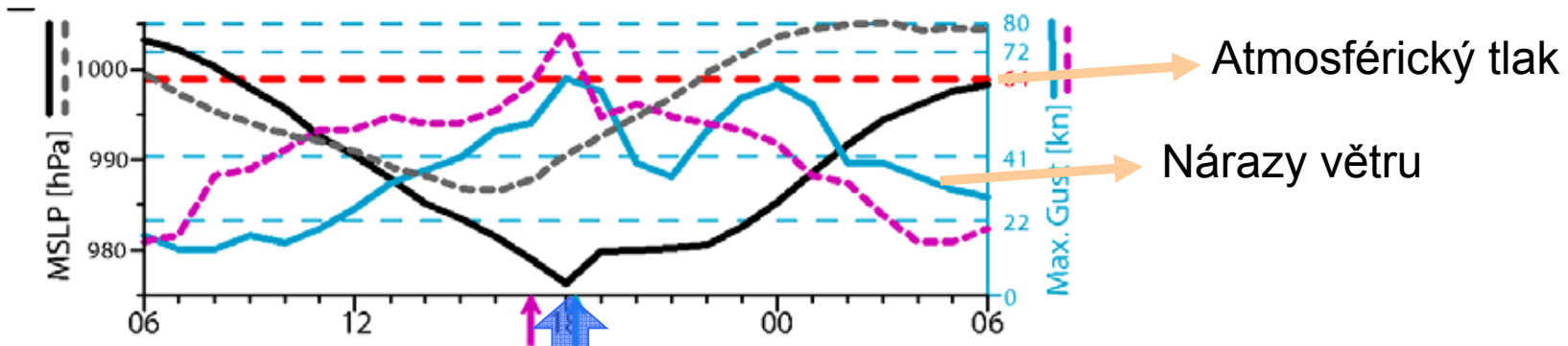
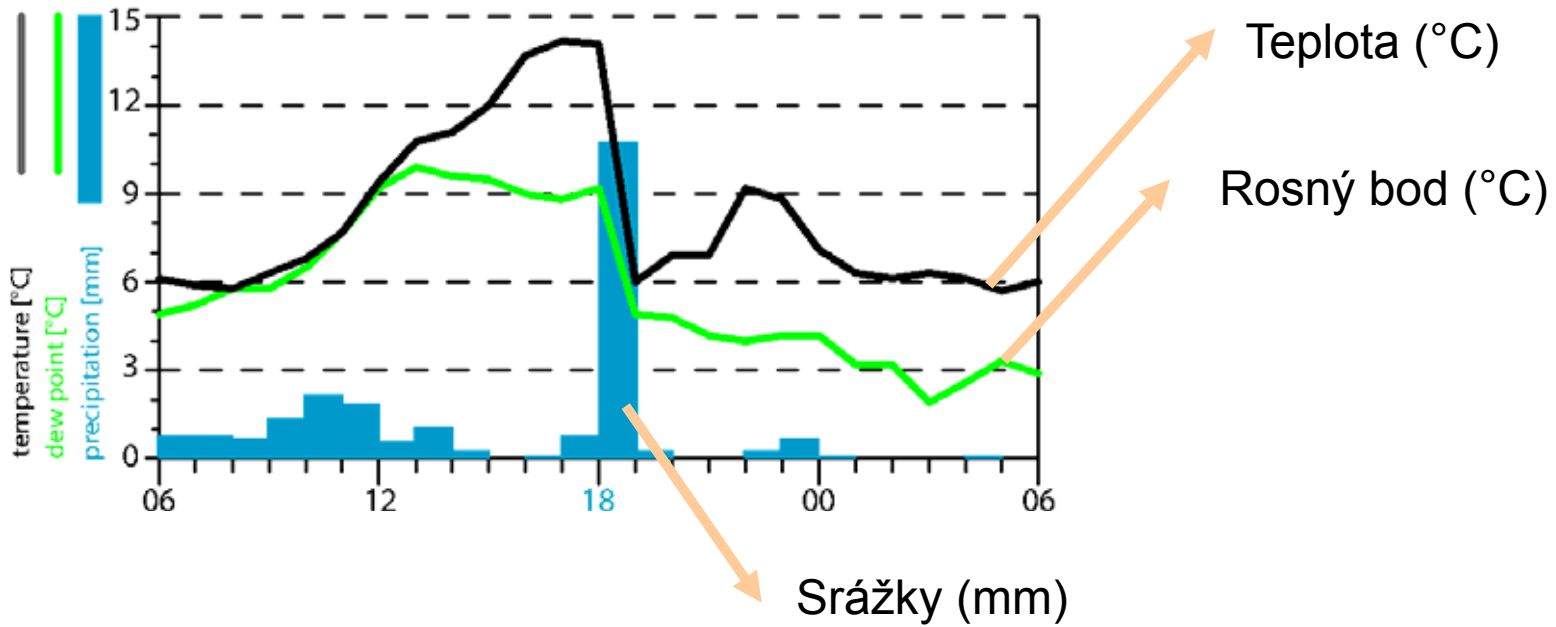
Maximální nárazy větru (km/hod) na meteorolog. stanicích 17.-19.1.2007



Tečky – nížiny do 800 m n.m., křížky – hory, bílé tečky – bez větru

(Fink et al. 2005)

Hodinové pozorování ze stanice Lindenberg (Německo 52°22' N, 14°12' E) od 6:00 18.1. do 6:00 19.1.



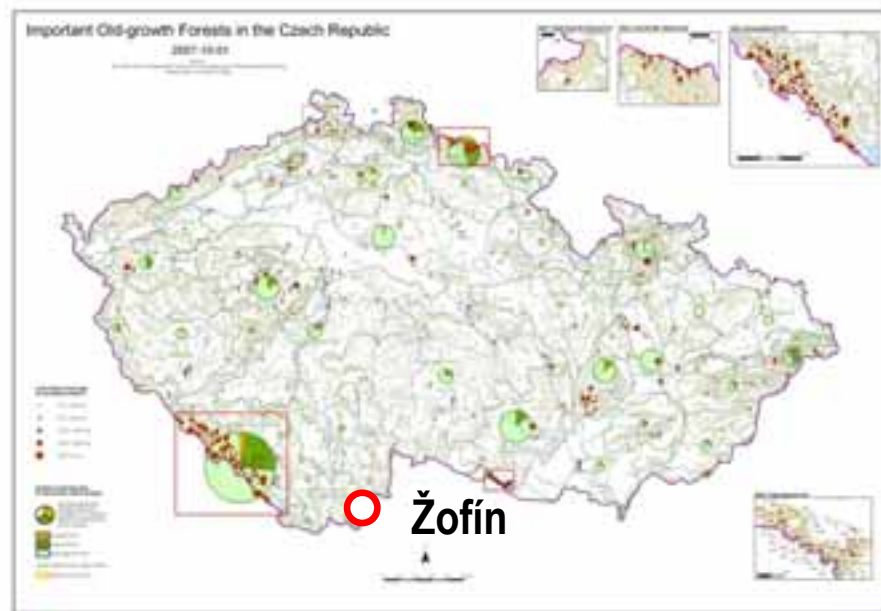
(Fink et al. 2005)

Příchod Kyrillu

Disturbanční historie horského pralesa



- Žofínský prales
- Chráněný od 1848
- Rezervace 102 ha (výzkum 74.2 ha)
- Žula
- MS-JD-BK
- 800 m a.s.l.
- 19.-19.1.2007 – orkán Kyrill

