

# Prostorová úprava lesa

A decorative graphic element consisting of a thick yellow horizontal bar that spans the width of the slide. Below this bar, on the right side, there are several thin, parallel white lines that extend horizontally and then turn vertically, creating a stepped or layered effect.

## • **Prostorová úprava lesa**

- Hlavním úkolem je zavést **prostorový pořádek pro plánovité hospodaření v lese**
- Podle objektů, kterých se prostorová úprava lesa dotýká, **rozlišujeme:**
  - Vnější prostorovou porostní úpravu
  - Vnitřní prostorovou porostní úpravu

# Vnější prostorová porostní úprava

- Úkolem rozdělit les na takové **jednotky**, které umožňují **přehled, orientaci a provozně technické zvládnutí** hospodaření
- Řeší rozdělení lesa z hlediska:
  - **Vlastnického** - *viz předchozí přednášky*
  - **Organizačně - provozního** - *viz předchozí přednášky*
  - **Hospodářsko - úpravnického**:
    - Přírodní lesní oblasti (PLO) - *viz následující přednášky*
    - Lesní hospodářské celky (LHC) - *viz předchozí přednášky* (pro LHO zařizovací obvody)
    - Hospodářské soubory (HS) - *viz následující přednášky*
    - Jednotky prostorového rozdělení lesa - *viz předchozí přednášky*

- **Vnitřní prostorová porostní úprava**
- Týká se vzájemného umístění a vzájemných vztahů mezi jednotlivými stromy nebo částmi porostů
- Úkolem je snaha o:
  - **Co nejvyšší využití produkčních možností stanoviště** (*volba optimálních dřevin a směsí pro maximální hodnotový výnos*)
  - **Co nejvyšší odolnost porostů vůči škodlivým činitelům** (*volba dřevin, obnovních a výchovných postupů, které vedou k záruce mýtné produkce*)
  - **Co nejoptimálnější využití techniky** (*včasné a vhodné rozčlenění a zpřístupnění porostů pro technické prostředky*)

- **Zahrnuje** prostorovou úpravu porostního složení:
- **Druhovou skladbu**
- **Strukturu** (vnitřní uspořádání porostu)
- **Texturu** (vertikální rozmístění stromů)
- **Prostorovou porostní výstavbu** (prostorové uspořádání porostních prvků)
- **Preventivně-ochranářské prvky** - např. odluky, rozluky, porostní pláště atd.

- V případě techniky např. **víceoperační těžební stroje** lze efektivně využívat pro výchovné těžby v probírkových porostech
- Hospodárnost nasazení harvestorů v těchto případech je však podmíněna zodpovědným posouzením mnoha vlivů
- Pro orientaci uvedme **základní poznatky o použití harvestorů při výchovných těžbách:**

Technologie		rozestup 20m	rozestup 30m	rozestup 40m
	Hmotnosť m <sup>2</sup> /1strom	0,16	0,15	0,18
Harvester	Počet stromů za 1 hod.	61,2	46,5	70,0
Výkon	m <sup>2</sup> /hod.	9,6	7,1	12,3
Kácení v mezipásnu	Počet stromů za 1 hod.		33,3	
	m <sup>2</sup> /hod.		5,3	
Vyklizování	Počet stromů za 1 hod.			22,2
Výkon	m <sup>2</sup> /hod.			4,2
Náklady	ATS/m <sup>2</sup>	178	220	298
Setrnost	Poškoz. nadějných stromů v %	3,4	6,8	10,6
	Výška klestu od - do (cm)	0 - 30	4,0 - 26,0	0 - 30
	Průměrná tloušťka vrstvy	8,9	14	12,4
Zpřístupnění	bm/ha	500	333	250
	Pojižděná plocha v m <sup>2</sup>	1750	1166	875
Ergonomie				
Bezpečnost práce		vysoká	střední	střední
Fyzické zátížení obsluhy		malé	vysoké	střední
Psychické zátížení obsluhy		střední	malé	Malé
Vliv počasí		žádný	vysoký	Vysoký
Zatížení imísemi JMP		žádné	střední	Malé
Intenzita pojiždění porostem		100%	66%	50%
Náklady celkem		100%	125%	170%
Poškození porostu		1	2	3

Vyhodnocení vlivu rozestupu přibližovacích linií (FPP - Harvester/Forwarder, Wien, Rakousko, 1998)

- Účelná prostorová úprava **porostních elementů** uvnitř jednotlivých **porostů** a vzájemné uspořádání porostů v **hospodářském celku** je nutným předpokladem **pro těžební regulaci** a **pro produkční plánování**
- Proto je prostorová úprava důležitou součástí celé HÚL a **ovlivňuje podstatně provozní opatření** v lesním hospodářství

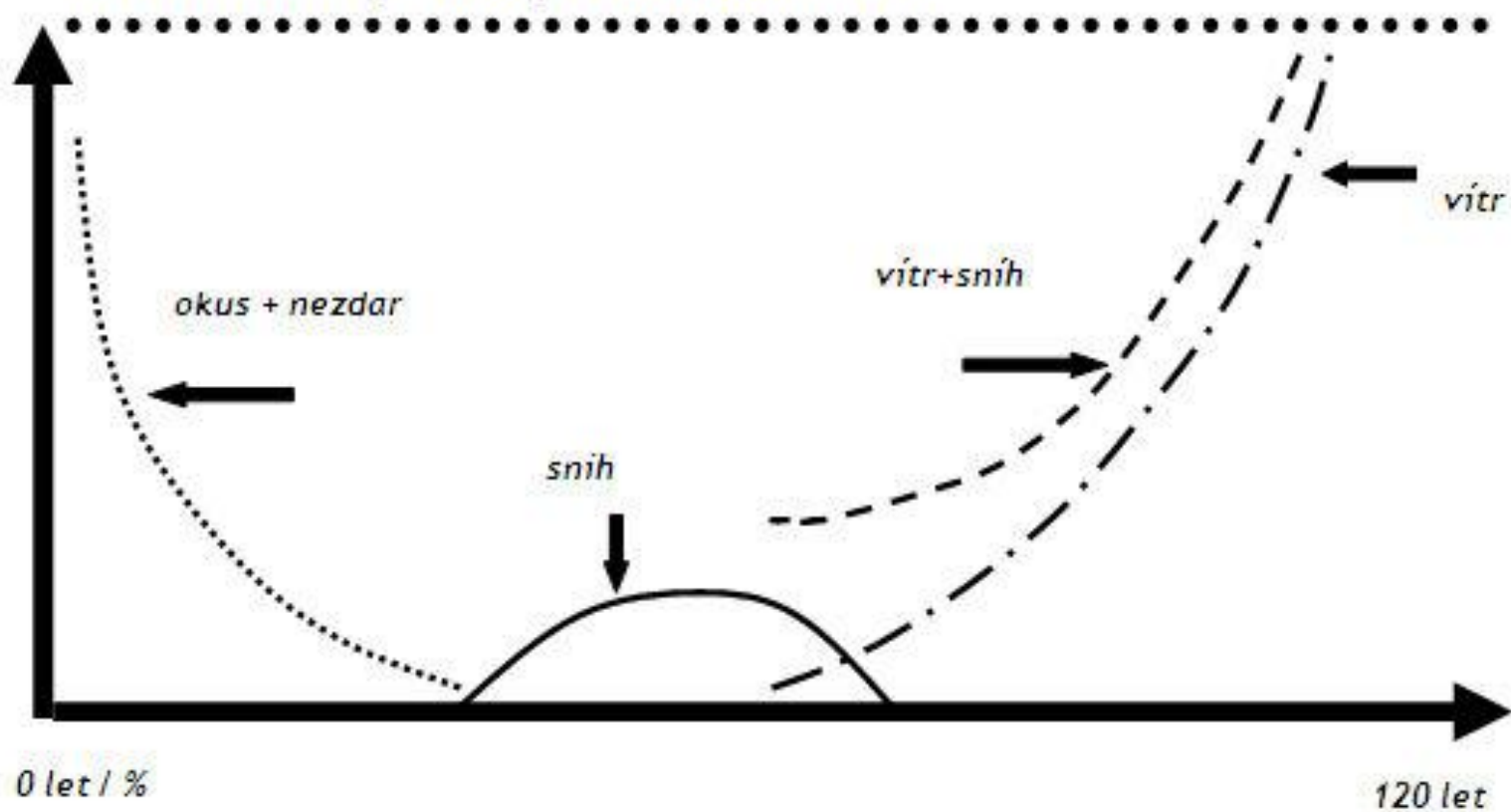


- **Cílem prostorové úpravy v lesním hospodářství je ochrana a zajištění produkce**
- Všechna opatření, jež po stránce prostorové úpravy v lesním hospodářství konáme, mají za účel **vyloučit nepříznivé vlivy, jež působí na pěstování, ochranu a těžbu v upravovaném lese**
- Limitujícím faktorem produkce se často stávají **klimatické činitele**
- **V přiměřeném rozsahu sice působí příznivě na produkci v LH, avšak v nepřiměřeném rozsahu působí vždy negativně - lesnickou produkci pak brzdí a porušují**