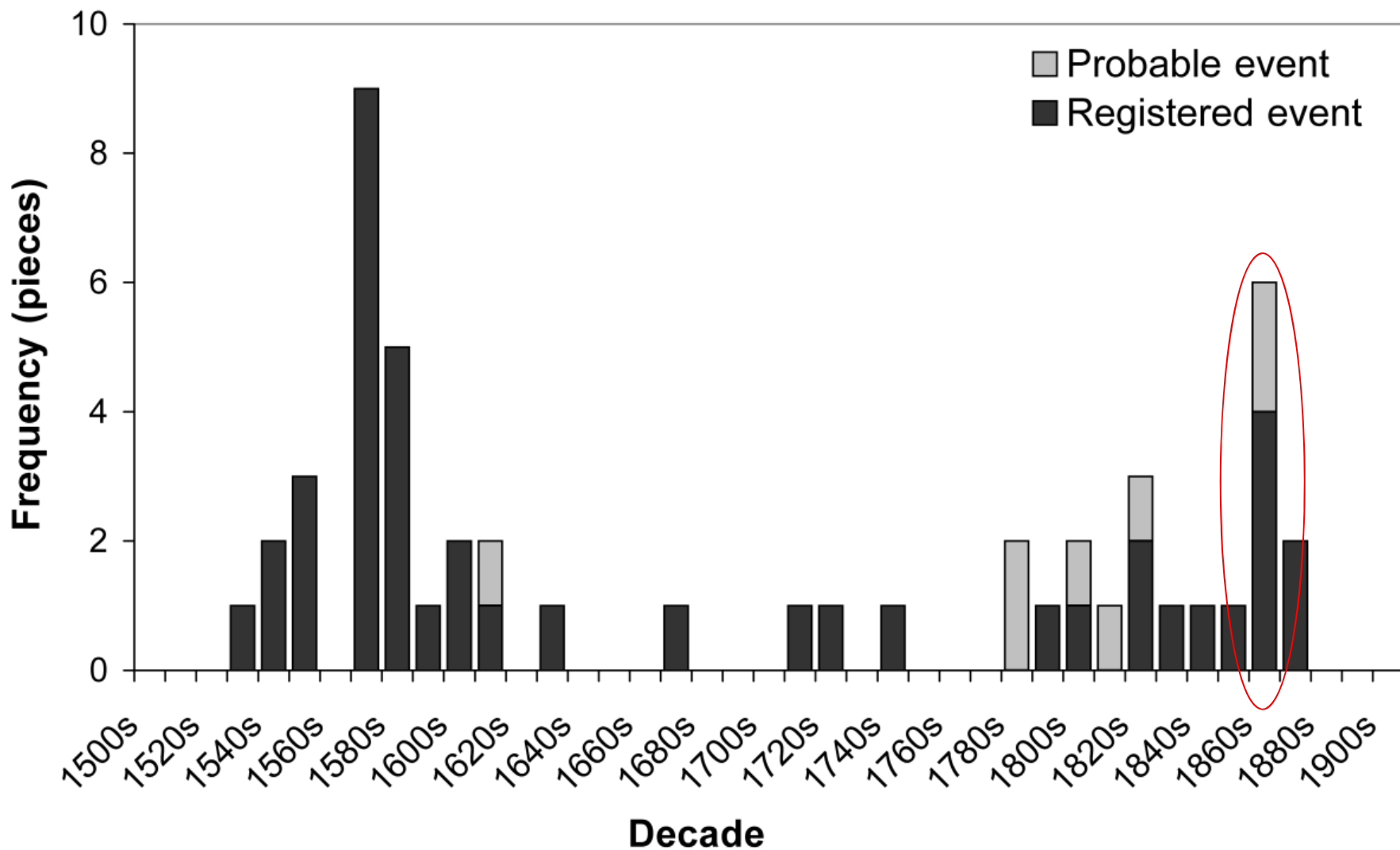




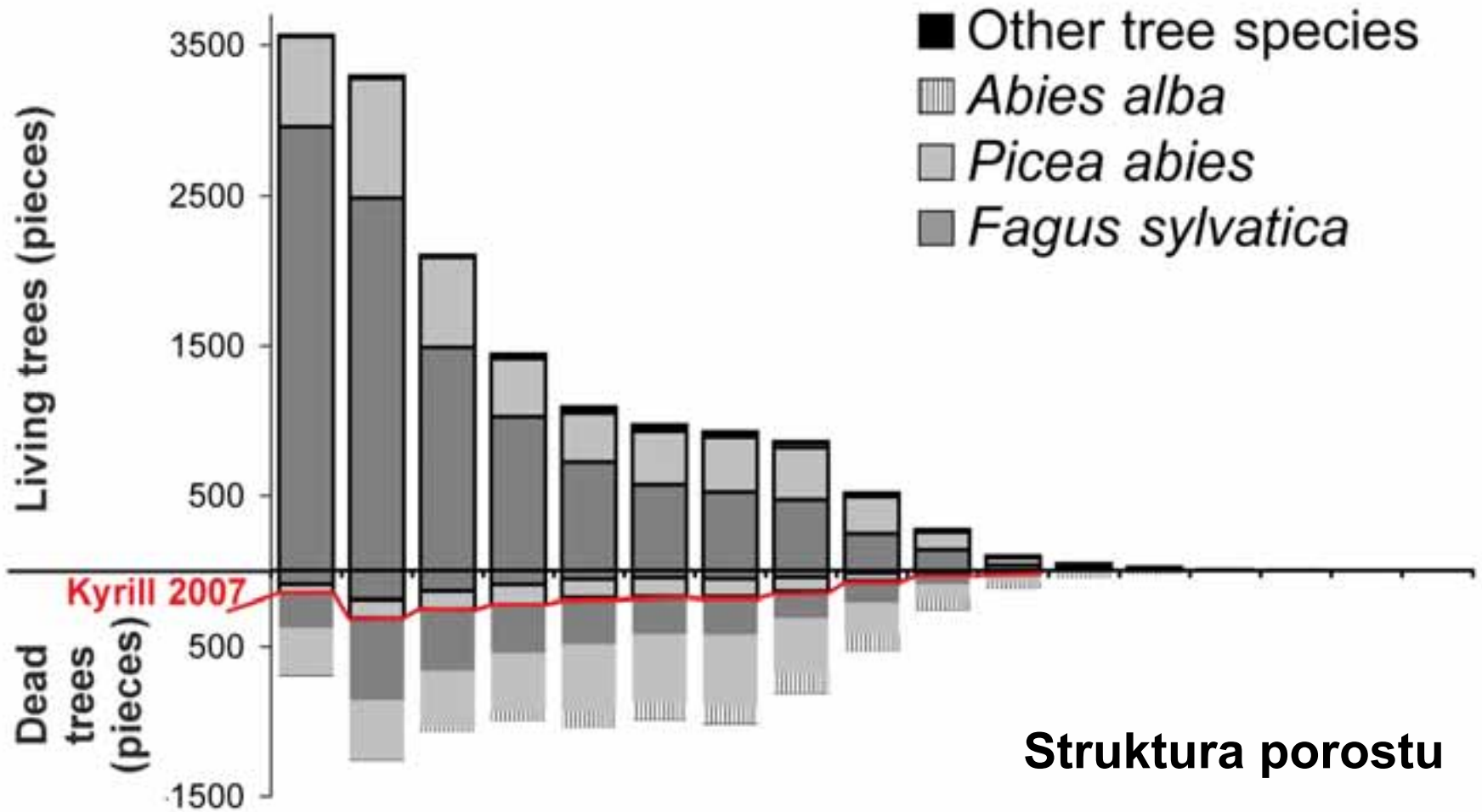




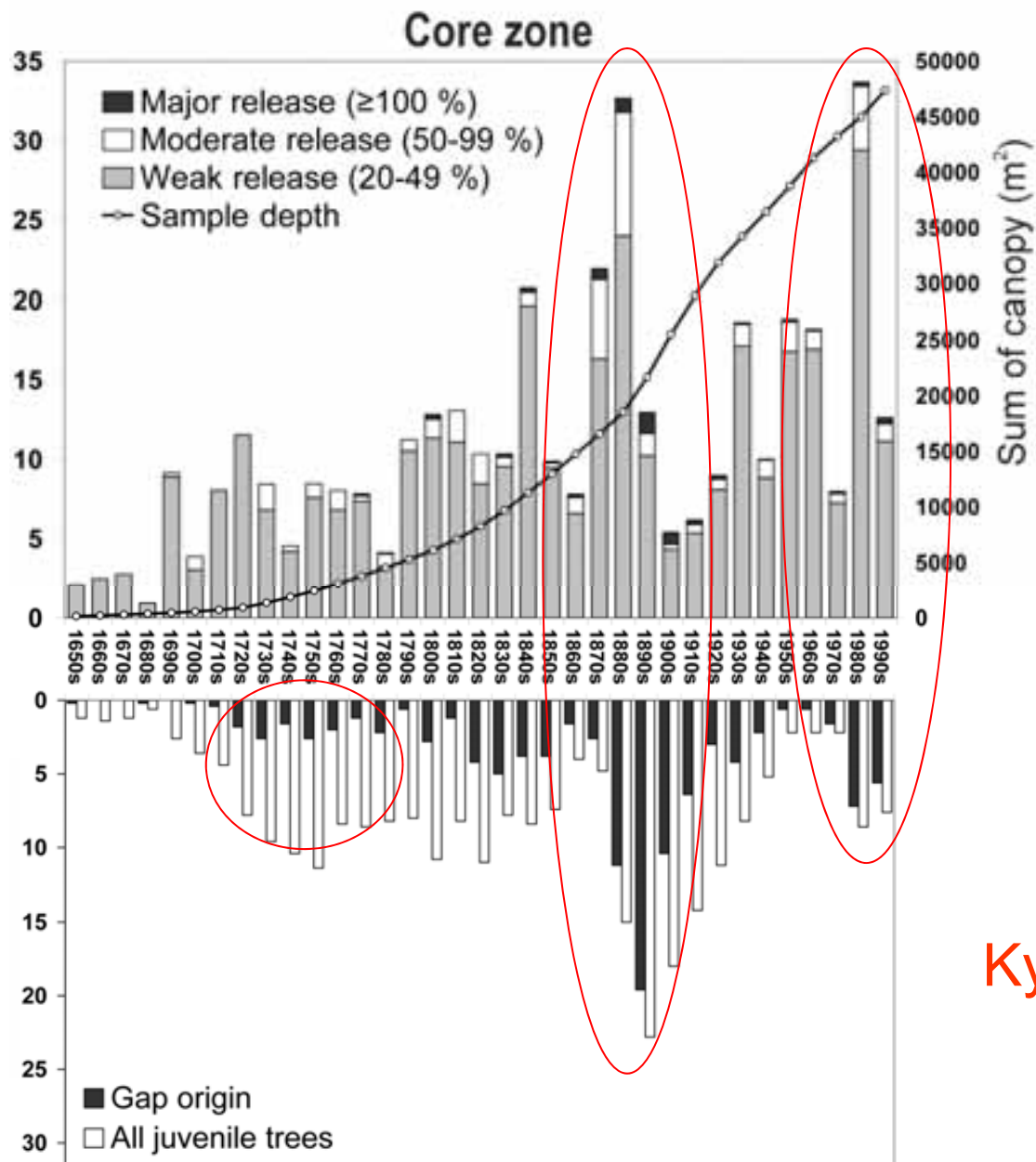
Silné větry v minulosti v 50km okolí Žofína



Jaké stromy byly
při orkánu zejména
disturbovány?



Disturbanční historie v dendrochronologických datech 1650-1999



Kyrill má obdobu z hlediska intenzity disturbance

Kyrill – gapy ca 9% lesa

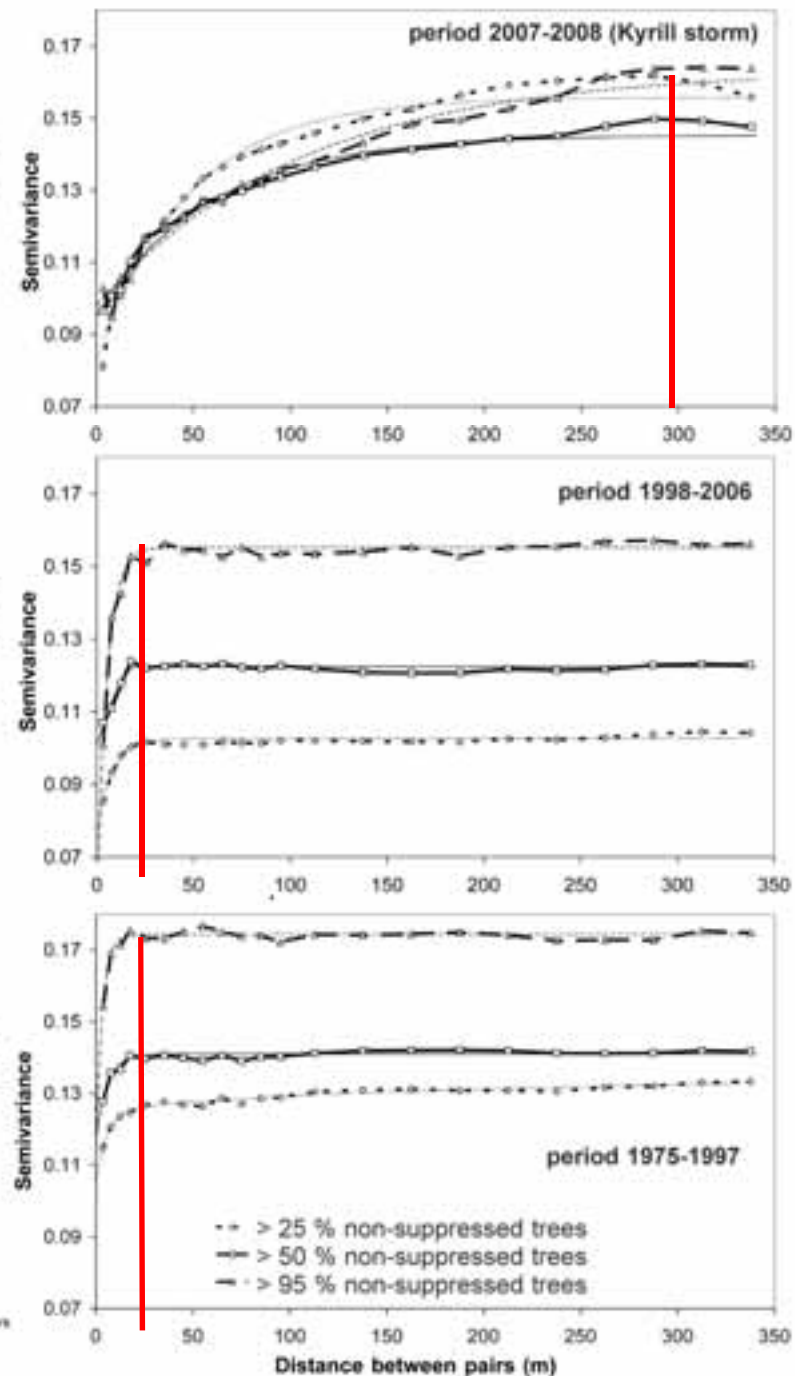
Kyrill napomohl dominanci BK nad SM a JD ale i příchodu BR, VB, JŘ

Disturbanční historie v dendrometrických datech

1975-2008

(= reálné disturbance)

Kyrill z 18.-19. 1. 2007 byl unikátní z hlediska spatial pattern, nikoli intenzity - range až 320 m, jinak do 30 m.



Jaká byla struktura rostlinných společenstev?