# Působení abiotických vlivů na stromy a porosty

- **Příznivá působení** - existence lesních porostů je dokladem jejich převládání
- možnost výměny plynů
- vliv na celkový přírůst
- ovlivnění tvaru koruny a kmene v průběhu evoluce
- anemochorie a hydrochorie
- klíčení na požářištích
- **Nepříznivá působení** – vznikají nahodile, pokud vítr, srážky a teploty překračují hranice příznivého působení
- větrné polomy a vývraty
- sněhové polomy
- polomy vlivem námrazy
- škody vlivem sucha, mrazu
- škody vlivem lavin a sesuvů půdy
- škody blesky a požáry lesa

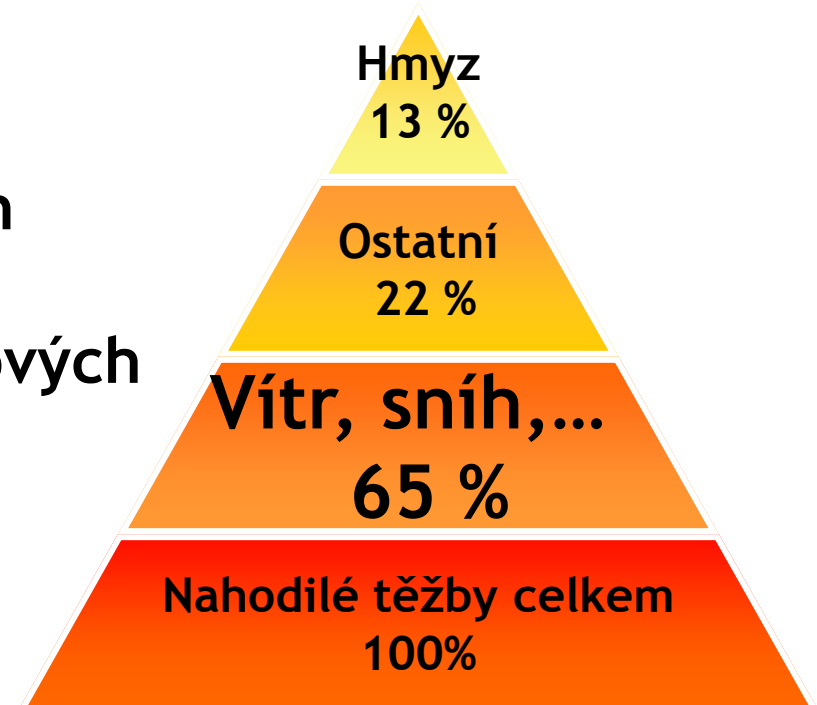
Úroveň 100 % pravděpodobnosti zániku



- **Klimatické extrémy v LH, způsobují vždy jen škody:**
- **Ohrožují provozní jistotu**
- **Rozrušují jednotlivé porosty**
- **Zasahují a rozvracejí často řadu porostů v hospodářském celku**
- **Jsou významným zdrojem neplánovaných úkolů v LH**

# Podíl abiotických škod na nahodilých těžbách (1970 - 2000)

- **Ostatní** - exhalace, sucho, houbové choroby, nezjištěné vlivy.....
- **Průměrná roční výše** nahodilých těžeb v tomto období byla **5,8 milionu m<sup>3</sup>** (tj. 14 - 92 % celkových ročních těžeb )