„velký les?“



www.21stoleti.cz

„parková krajina?“

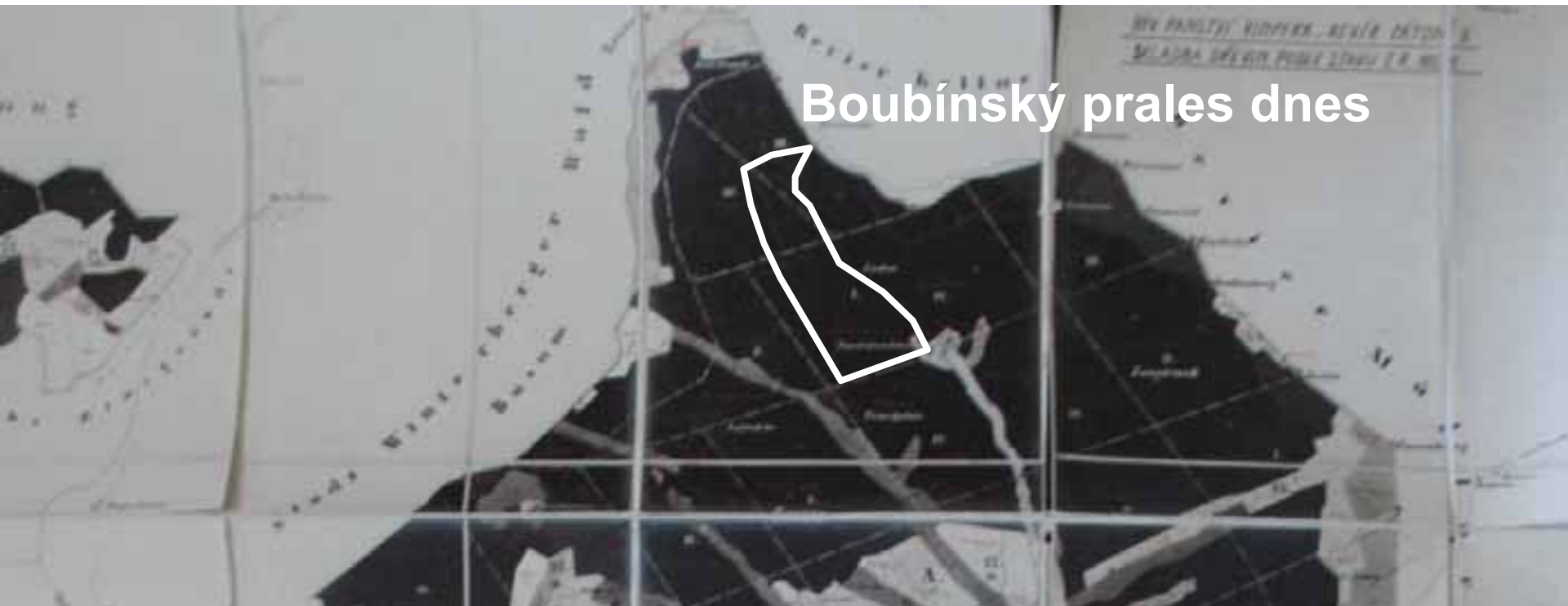


www.uspza.cz

„**Bezlesí** je hlavním rysem krajiny kvartéru“ (Ložek 2004)

Vazba na člověka jako úspěšná strategie

Vývoj Boubínského pralesa



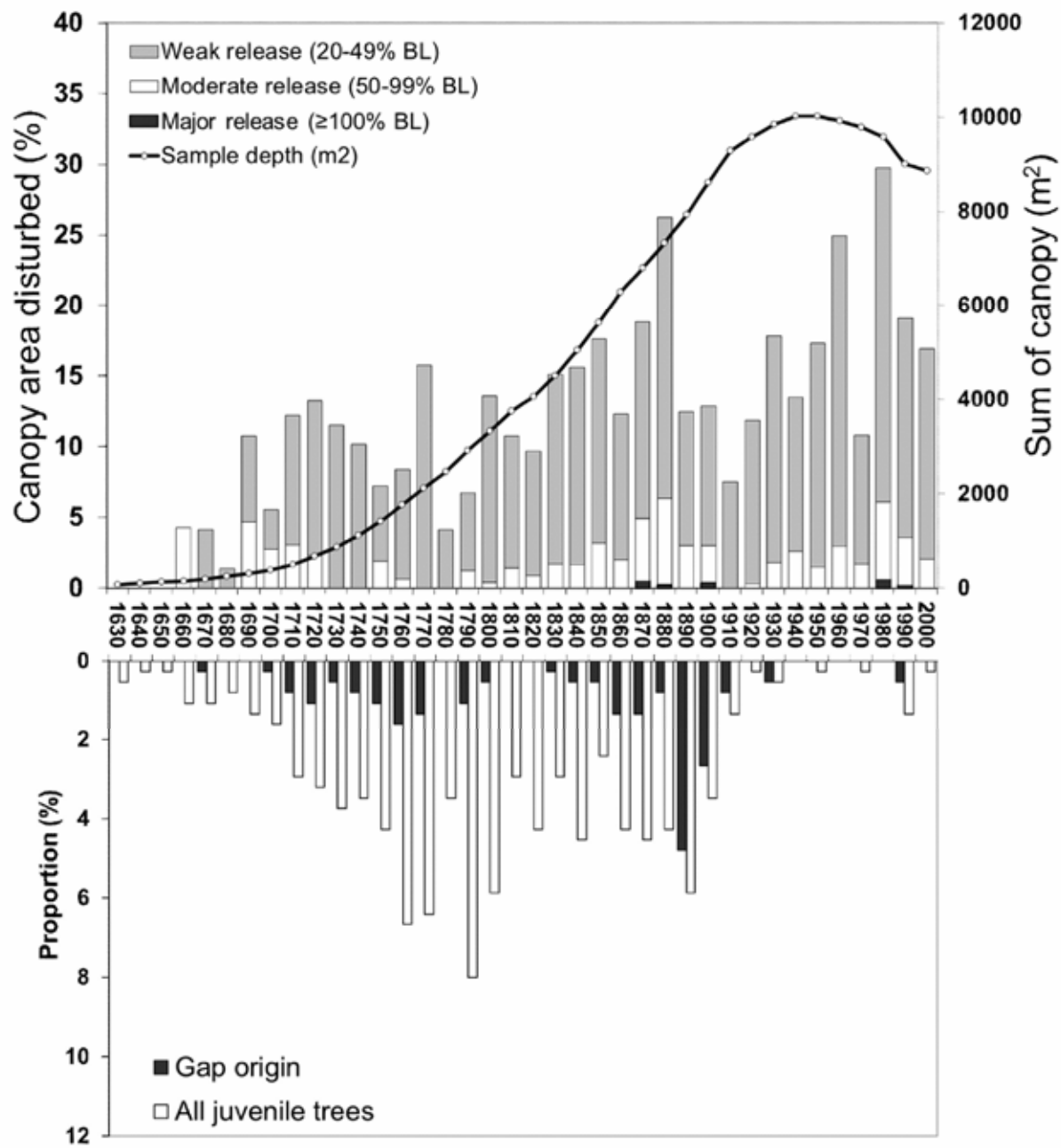
Boubínský prales dnes

Boubínský prales v roce 1850, před vichřicí 1870



Boubínský prales, disturbanční minulost

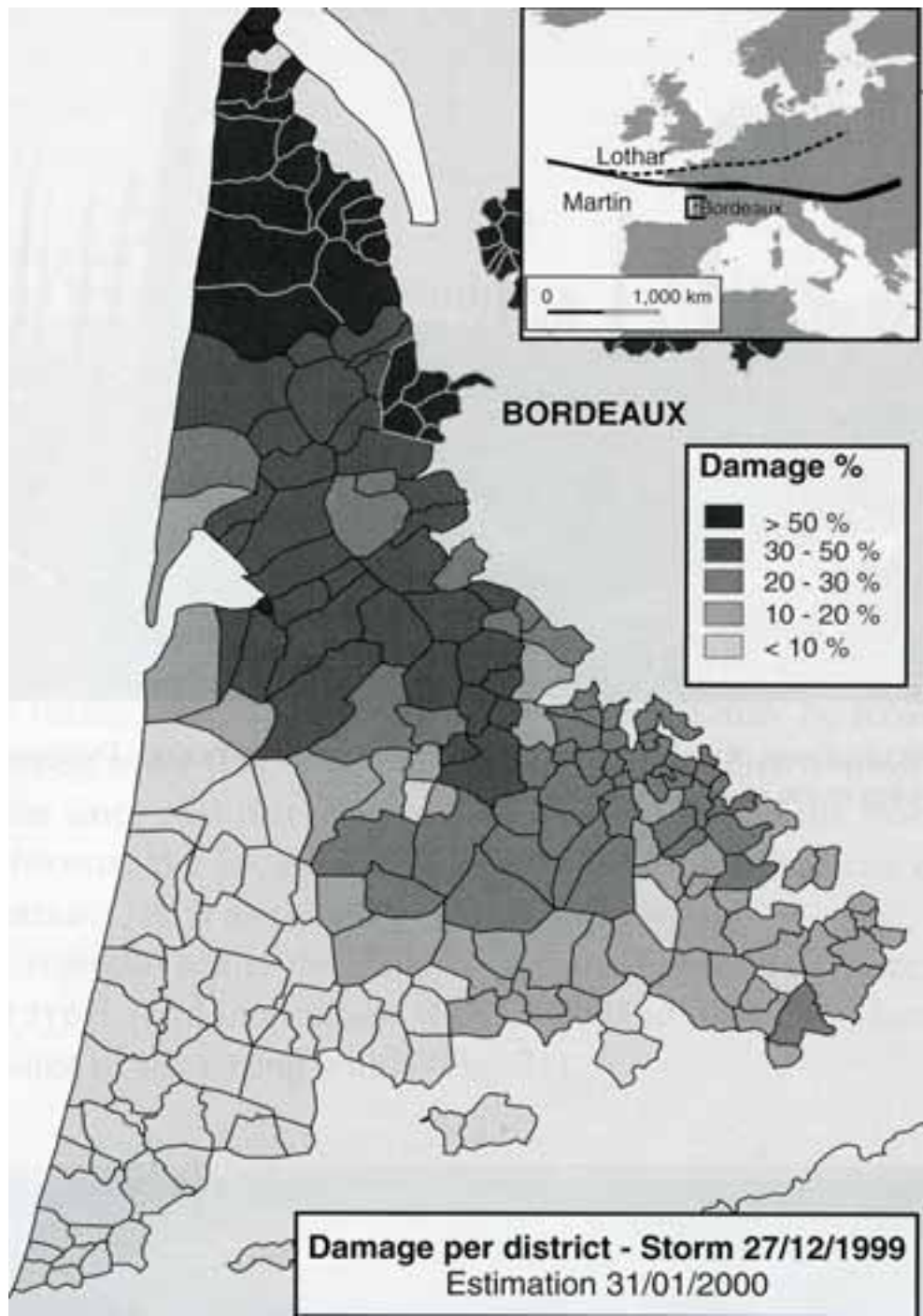
Všechny dřeviny dohromady



Velkoplošné větrné disturbance v Evropě

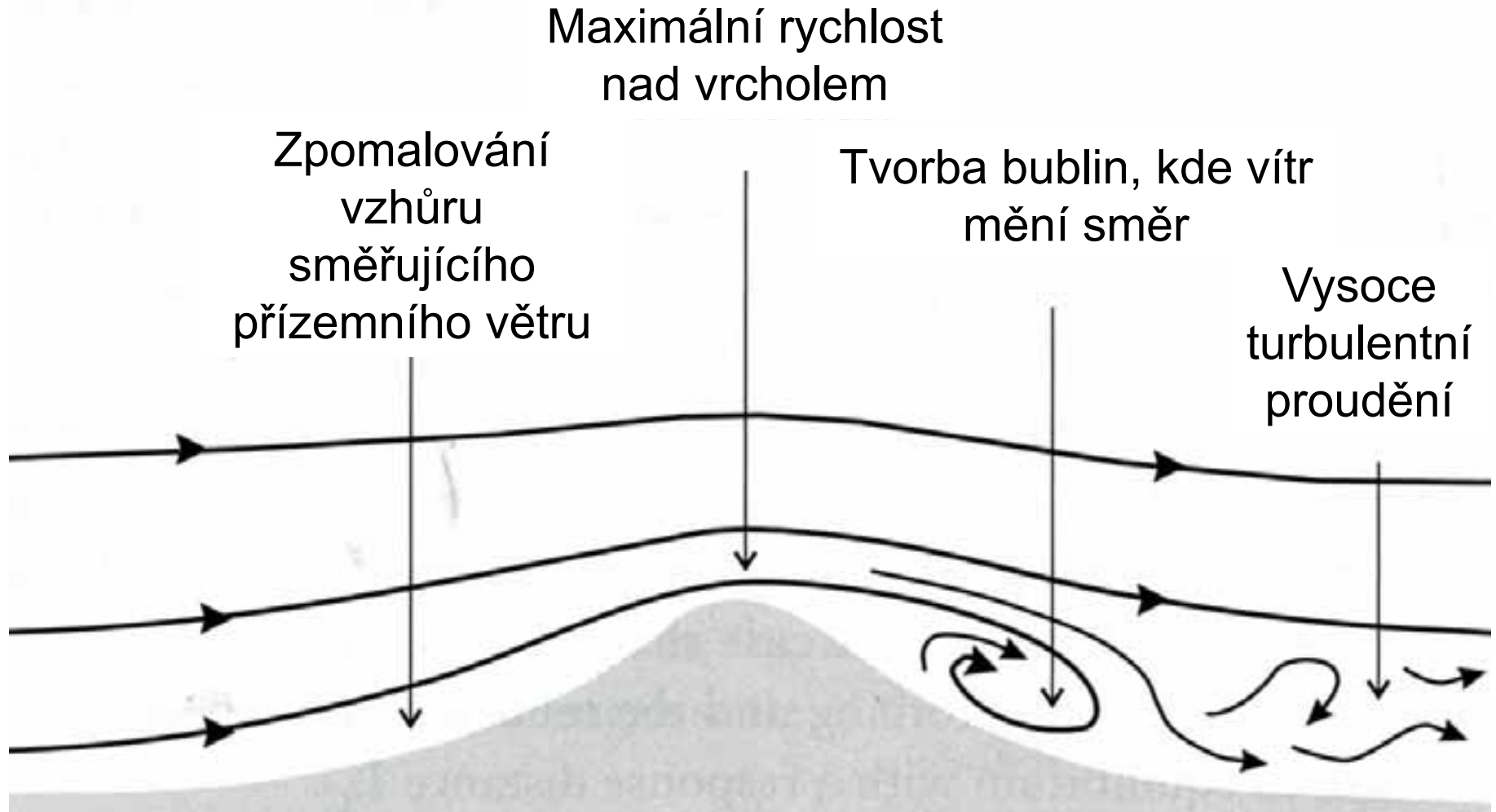
JZ Francie – Vichřice Martin v prosinci 1999, vývraty a poškození porostů

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



Přepado(a)vé větry

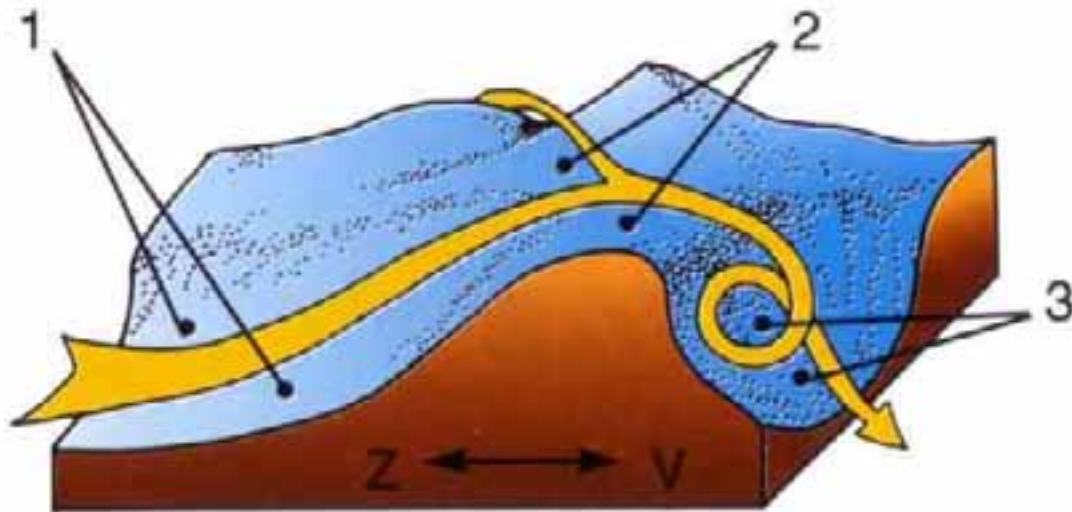
Formování přepadových větrů za strmým hřebenem



Anemo-orografický systém

Soubor klimatických, zeměpisných a ekologických závislostí vzniklých vlivem trychtýřovitého tvaru údolí, které směrem na horský hřeben dlouhodobě **usměrňuje a zrychluje přízemní vítr**. Anemo-orografický systém se skládá z vodicího návětrného údolí, ze zrychlující vrcholové oblasti a z jednoho nebo více závětrných turbulentních prostor. V pohořích přesahujících alpínskou hranici lesa se účinky větru kombinují zejména s účinky nerovnoměrné sněhové pokrývky a sněhových lavin. Závětrné turbulentní prostory vynikají velkou rozrůzněností ekosystémů a druhově bohatou květenou i zvířenou.

- 1 - Nálevkovité údolí zvyšující rychlost větu
- 2 - Náhorní oplošina
- 3 - Závětrné údolí s turbulentním prouděním



Krkonoše, Labský důl ze Sněžky



„Vysoké Tatry, tak jak je návštěvníci doposud znali, už neexistují. Po páteční vichřici, která trvala více než pět hodin, zcela změnila svou tvář a většina místních lidí i odborníků hovoří o katastrofě, jakou Tatry dosud nezažily.“

Vysoké Tatry, 19. 11. 2004

...nezažily??







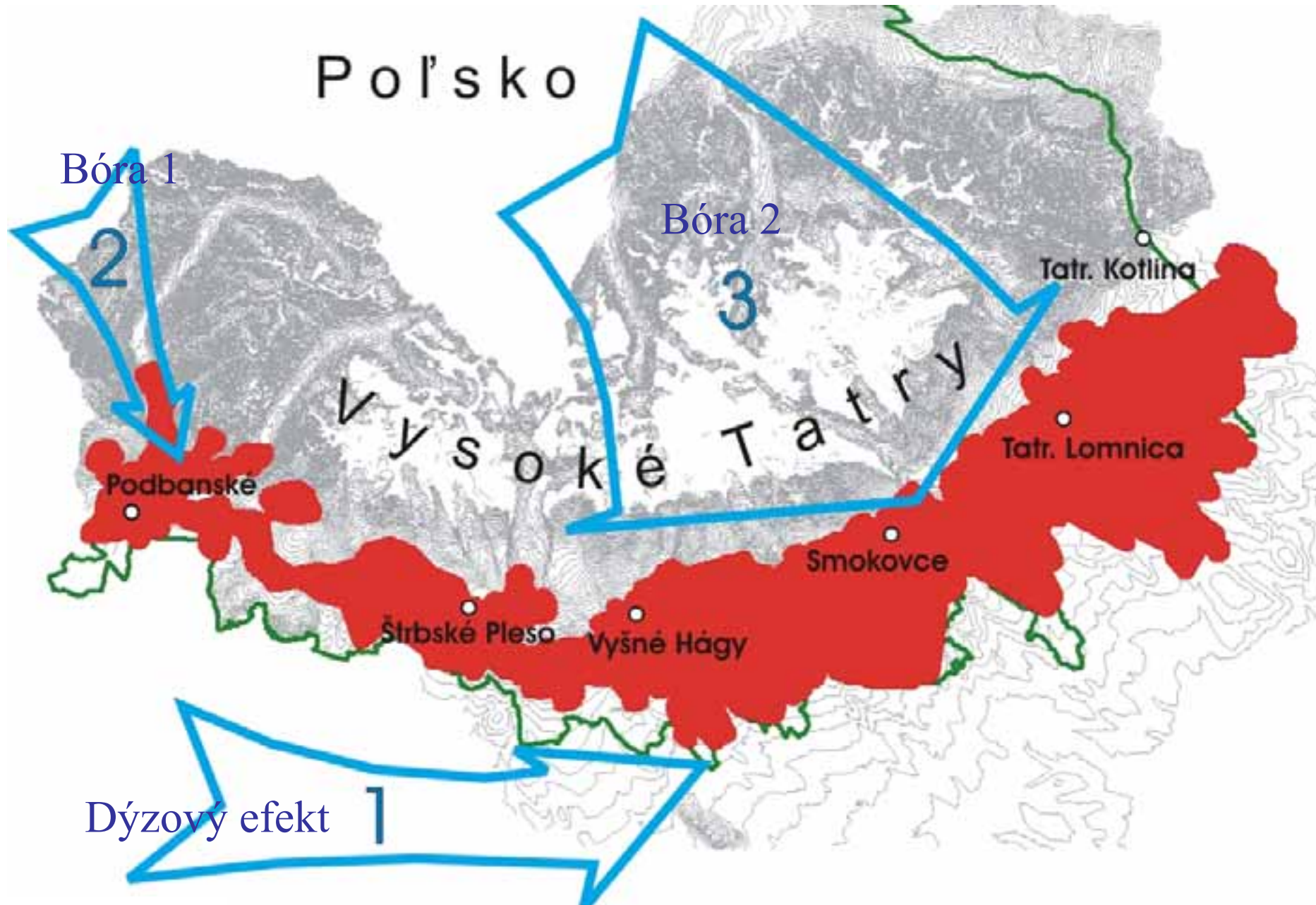
Koreň (2005)

Po studené frontě vpadl od SZ studený arktický vzduch, srážky a silný vítr (v Popradě v nárazech rychlost 132 km/h (již orkán), na Lomnickém štítě až 166 km/h, nejsilnější na Chopku kde dosahoval rychlosti 173 km/h. Některé zdroje uvádějí i 232 km/hod).



Destrukce lesů v pásmu až 10 km širokém a skoro 60 km dlouhém. **Nejvíce poškozeny nesmíšené ca 100 let staré SM porosty. Zcela disturbováno 12 000 ha lesa na dolních svazích TANAP. Dalších 12 000 ha vítr porušil částečně. Následná kůrovcová kalamita – dalších 7 000 ha. 2 lidé zemřeli.**

Průběh a rozsah disturbance



Koreň (2005)

Dýzový efekt – nárůst rychlosti větru v závislosti na orografii (tryska aj.)

Celkově padlo 2 500 000 m³ dřeva (75,5% SM). S okamžitou platností se zastavily všechny plánované těžby jehličnatého dřeva, protože disturbance přesáhla 90 procent jeho celoslovenské roční těžby.

Tichá a Koprová dolina dosud neodtěžené, jinde těžba.

Odvolání Tomáše Vančury – ředitel NP
Stále se řeší zonace NP

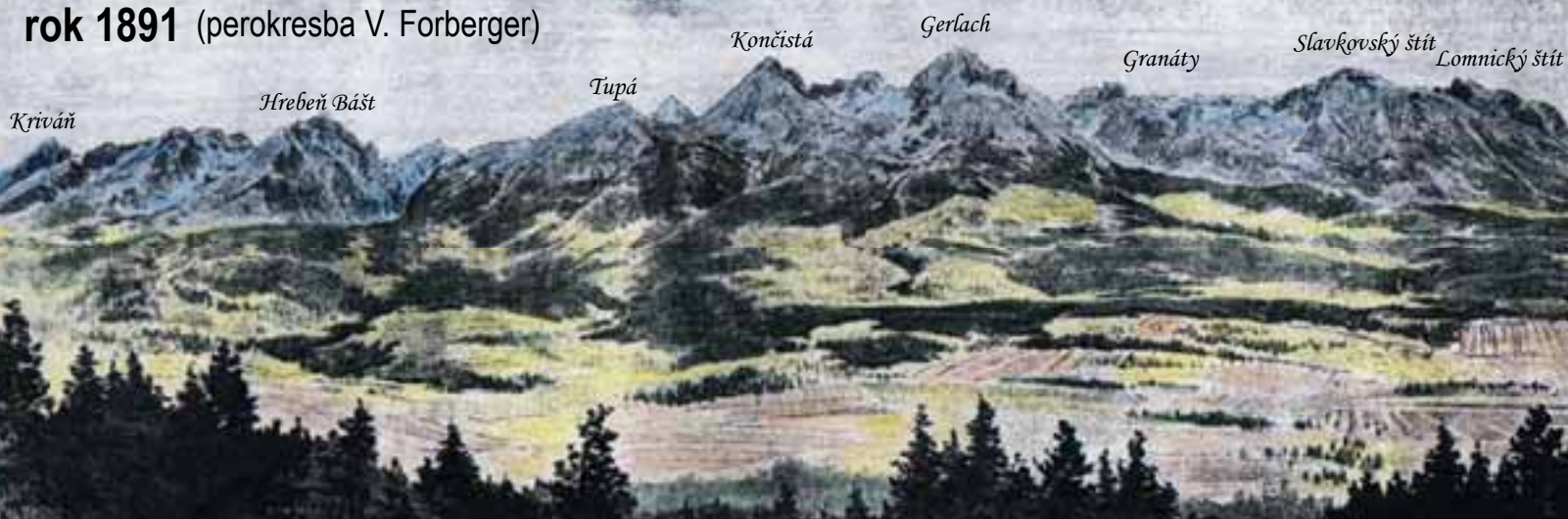


Vysoké Tatry, 2007



Slovensko – Vysoké Tatry (větrná disturbance 2004)

rok 1891 (perokresba V. Forberger)



rok 2000 (foto M. Koreň)



Koreň (2005)