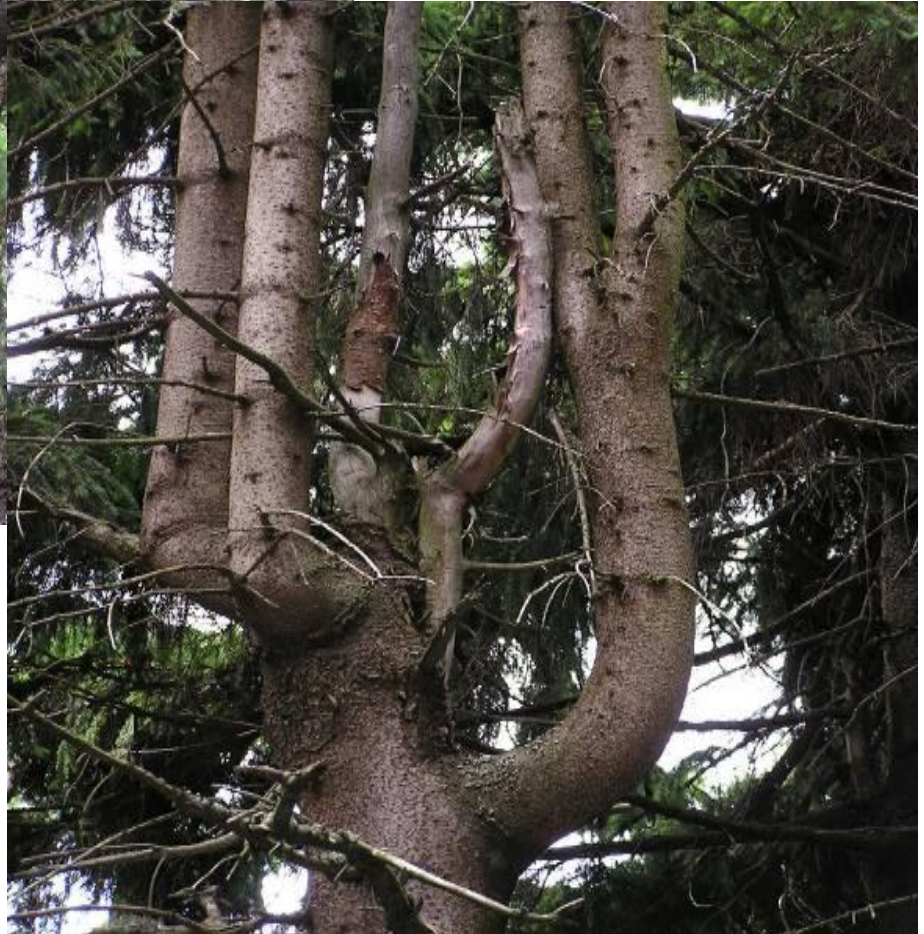






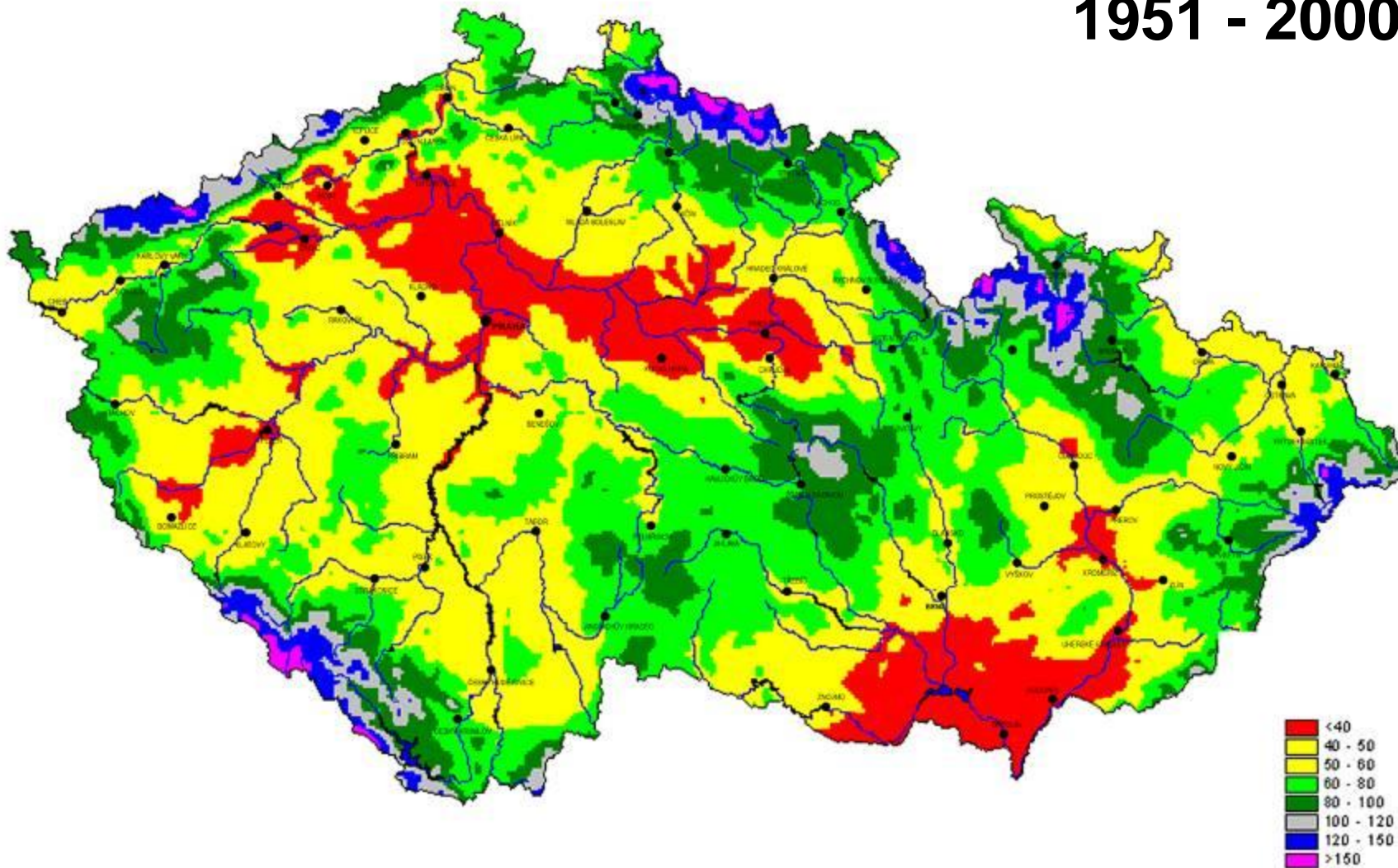






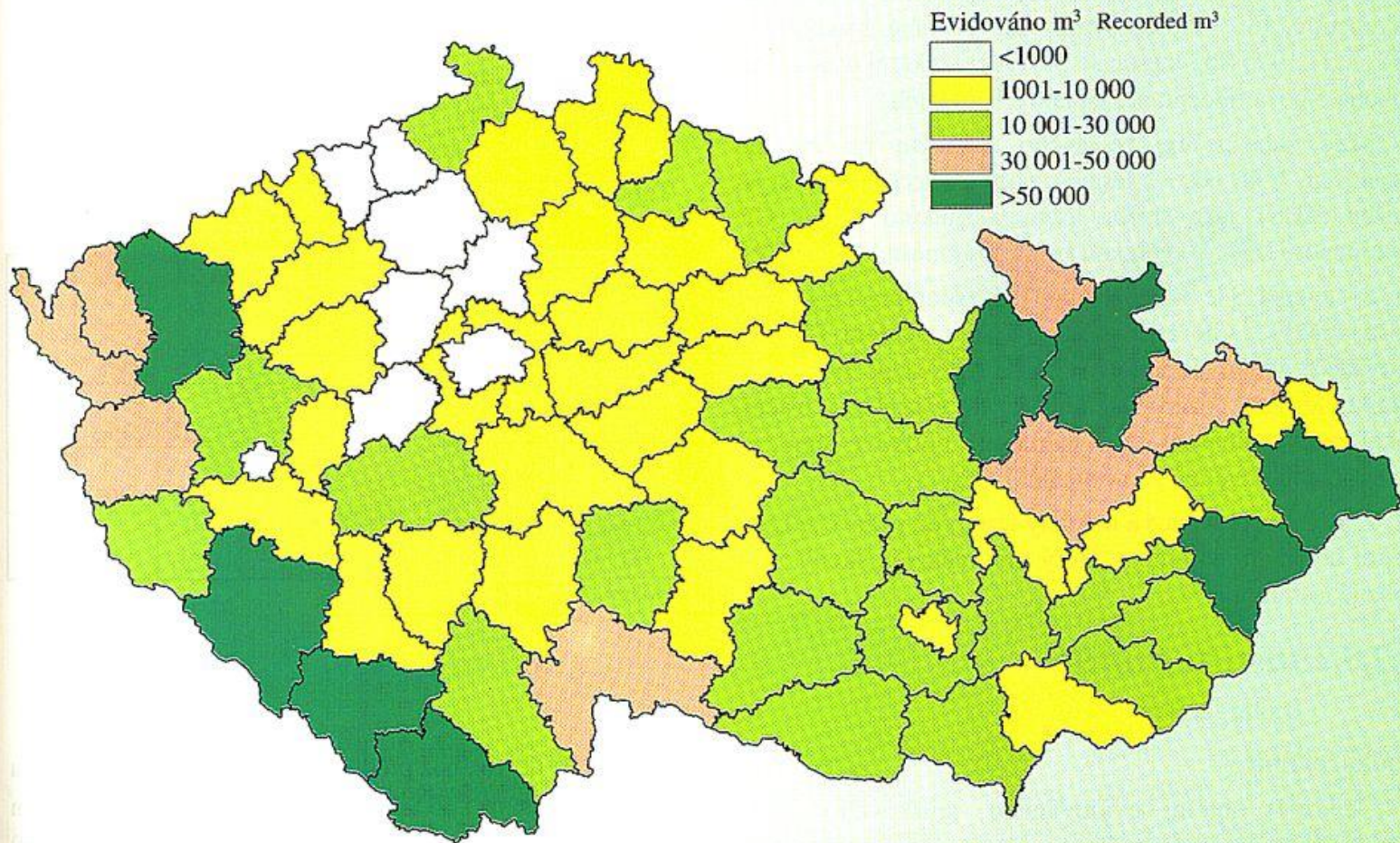
# Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou

1951 - 2000



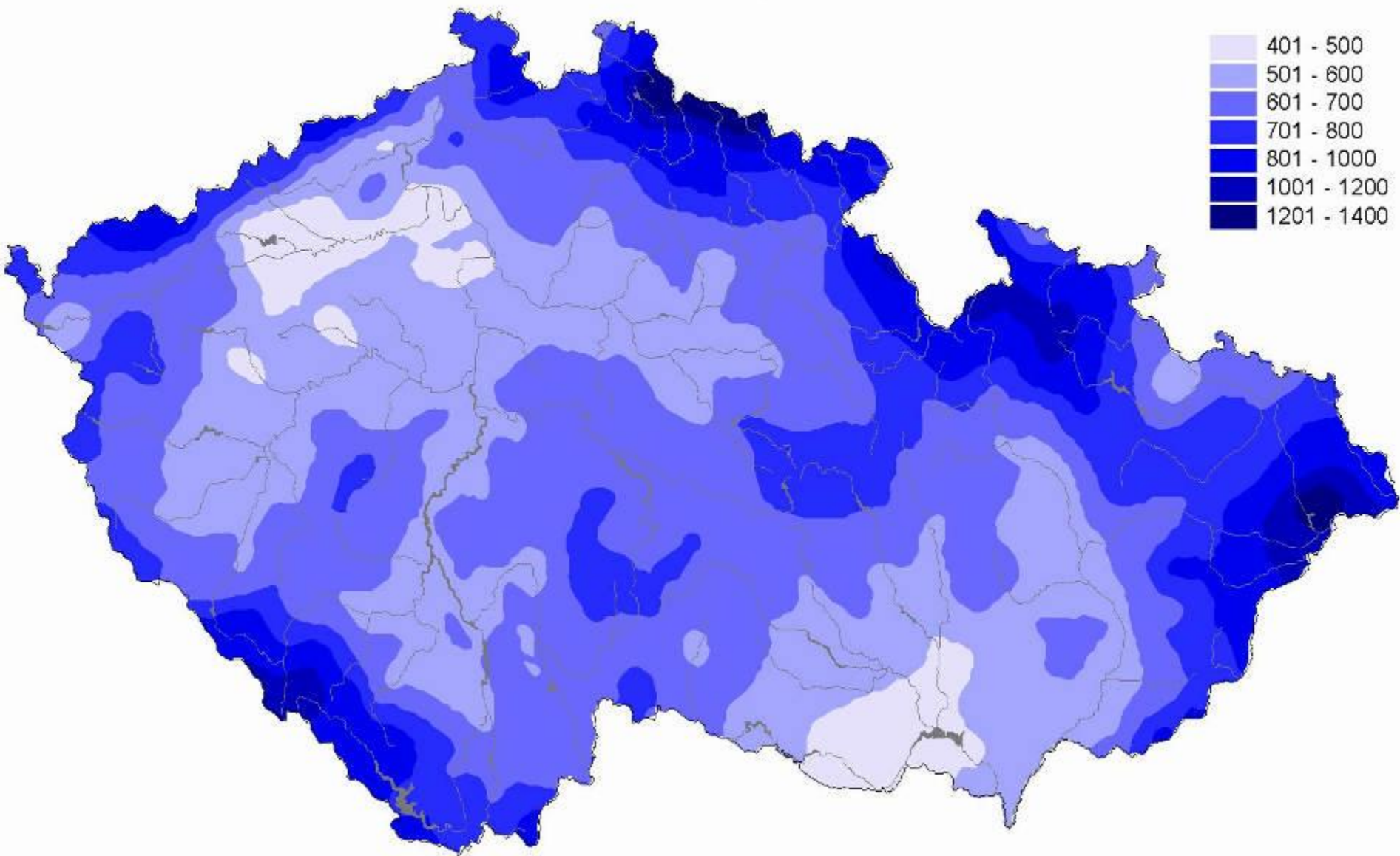
Mapa 2.2.5.1 Poškození porostů větrem, sněhem a námrazou  
Damage caused by wind, snow and rime