Patria

Kôpky

Vysoká

Tupá

Končistá

1920-1930

Patria

Kôpky

Vysoká

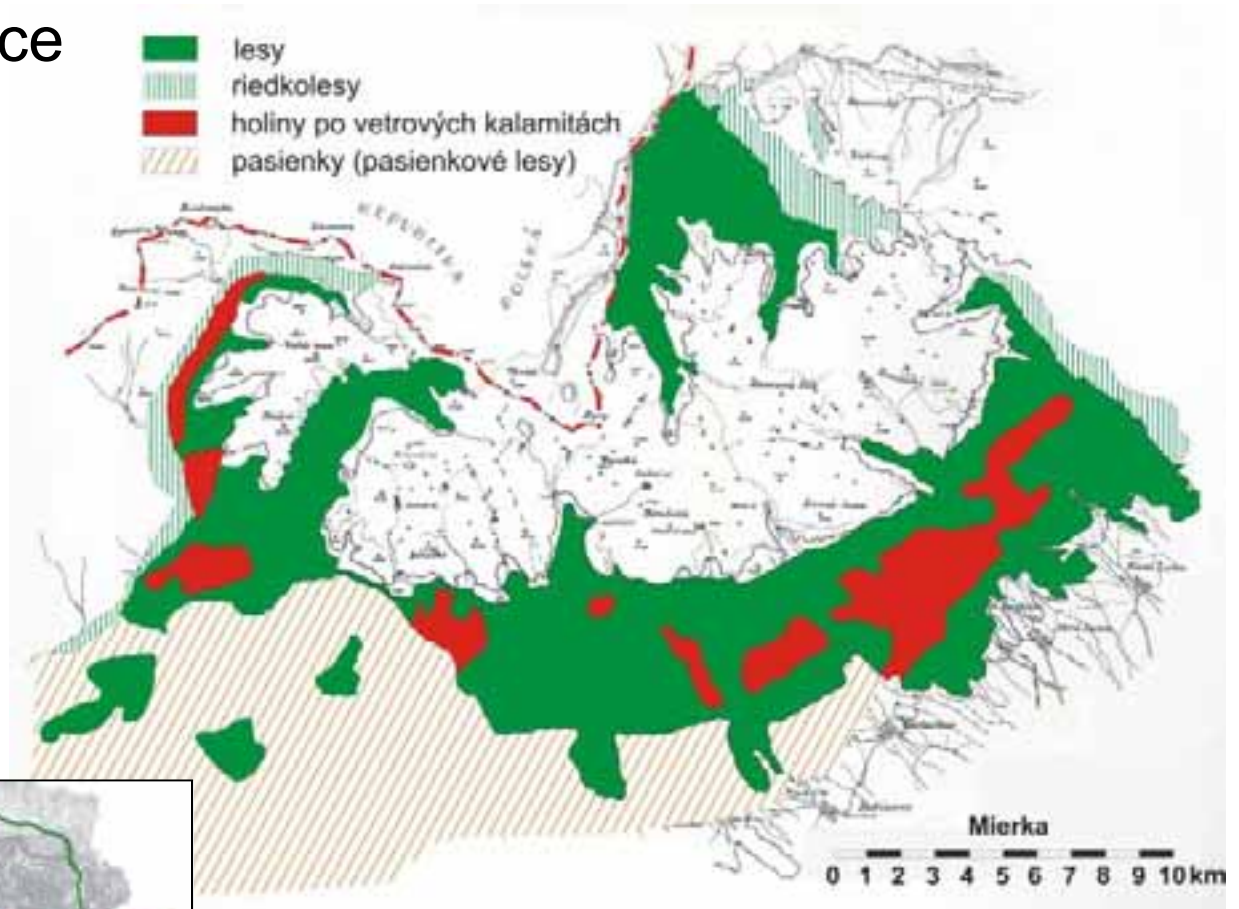
Tupá

Končistá

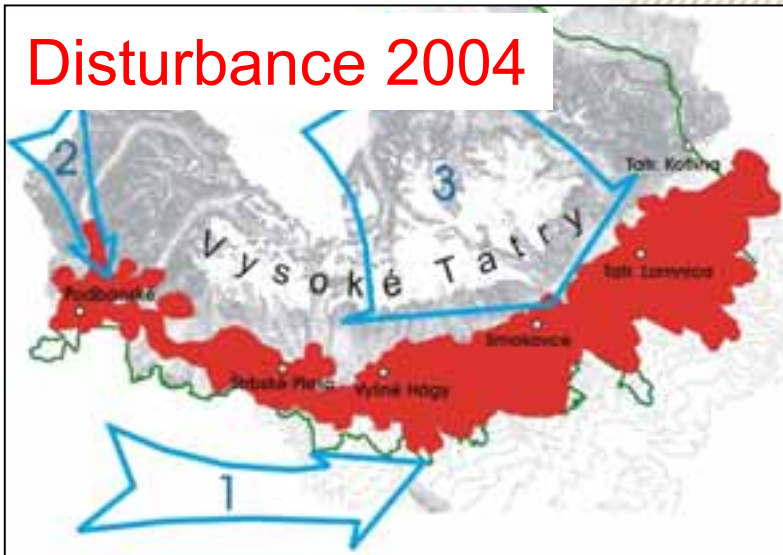
Koreň (2005)

rok 2004

Fyziognomie vegetace v Tatrách, Vincent 1935!



Disturbance 2004



Fyziognomie vegetac
v Tatrách,
Vincent 1935!

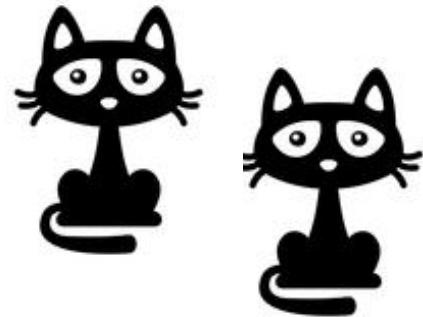
- lesy
- riedkolesy
- holiny po vetrových kalamiťách
- pasienky (pasienkové lesy)



Disturb

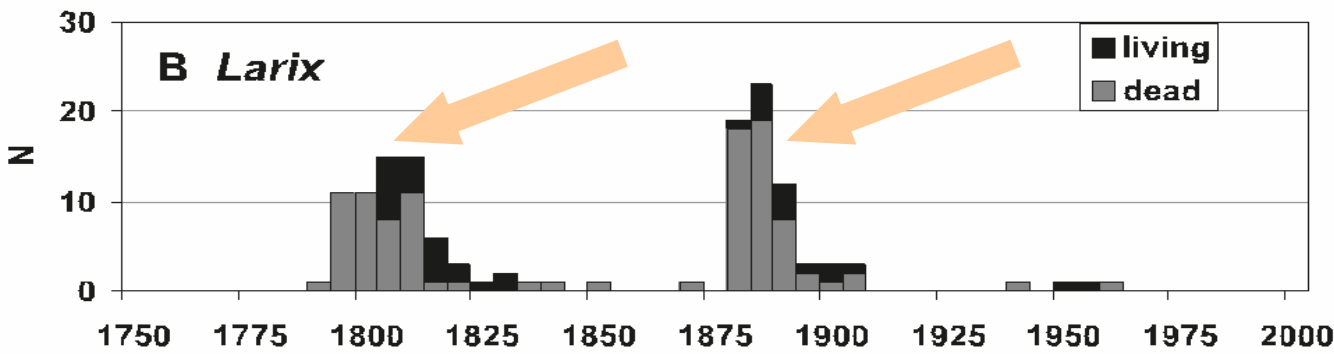
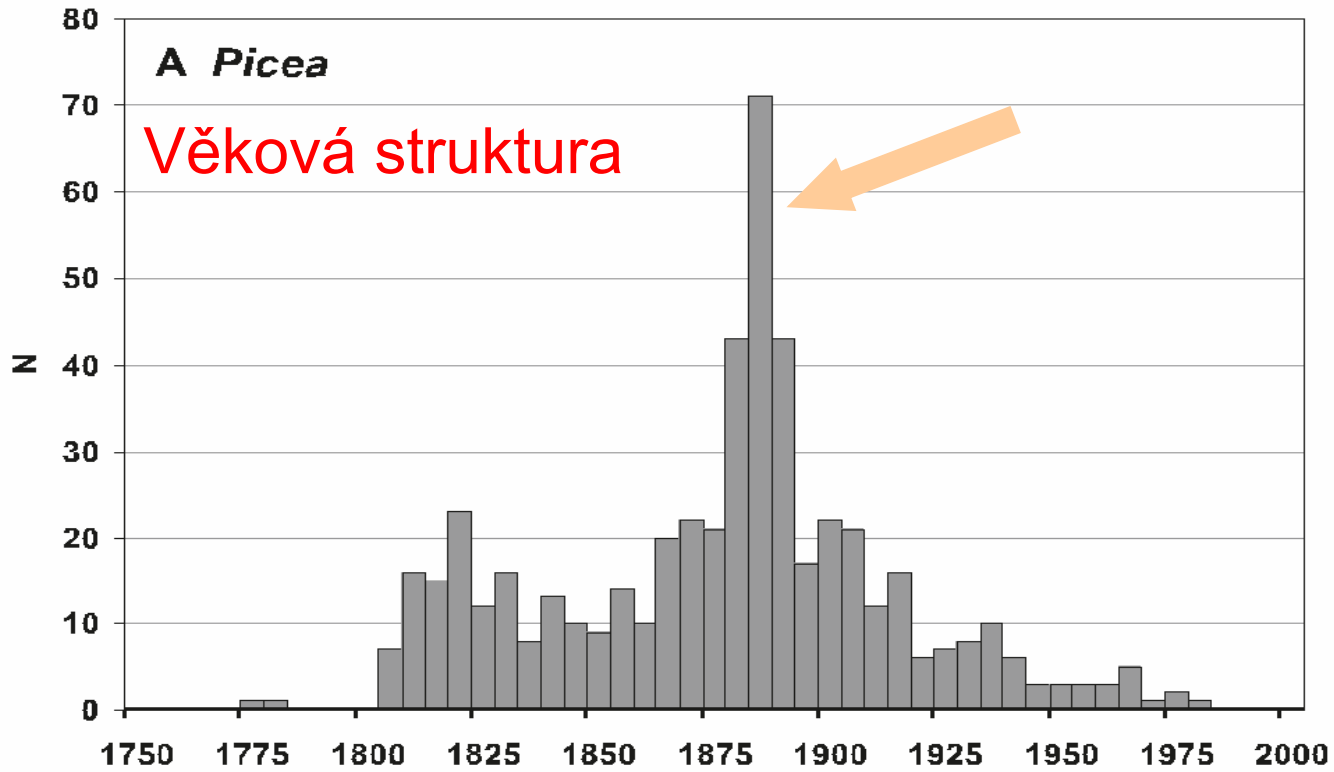
Dějã vu

?



Dynamika horských smíšených lesů v Tatrách

Byla vichřice z roku 2004 unikátní?



Průměrný růst smrku a modřínu

Fig. 3. The mean radial growth of spruce (*Picea*, $N = 529$) and larch (*Larix*, $N = 103$). The similarity of growth of both species is statistically significant (GLK = 63%; $T = 4.7$).