2000



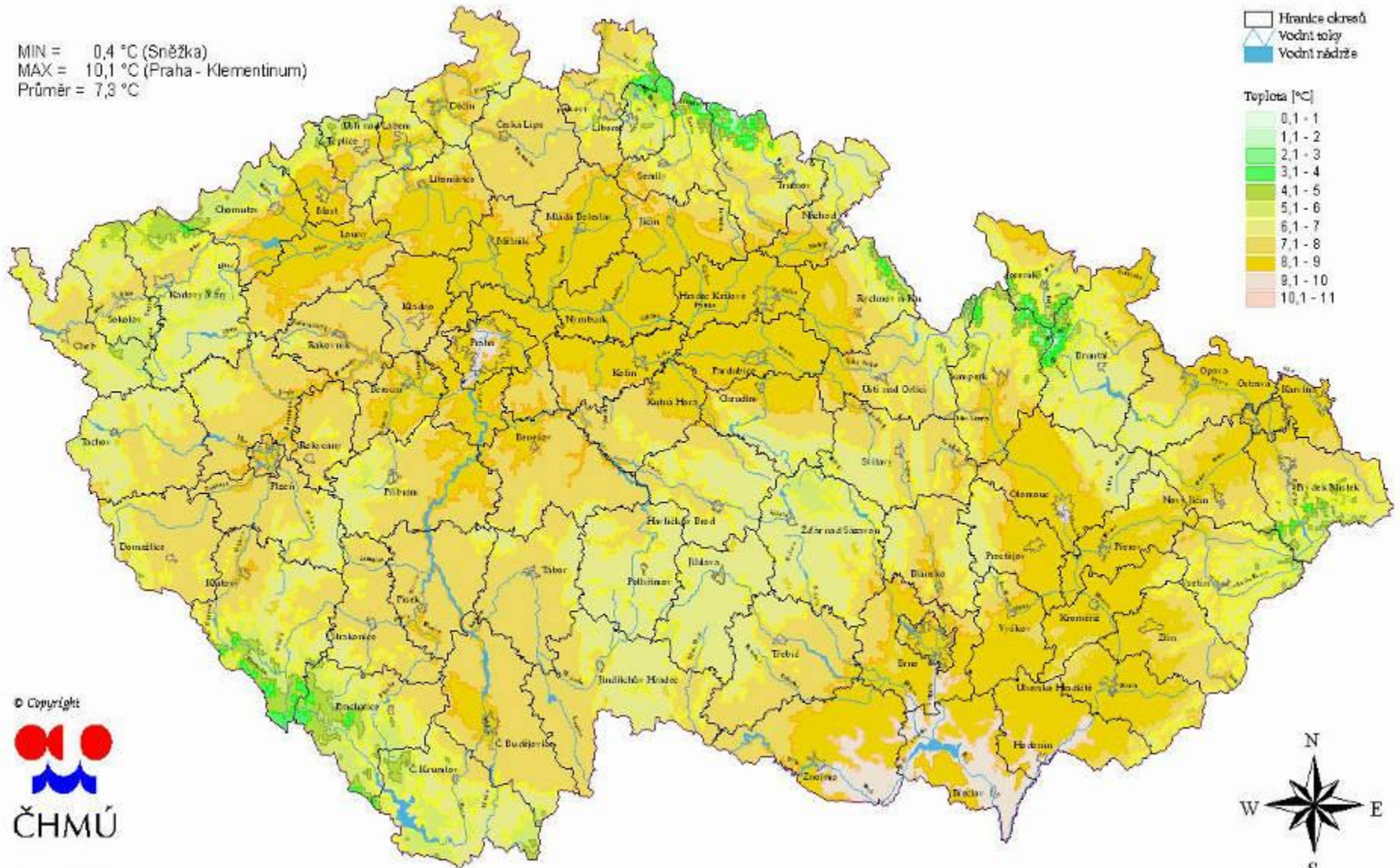
# Normály ročních srážkových úhrnů 1961 - 90 [mm]

*(Metoda spliningu dr. Květoně a ing. Rella)*



# Průměrná roční teplota vzduchu za období 1961-1990 [°C]. Česká republika.

MIN = 0,4 °C (Sněžka)  
MAX = 10,1 °C (Praha - Klementinum)  
Průměr = 7,3 °C








Zpracoval (1999):

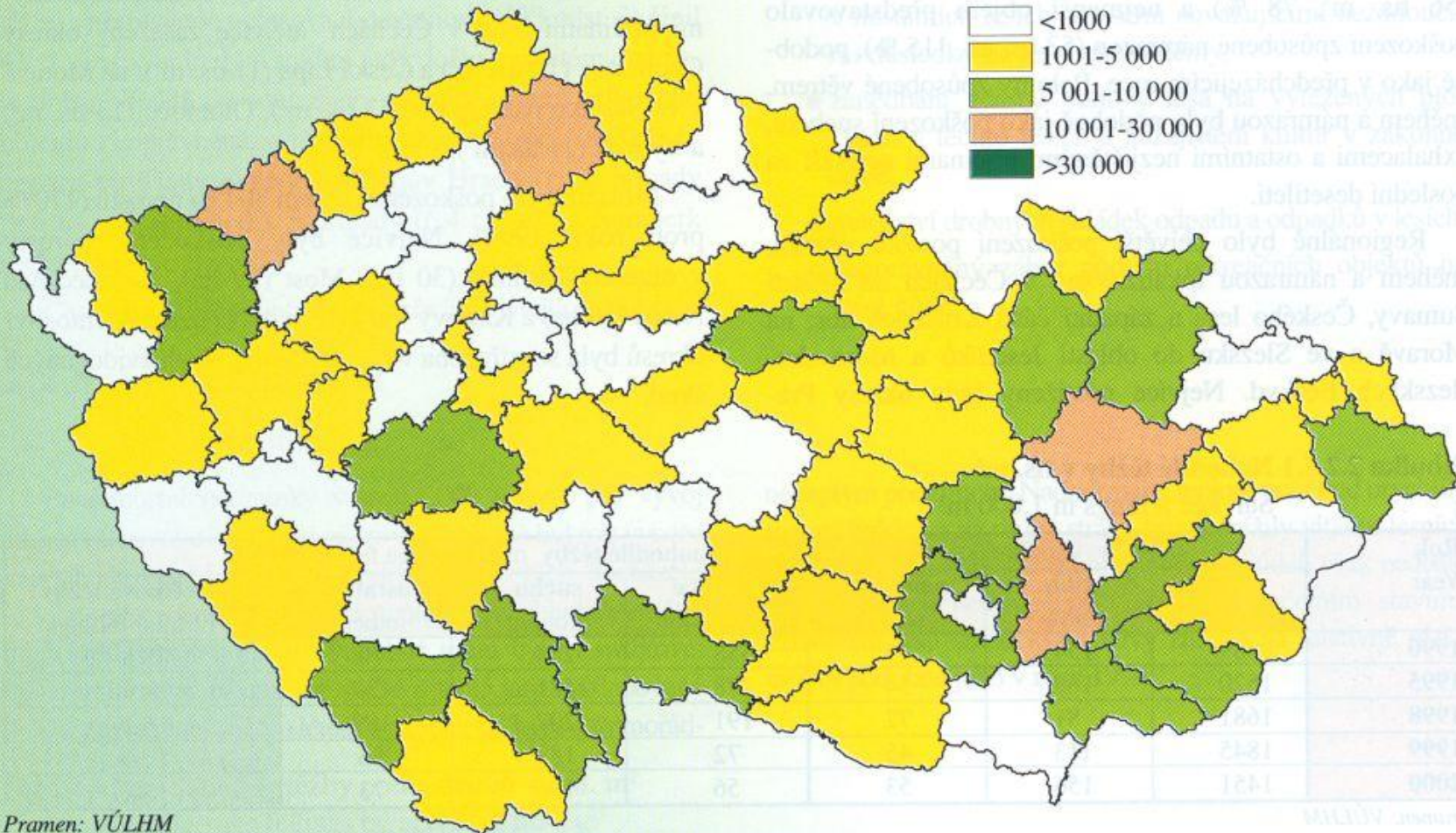
RNDr. Vá. Koželoh, CSc., Ing. Tomáš Rott, CSc., Ing. Mláni Rybák

Mapa 2.2.5.2 Poškození porostů exhalacemi, suchem a ostatními vlivy  
Damage caused by air pollution, drought and other factors

2000

Evidováno m<sup>3</sup> Recorded in m<sup>3</sup>

	<1000
	1001-5 000
	5 001-10 000
	10 001-30 000
	>30 000



Pramen: VÚLHM

- Nahodilé těžby porušují podstatně těžební regulaci a produkční plánování
- Z toho důvodu byla a je především ochrana proti účinkům ničivých větrů a vichřic základním motivem při prostorové úpravě, zejména u hospodaření s porosty stejnověkými a stejnorodými

*Některé rozsáhlé větrné kalamity na území dnešní ČR*

<i>11 mil.m<sup>3</sup></i>	<i>1990</i>
<i>7 mil.m<sup>3</sup></i>	<i>1984</i>
<i>6 mil.m<sup>3</sup></i>	<i>1886;1870</i>
<i>5,5 mil.m<sup>3</sup></i>	<i>1976</i>
<i>3,5 mil.m<sup>3</sup></i>	<i>1955</i>



## • Významné kalamity v naší historii

- Dle dostupných a věrohodných pramenů byla jednoznačně největší roční větrná kalamita naší historie 20.-21. 12.1740
- Tato minimálně stoletá katastrofa, tzv. „Tomášův vítr“, postihla nejen České země, ale i Rakousko, Francii, Německo, Španělsko. Zasažení Španělska a výrazná katastrofa u nás ukazuje, že se může skutečně jednat o evropskou katastrofu plošně větší, než byly známé hurikány Vivian, Wiebke a Lothar. *Zápisy klatovské rodiny Šebestovy dokonce uvádějí, že "hrozný vítr třetí díl lesů v České zemi zporážel" (Brázdil 2004)*
- Extrémní výška sněhu je uváděna k roku 1655 pro Kostelec u Jihlavy - tolik sněhu, že lidé mohli vylézat ven pouze střechami. *Šebestovi z Klatov mají k roku 1784 místy až 7,1 m sněhu (Brázdil 2005)*. Největší evropská mnišková kalamita proběhla v letech 1845/67. Šířila se z Orenburgu v Rusku, kde postihla borové porosty, přes vnitřní Rusko (odtud byl postižen smrk) až do Východních Prus. Následně bylo vytěženo 120-150 mil. m<sup>3</sup> dřeva (Plochmann 1986)
- Zprávu potvrzuje Leporský (1971): "... v roce 1856 se odhadovala rozloha lesů zničených mniškou v západních guberniích Ruska na 2 milióny ha."

- Rychlost větru se v praxi měří pomocí 17 dílné **Beaufortovy stupnice** (všechny stupně se vyskytují i u nás ) - škody vznikají rychlostmi **přes  $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$**
- *Např. stupeň 9 (vichřice) láme tenké stromy, bezlisté větve, shazuje tašky a nástavce komínů ( $75 - 88 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ) tlak  $30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$*

*Frekvence opakování větrných kalamit s více než  $1\,000\,000 \text{ m}^3$  poškození dřeva v Evropě*

<i>Léta 1740 - 1840</i>	<i>Po 33 letech</i>
<i>Léta 1841- 1940</i>	<i>Po 20 letech</i>
<i>Léta 1941- 1990</i>	<i>Po 10 letech</i>

- V oblasti nízkého tlaku vzduchu tzv. **cyklóně** vznikají výrazné vzdušné víry s **horizontální osou rotace**, **vichřice** - velká oblačnost, mnoho srážek, v létě bouřky a krupobití
- Před vichřicemi v létě horké počasí, v zimě obleva s dešti



- **Četnost vichřic u nás: zima 40%; podzim 25%; léto 22%; jaro 13% ( procento škod z celkových )**
- **Z hlediska stability stromu je rozhodující výskyt obvodové hniloby - vliv ohryzu, loupání, těžby a přibližování**
- *Např. porovnání vlivu středové a obvodové hniloby u SM v rozsahu 1/2 plochy čela ukazuje, že stabilita je u středové hniloby snížena na **94 %**, ale u hniloby obvodové na **14 %** stavu zdravého stromu !!!*

- Pokud je osa otáčení vzdušných mas vertikální hovoříme o **smršti (tornádu)** - typický tvar nálevky vystupující z bouřkového mraku (tzv. tromba)
- **Tlak větru** přesahuje ve vnitřní části smrště až  $250 \text{ kg/m}^2$
  
- Pozoruhodná je převážně **ostrá hranice účinků** smrště při poměrně malém rozsahu. V nejbližším okolí zpustošeného místa může zůstat vzduch klidný

*např. v letech 1119 - 2003 na území ČR doloženo 60 tornád*

<b>30.7.1119</b>	<b>Praha</b>	<b>F3 - F4 !!!!</b>
<b>31.5.2001</b>	<b>Velká Paseka ( HB )</b>	<b>F3</b>
<b>20.7.2001</b>	<b>Stařechovice ( PV )</b>	<b>F2</b>



**Benátky nad Jizerou**

## Tornádo síly F0 Trutnov 11. 7. 2007



- V horských polohách na exponovaných místech vznikají pak stromy s korunami protáhlými ve směru převládajících větrů, **stromy s vlajkovitou korunou**





- Podstatným elementem z hlediska ochrany porostů před škodami větrem je tzv. **porostní plášť** na volné straně porostu - okrajové stromy se hluboce zavětví, vytvoří v souvislosti s tím také **mohutnější kořenový systém**
- Vytvoření porostního pláště, je možné jen když stěna porostu **sousedí s volným prostorem**, nebo když mezi dvěma sousedními porosty je dostatečně **široký nezalesněný průsek**
- V porostech smíšených je pro výstavbu porostu významný **způsob smíšení a zastoupení dřevin**
- Stejně tak je významný v porostech nestejnověkých **způsob věkového rozmístění**

- Rychlost větru v porostech je daleko nižší než ve volném prostoru
- Ve vyšších zónách nad zemí je rychlost větru větší
- *Geiger (1925/26; 1931) vyšetřoval pohyb větru ve středu 65letého porostu BO o střední porostní výšce 15 m jednak se zápojem horizontálním, jednak se zápojem stupňovitým*

**Střední rychlost větru (podle Geigera)**

Druh větru	Při zápoji horizontálním			Při zápoji vertikálním a stupňovitém		
	nad korunami 16,85 m	v korunách 13,70 m	ve spodním prostoru 1,10 m	nad korunami 16,85 m	v korunách 13,70 m	ve spodním prostoru 1,10 m
silný vítr	2,0	1,5	1,0	2,4	1,1	0,3—0,5
mírný vítr	1,2	1,0	0,7	1,5	0,7	0,1—0,4
slabý vítr*	0,6—0,7	0,4—0,6	0,3—0,5	0,6—0,9	0,1—0,6	0,0—0,4