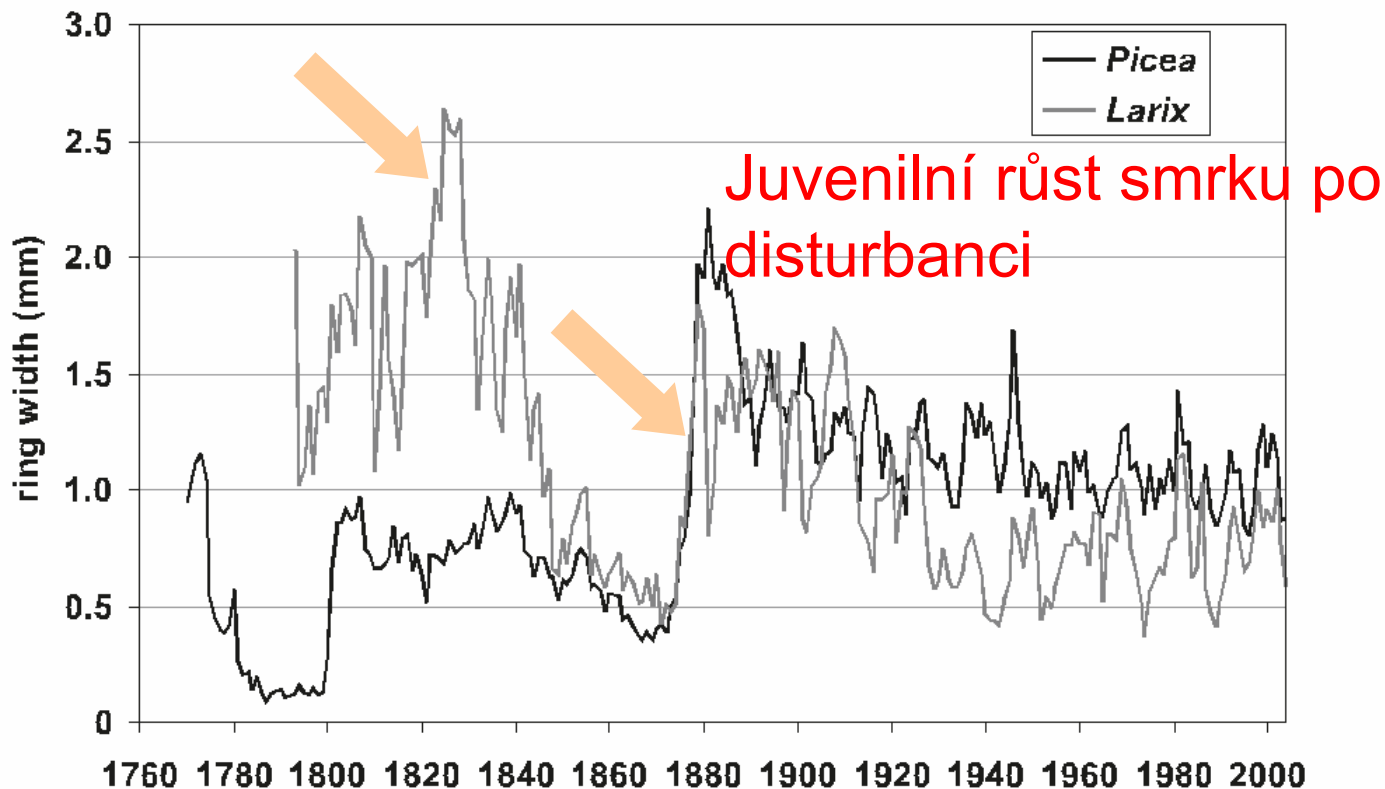
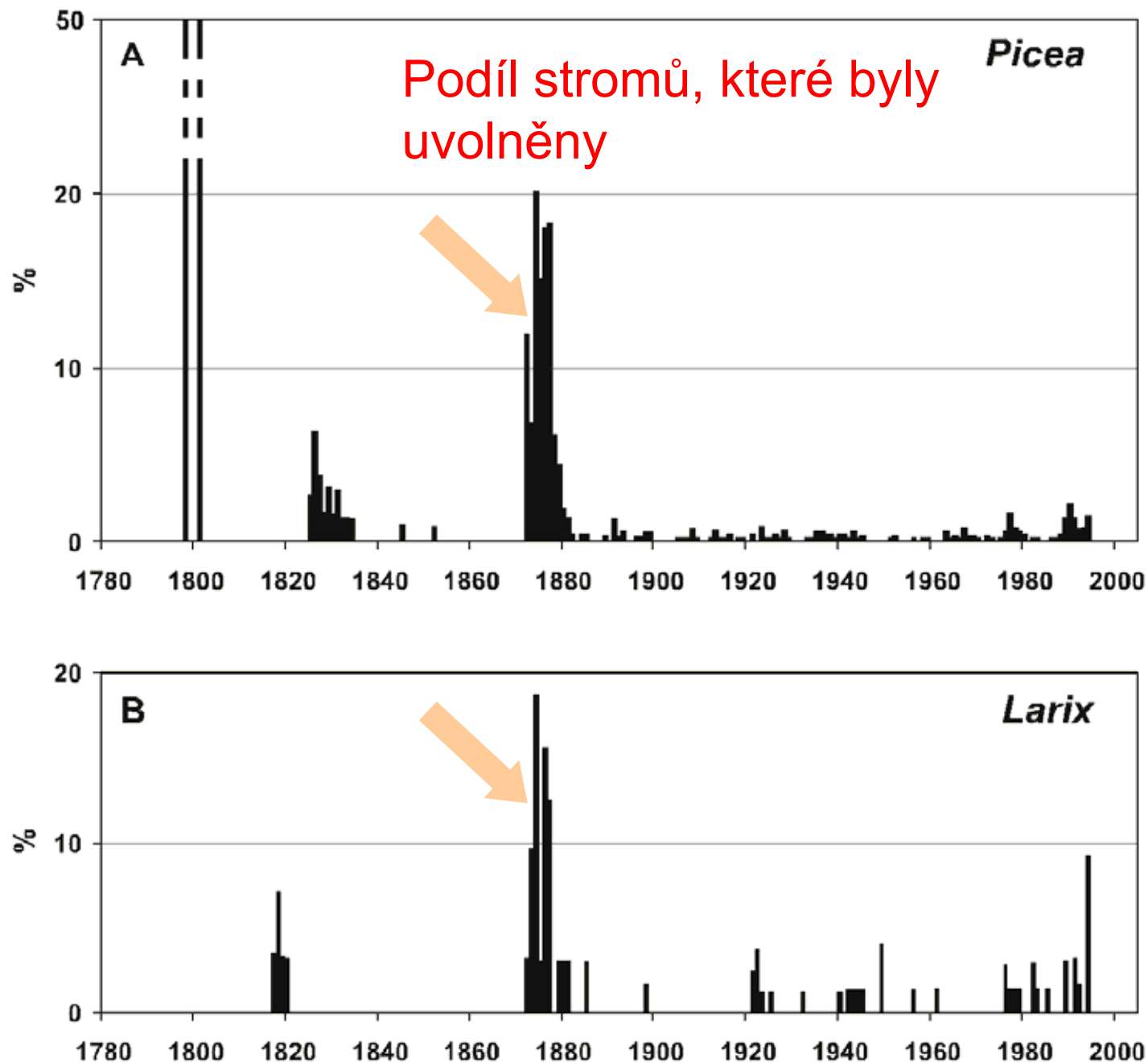


Fig. 4. The percentages of trees that showed a reaction % growth change of $\geq 100\%$ scaled with the number of active time series during a respective year for spruce (*Picea*, A) and larch (*Larix*, B).



Význam extrémních jevů s nízkou frekvencí pro dynamiku lesů

Takový disturbanční režim umožňuje zachování světlomilného MD v porostech SM.

Bezbuková oblast?

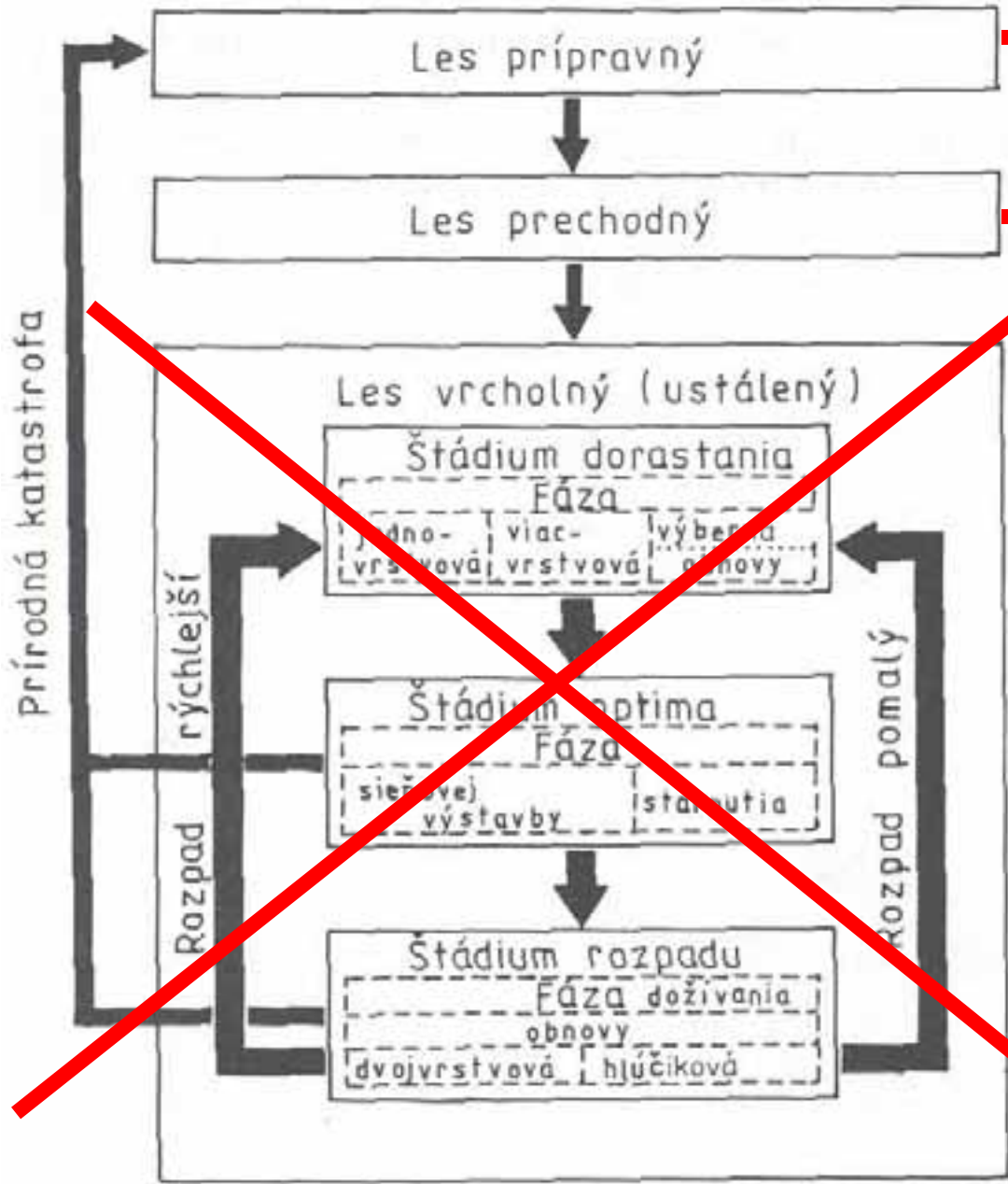
Historické vichřice v Tatrách ve 20. století:

1915, 18.11.	- 29 000 m ³ dříví (Vadas 1916, Koreň 2005)
1919, 1.5.	- 52 000 m ³
1941, 1.-3.9.	- 420 000 m ³
1971, 23.10.	- 94 000 m ³
1981, 2-3.11.	- 300 000 m ³

Dopad na management lesů NP ??