- **Konkrétní účinky větru závisí tedy na:**

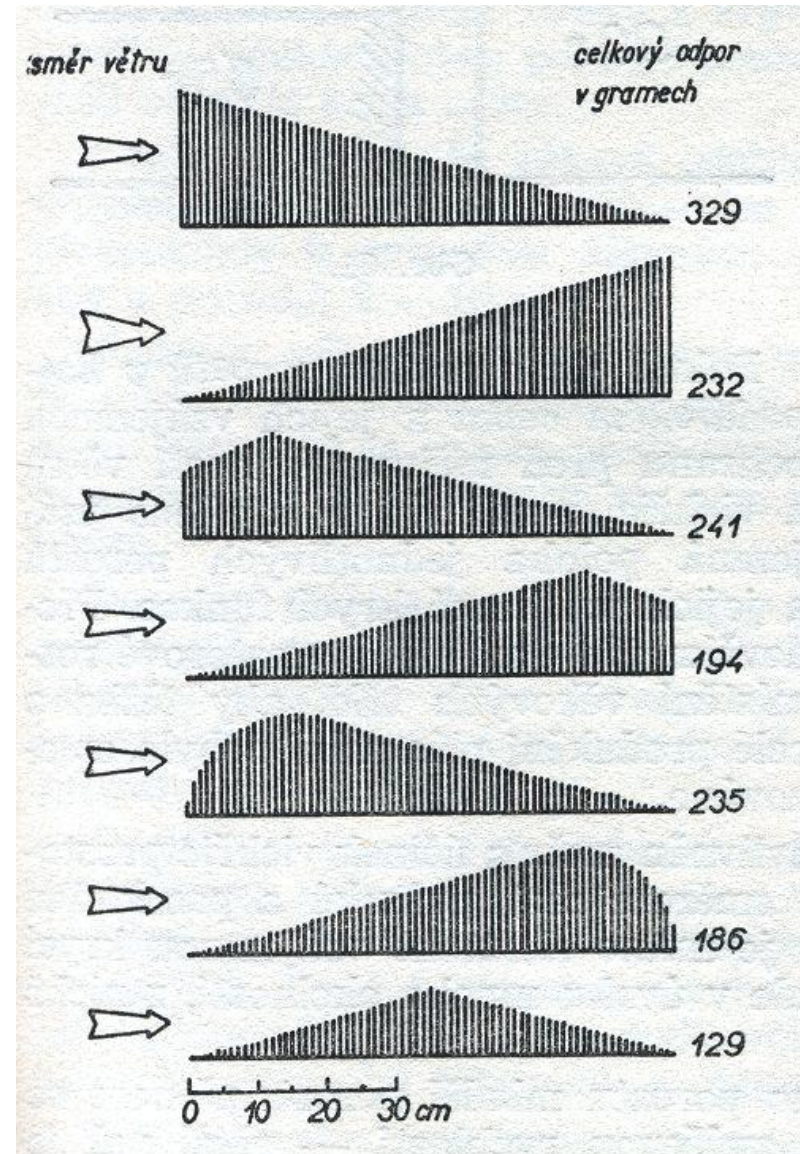
- **Síle větru** (*základní hodnoty jsou měřeny zpravidla ve 2m nad zemí, ve 20 m nad zemí je rychlost až o 50 % vyšší*)
- **Konfiguraci terénu** (*např. pokud vzduch protéká zúženým profilem nebo vzduchové masy přepadávající přes hřebeny*)
- **Periodicitě poryvů** (*i slabší nárazový vítr může kmeny rozkmitat více než silnější vítr vanoucí stejnoměrněji*)

- Škody způsobené větry jsou většího rozsahu u porostů vyšších (vzrostlejších), protože nápor větru působí na **delší páku** a protože **koruna je také plošně větší** než v porostech nižších, mladších

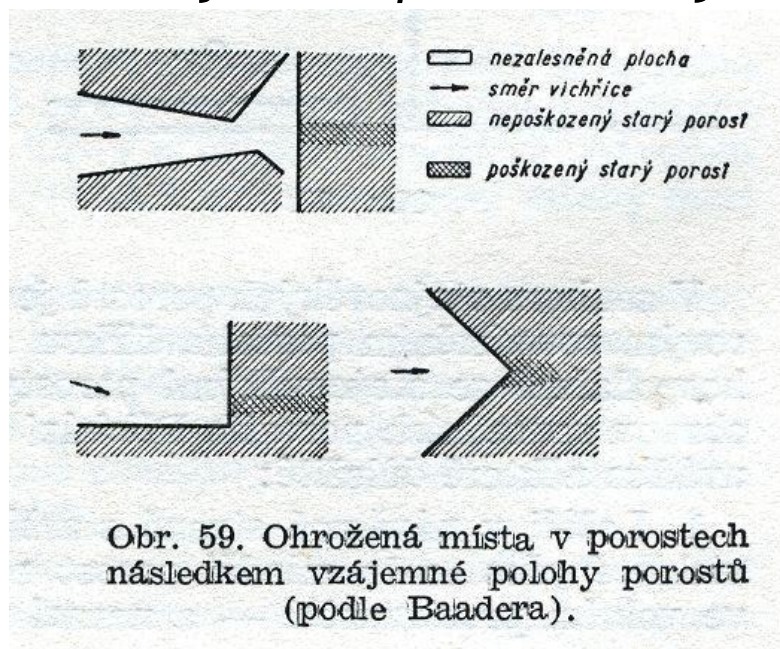
- Vichřice vnikají po náporu na okrajové stromy dovnitř porostu, takže **dobře zajištěné porostní okraje zůstávají často nepoškozené, zatím co vlastní škody vznikají teprve 30 -80 m uvnitř porostu**
- Vztah porostní stavby ke škodám způsobeným vichřicemi objasnil zejména **W o e l f l e (1935-39)** na podkladě rozsáhlého šetření
- **Stejnověký porost s horizontálním zápojem má podle tohoto autora v podstatě tři nebezpečná místa:**
  - **Porostní okraj**
  - **Bezprostředně přiléhající vnější porostní pás v šířce asi dvou kmenových délek**
  - **Prolomené, poškozené nebo zeslabené nitro porostu (poškozené či nemocné stromy, dříve prolámaná místa)**

- Pevnost a odolnost porostu proti náporu vichřic je podstatně snížena, když **zápoj porostu je prolomen**
- Podle **W o e l f l a** jsou nejvíce poškozovány porosty **se zápojem 0,2 -0,5**
- **Při obnově porostů** jakýmkoliv způsobem vznikají v porostní stavbě **rovněž nebezpečná místa**, jež se zvětšují s postupujícím věkem

- Woelfle se zabýval i tvarem porostního profilu vzhledem k proudění větru
- Zkoušky prováděl ve větrném kanálu na malých modelech porostů profilů
- Tlak na porost klesá s postupným zmenšováním plochy stěny na návětrné straně a při střechovitém porostním profilu klesá tlak na porost až o 60 %



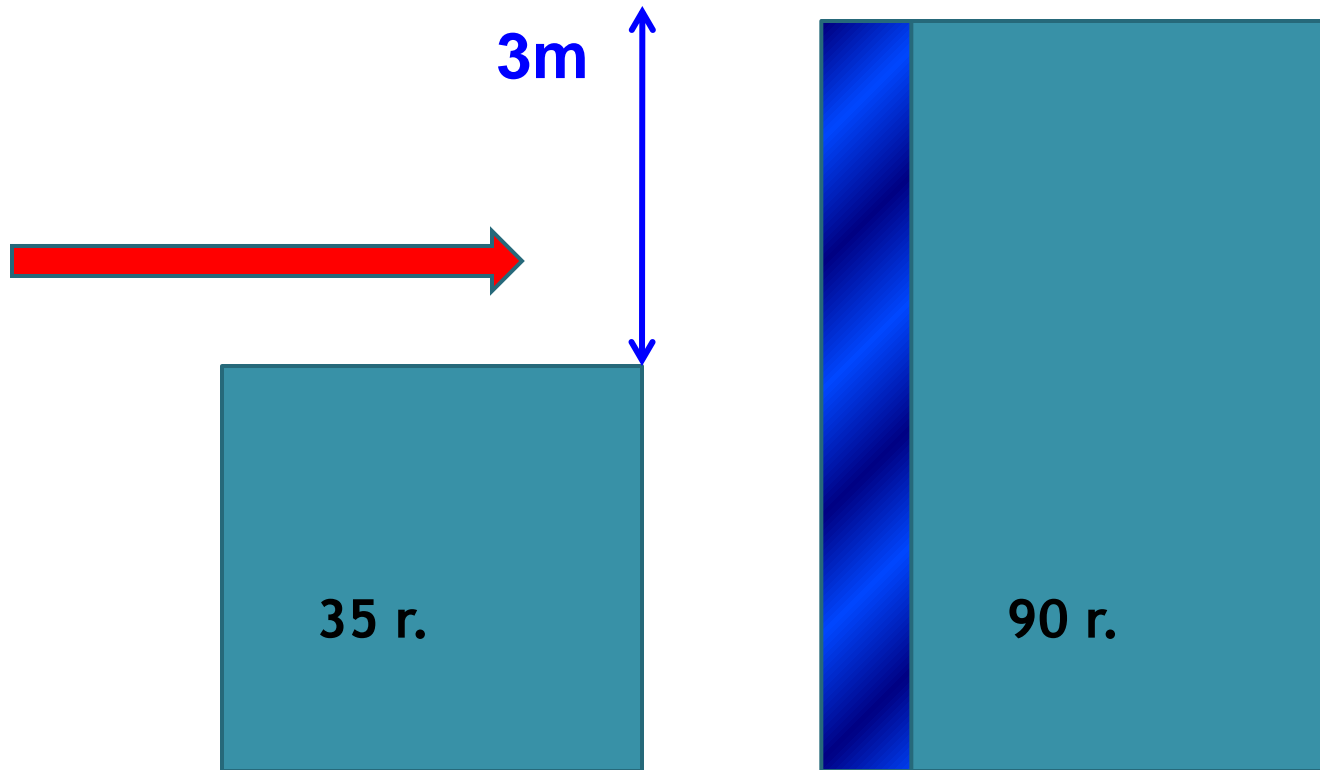
- Škody vichřicemi ovlivňuje dále **rozsáhlost stejnověkých a stejnorodých porostů**-hloubka ve směru převládajících větrů, jež je mimo jiné **závislá na síti cest a průseků**
- *Vnikne-li např. vichřice trychtýřovitým volným prostorem nebo nízkou kulturou narazí na stěnu starého porostu, je místo náporu ve značném nebezpečí poškození. Podobně je ohrožen rozvrácením starý porost, jehož návětrná strana tvoří pravý nebo ostrý úhel - proud větru je veden na určité místo starého porostu*



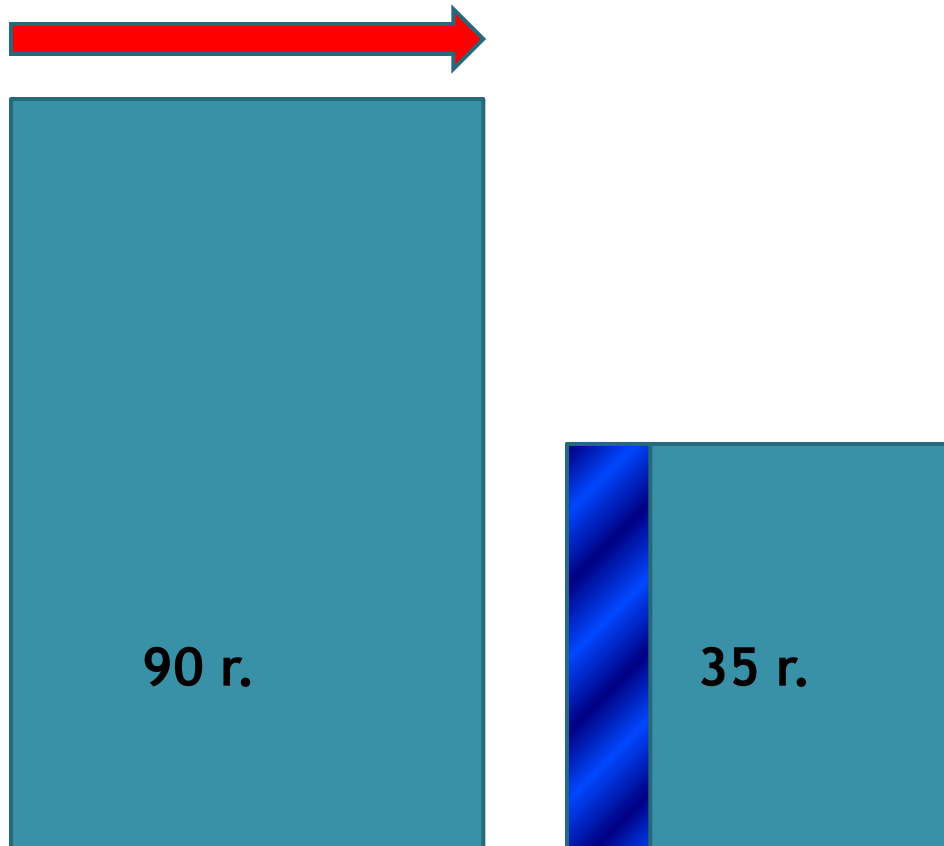
- Jinak podle Baadera (1933-42) **mladší porost v návětrné straně starého porostu může být ochranou**

- V souboru porostů je důležité **vzájemné krytí** jednotlivých sousedních porostů
- Přichází zde v úvahu mnoho okolností, např:
  1. *Leží-li v návětrné straně staršího porostu mladší porost, přenese se vichřice přes tento mladší porost se zvýšenou rychlostí-větší než je ve volném prostranství a narazí na okraj staršího porostu. Je-li podle Baadera rozdíl ve výškách porostu mladšího a staršího menší než 3 m, narazí vichřice jen na koruny staršího porostu a její působení zůstává bez účinku. Je tedy v tomto případě mladší porost skutečně krycí ochranou staršímu porostu. Je-li ovšem rozdíl ve výškách obou porostů větší než 3 m, potom nápor vichřice zasahuje koruny staršího porostu v celém rozsahu a porost je pak poškozen*





- **2. Leží-li na návětrné straně mladého porostu starší a vyšší porost, vichřice se přenáší přes něj a klesá na korunovou střechu porostu mladšího v závětrí. Podle výškového rozdílu obou porostů leží různě široký pás mladého porostu ve větrném stínu a zůstává nepoškozen**



- **Ve výběrném lese, kde je stupňovitý nebo vertikální zápoj s nepravidelně zvlněnou korunovou střechou, budou sice starší, vyšší stromy zvláště vystaveny tlaku, avšak jsou tomuto náporu postupně přizpůsobeny - k jejich vyvrácení nebo zlomení dochází zřídka**
- **I když není výběrný les zcela odolný proti vichřicím, je ze zkušenosti známo, že zde nastává poškození zpravidla jen v omezeném měřítku**
- **B u r g e r (1928; 1941) uvádí ze švýcarských poměrů, že ve výběrném lese způsobuje vítr a vichřice poškození jen jednotlivých stromů, zatímco ve stejnověkových porostech vznikají vývraty na celých plochách**

- **Jednotky prostorového rozdělení lesa se proti škodám bořivými větry zabezpečují:**

- 1) Přeměnou porostů stejnověkových a stejnorodých na nestejnověké smíšené**
- 2) Zakládáním odolných porostů (druh, vhodná populace, ...)**
- 3) Řádně provedenými výchovnými zásahy, včasným odstraněním všech nemocných stromů, ...**
- 4) Těžbou proti směru převládajících bořivých větrů**
- 5) Zakládáním zpevňujících porostních prvků (porostní plášť, odluky, rozluky, závory, zpevňovací žebra)**