Geobiocenologie
jeřábové smrčiny (horský SM les)

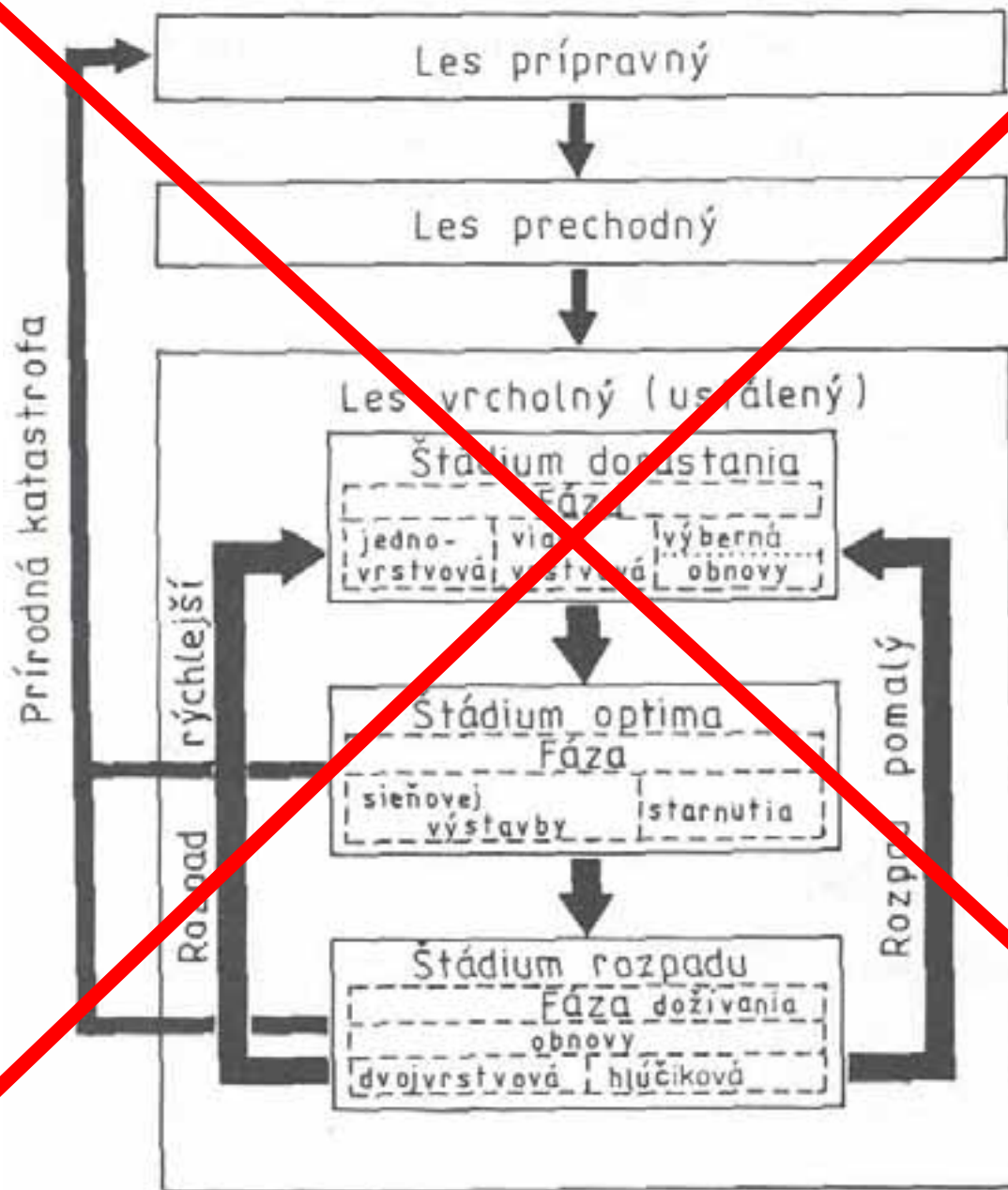


„Vývojové štádia v podtatranskej Oblasti“

„Častosť padavých vetrov typu „bóra“ nedovolí tunajším lesom prejsť do štádia vrcholného lesa“

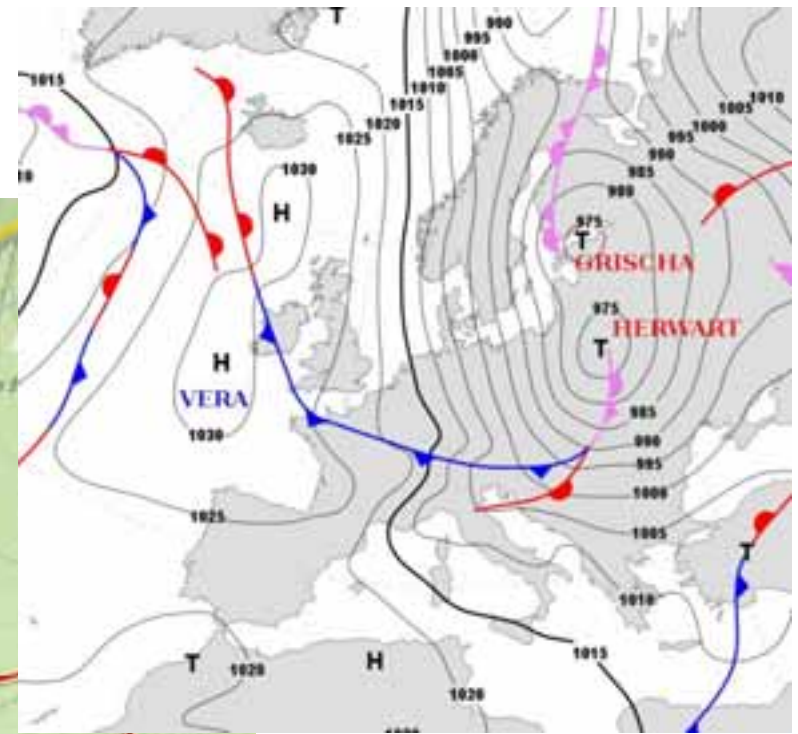
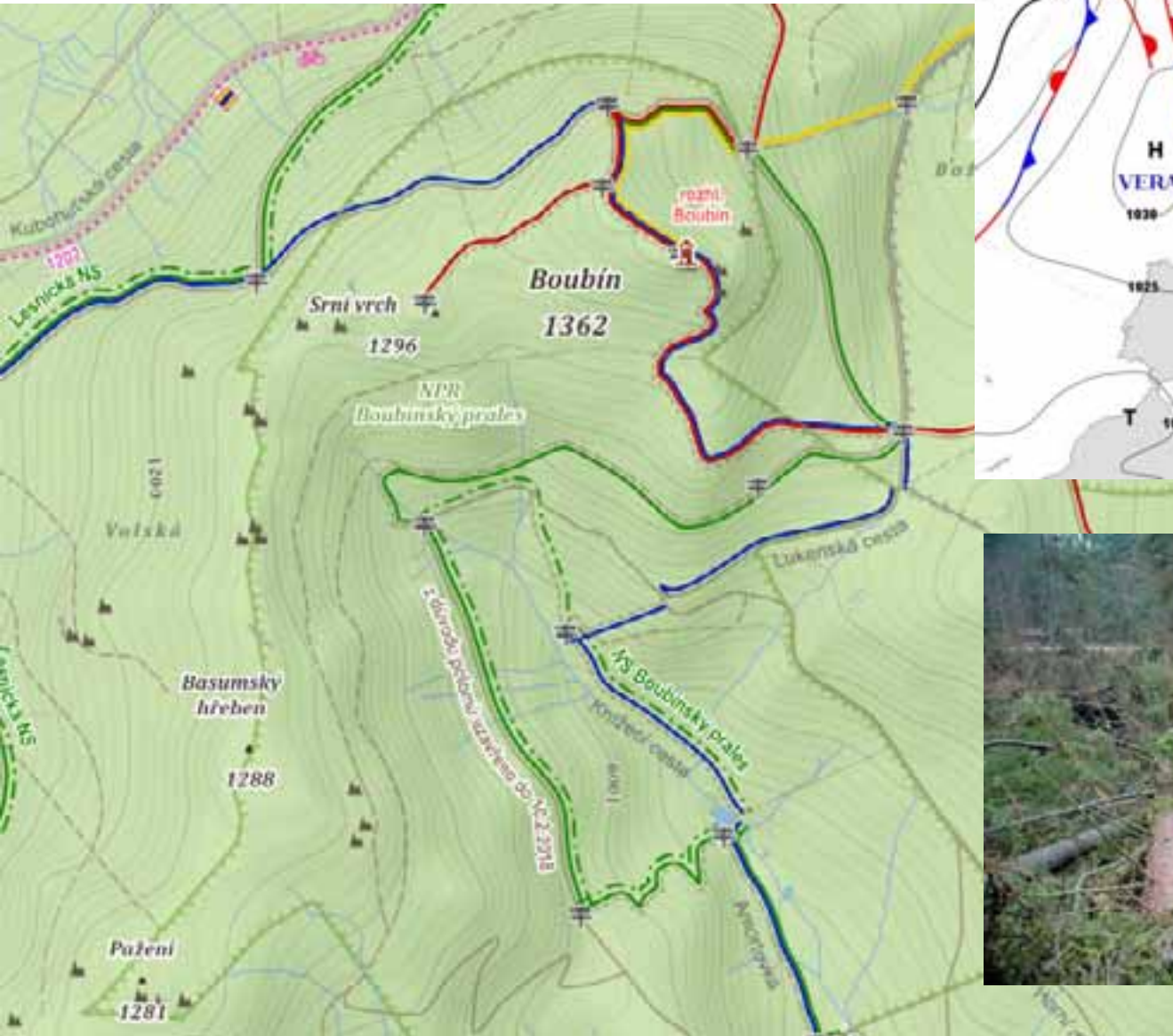
Podle Koreň (2005)

??

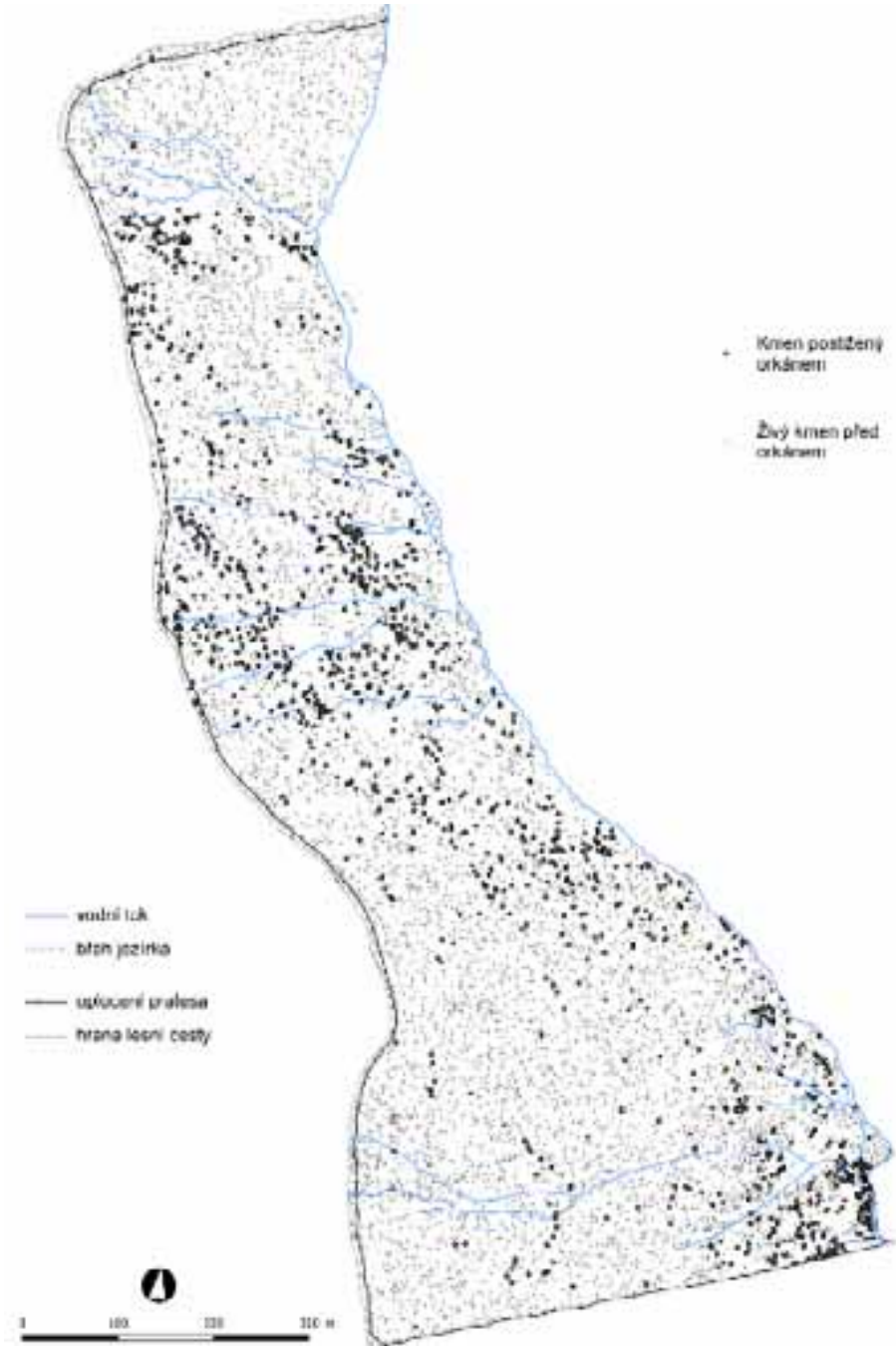


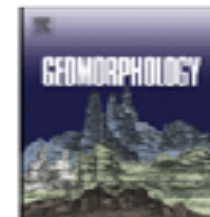
Disturbance mění trajektorii vývoje

Kombinace tlakové níže a (pře)padavého větru



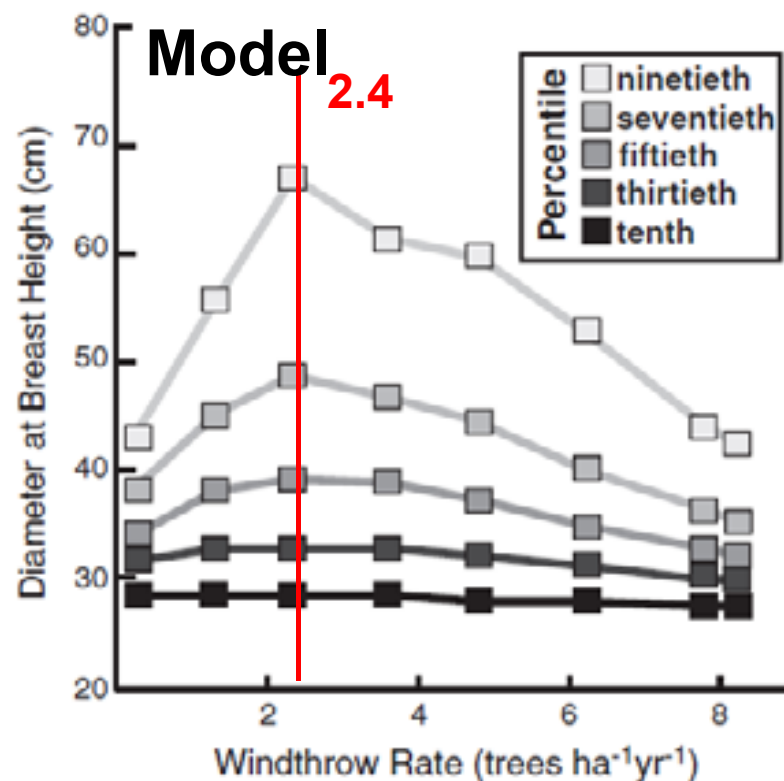
- Disturbováno 1317 stromů (11,5% stojících stromů)
- Druhově specifický dopad: 20% smrk, 6% buk, 13% jedle
- Velikostně specifický dopad: průměrná hmotnost narušeného stromů 4.5 m³ (celkový průměr = 3.0 m³)
- 955 vývrátů (dlouhodobě 2.5 strom ha⁻¹)





Limits of windthrow-driven hillslope sediment flux due to varying storm frequency and intensity

José Antonio Constantine ^{a,*}, Mart-Jan Schelhaas ^b, Emmanuel Gabet ^c, Simon Marius Mudd ^{d,e}



Tornáda

Ze špaň. tornar – točit se, vířit

Vertikální vír spojený s bouřkovým oblakem z něhož se spouští v podobě nálevky

Otáčení a směr větru jako u cyklóny

Vývoj z bouřkových mraků – kumulonimbů

Specifický výskyt – Kansas i 30 tornád/sezóna (tzv. tornádový pás USA)

Šíře – 100-300 m (ale i 1500m)

Délka dráhy – typicky 10 km (0,1-500km)

Rychlost postupu – typicky 50km/hod (i 225 km/hod)

Rychlost větru – 200-400 km/hod (odhad)

Min. tlak vzduchu – i 600 hPa (gradient až 200 hPa)

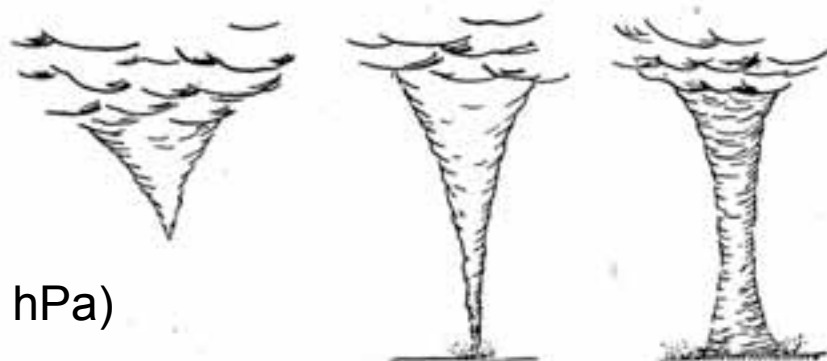


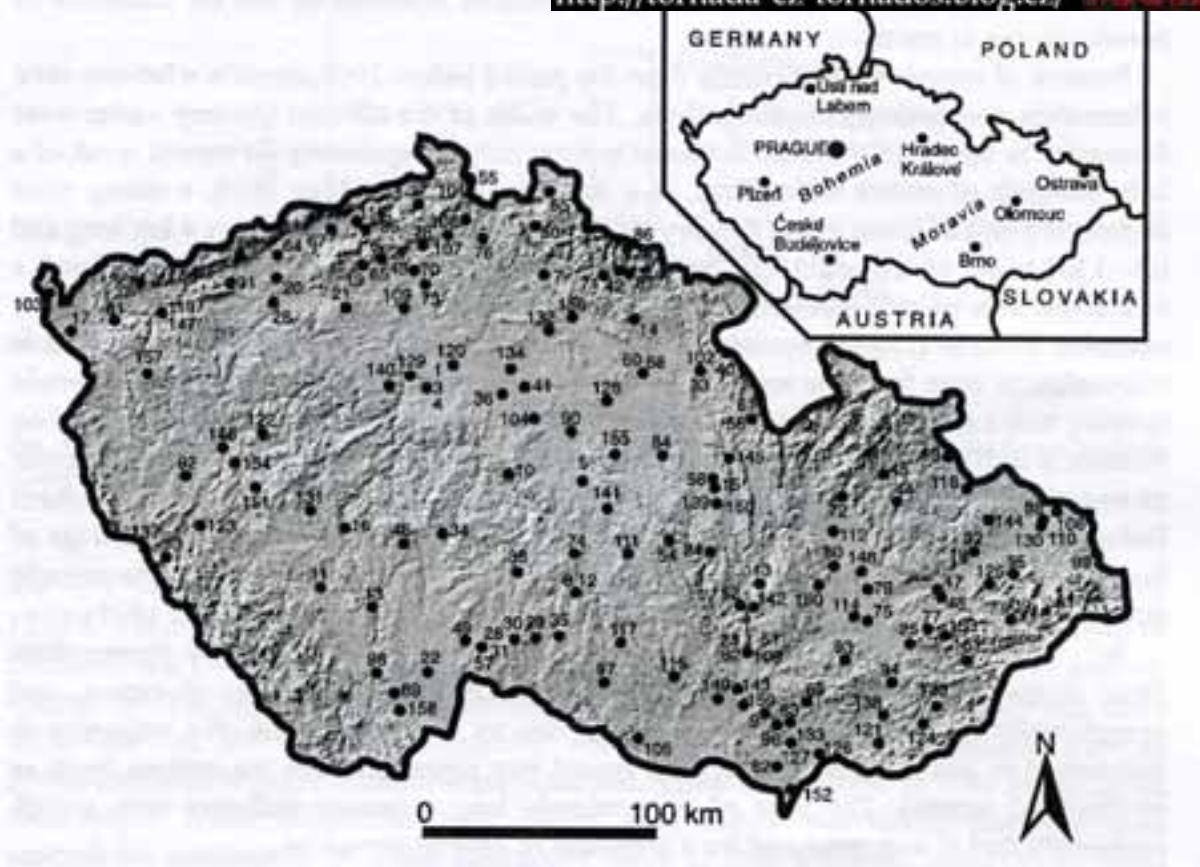
Fig. 3.2 Evolution of the tornado funnel on 20 April 1950 at Prague-Dolní Chabry (Fikar, 1950).

T. Fujitova klasifikace

Tornáda v ČR



Obrázek tornáda z knihy *Orbis Pictus* z roku 1685 – Komenský J.A.



Dobrovolný and Brázdil (2003)

Distribuce tornád v ČR v periodě 1500-1999

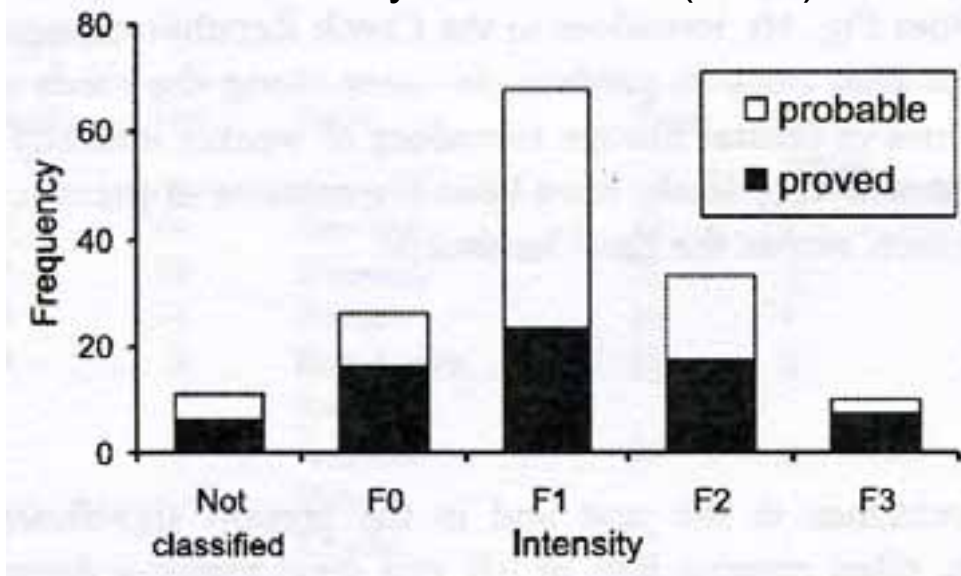
Sachsen



Cesta tornáda z 11.5.1910
(dle Edler von Wahlburg 1911)

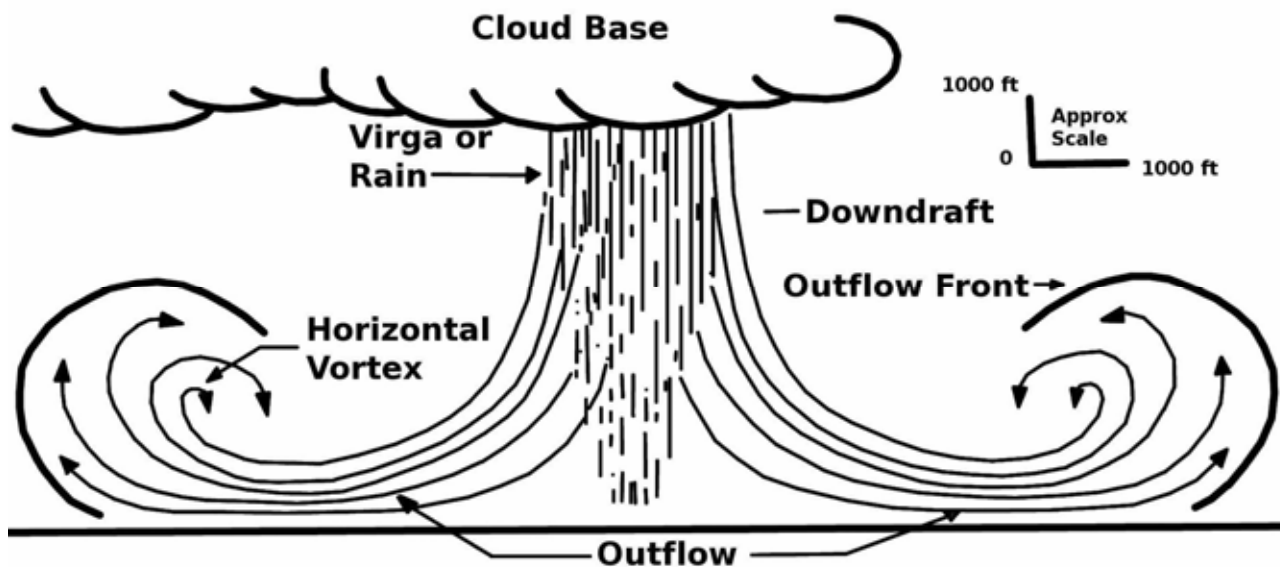
Distribuce tornád podle
intenzity (Fujitova škála,
Fujita 1973) v ČR v
období 1500-1999

Dobrovolný and Brázdil (2003)



„Microburst“

Opačný režim proudění vzduchu než u tornáda



3 stadia v jejich vývoji - downburst, outburst, cushion stages

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Microburstcrosssection.JPG>

<http://www.stormtrack.org/forum/showthread.php?4979-Inflow-Outflow-Rain-Microburst>

KOnec tématu vítr