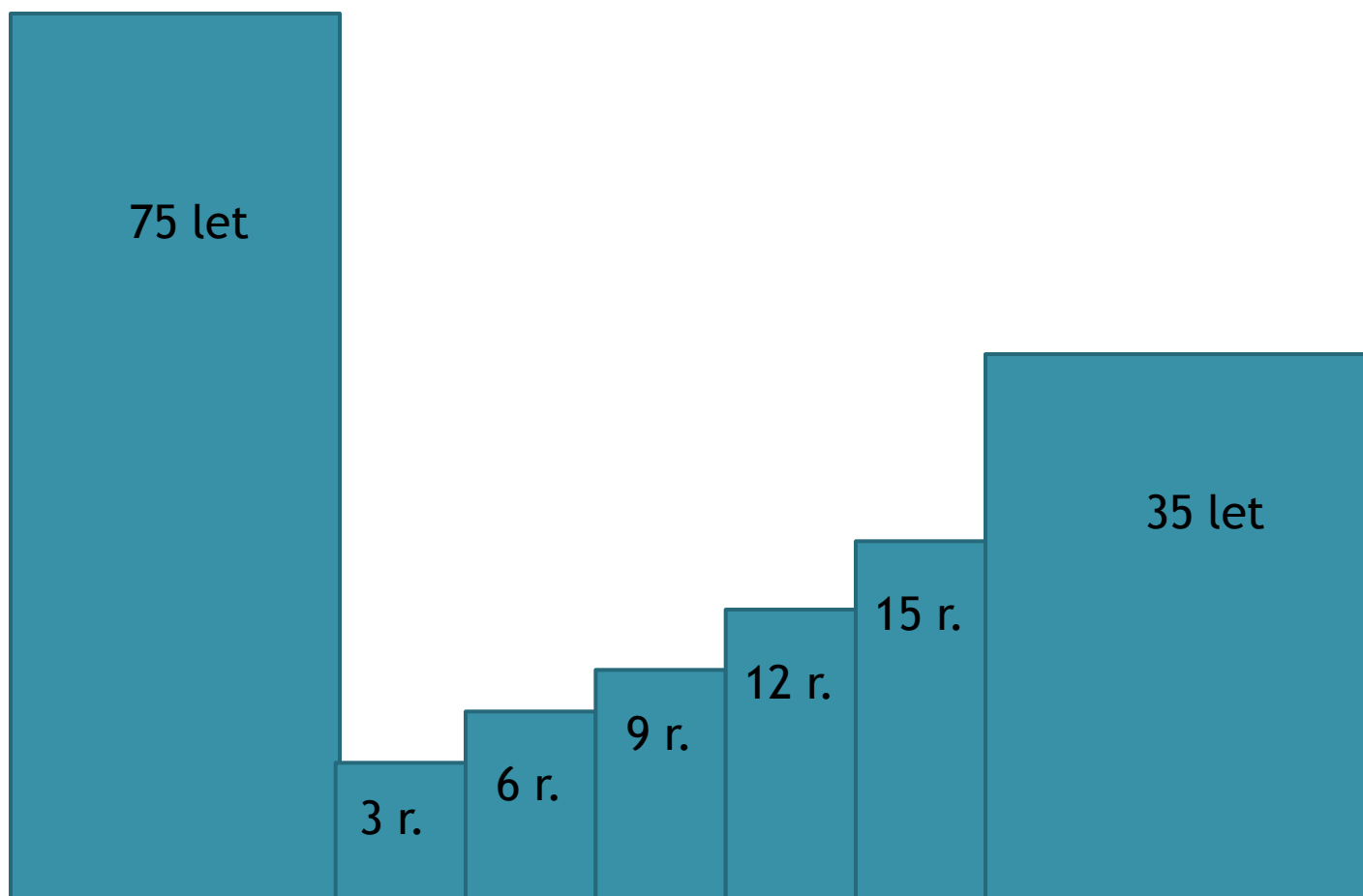
- Okrajové stromy tvořící **porostní plášť** musí být ve zvýšeném měřítku pevné a odolné proti zlomení a vyvrácení
- Předpokladem pro takový plášť jsou **zdravé stromy se silným kořenovým systémem, jež nesmějí být poškozeny při provozu lesního hospodářství**, např. při vytahování dříví, jak se to bohužel často stává
- Uvnitř komplexu má **chránit každý porost a vytvořit z něj samostatnou část**. Na rozhraní lesa a nelesních pozemků má tvořit ochranný lem. Účinnost pláště zvyšuje **skladba z více druhů dřevin, přičemž příměs listnatých dřevin má být aspoň 30 %**.

- Spodní vrstva má být **hustá**, u náhle obnažených vyšších porostních stěn se spodní vrstva má vytvořit z **rychle rostoucích dřevin stromových a keřů**. Udržuje se v pruhu **15 až 50 metrů** v řidším sponu. S tvorbou větrných pláštů se začíná **nejpozději ve věku 40 až 50 let**
- Při doporučené šířce 20 m lze očekávat **snížení rychlosti větru o 30-70 % s dosahem 200 m do nitra porostu**

- **Odluka** je násek šíře 10 - 30 m založený na závětrné straně ve starším porostu na jeho hranici s porostem mladším
- Odluka se ihned **zalesní**
- Postupným přiřazováním sečí proti směru bořivého větru se **vytvoří střečovitý návětrný okraj** na návětrné straně mladšího porostu
- Starší porost má být tedy chráněn porostem mladším, starší porost by neměl být o 3-5 m vyšší než mladší (krycí)
- Provede-li se zásah 20 až 30 let před řádnou mytní těžbou, kdy mladší porost by měl mít 30 - 40 let, vytvoří se mezistupeň, který zvýší ochranu mladšího porostu proti větru

  
Převládající směr bořivých větrů

Odluka



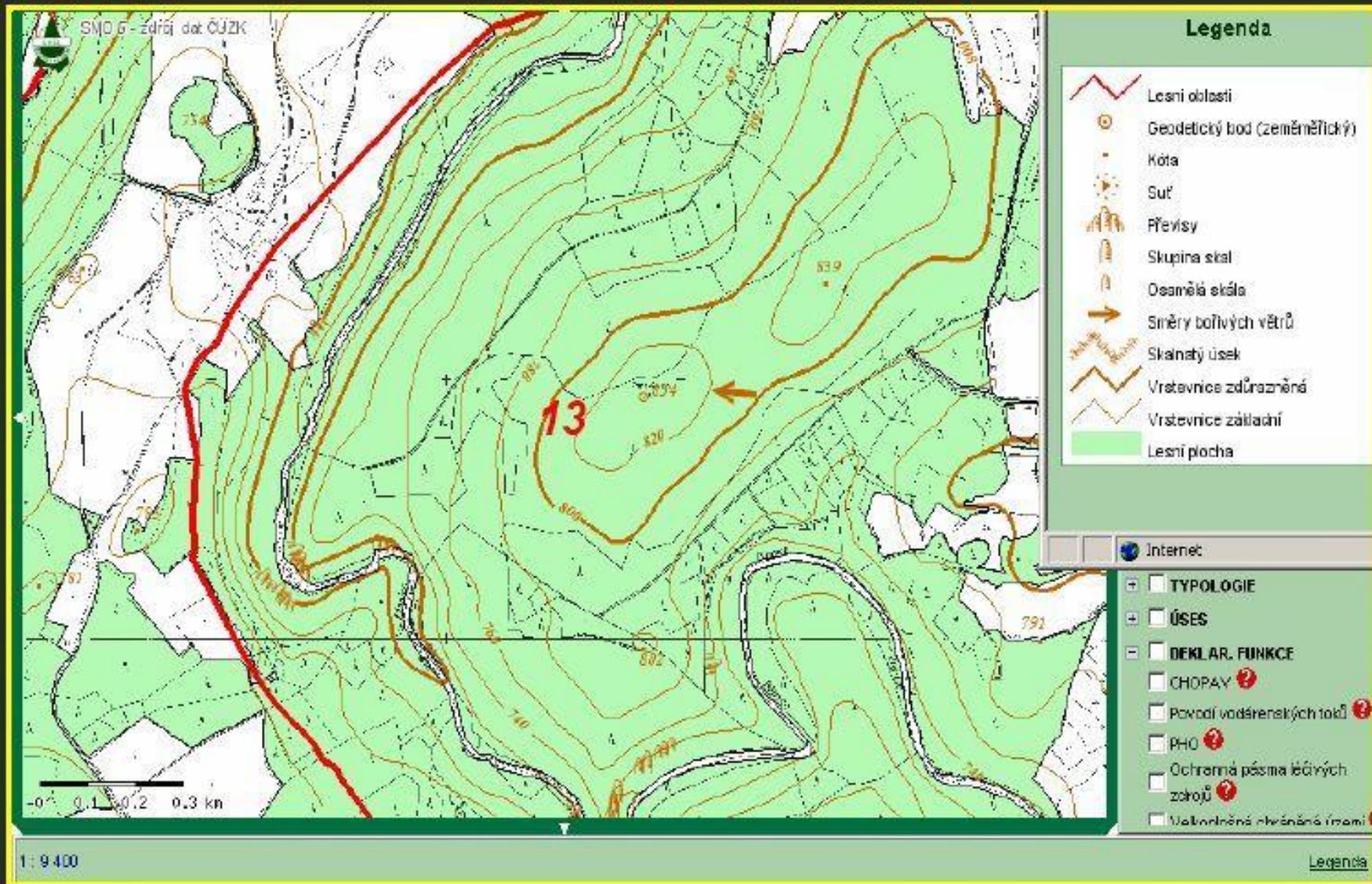


- **Rozluky** jsou úzké, zalesněné seče, které rozčleňují rozsáhlé mladší porosty a v budoucnu je zpevňují. Zakládají se nejpozději do věku 40 let, kdy koruna ještě přesahuje  $\frac{1}{2}$  výšky stromu
- Jsou to průseky 4-6 m široké, vedené kolmo na směr bořivých větrů, zakládáné v odstupu 150-200 m. Účinné především na rovinách a mírných svazích
- Tyto průseky se dále rozšíří odkácením dalšího pruhu směrem proti větru a zalesní
- Odrůstající mladší porost rozluky brzdí prostup větru porosty
- V pěstebně zanedbaných porostech s krátkými korunami nemají rozluky význam

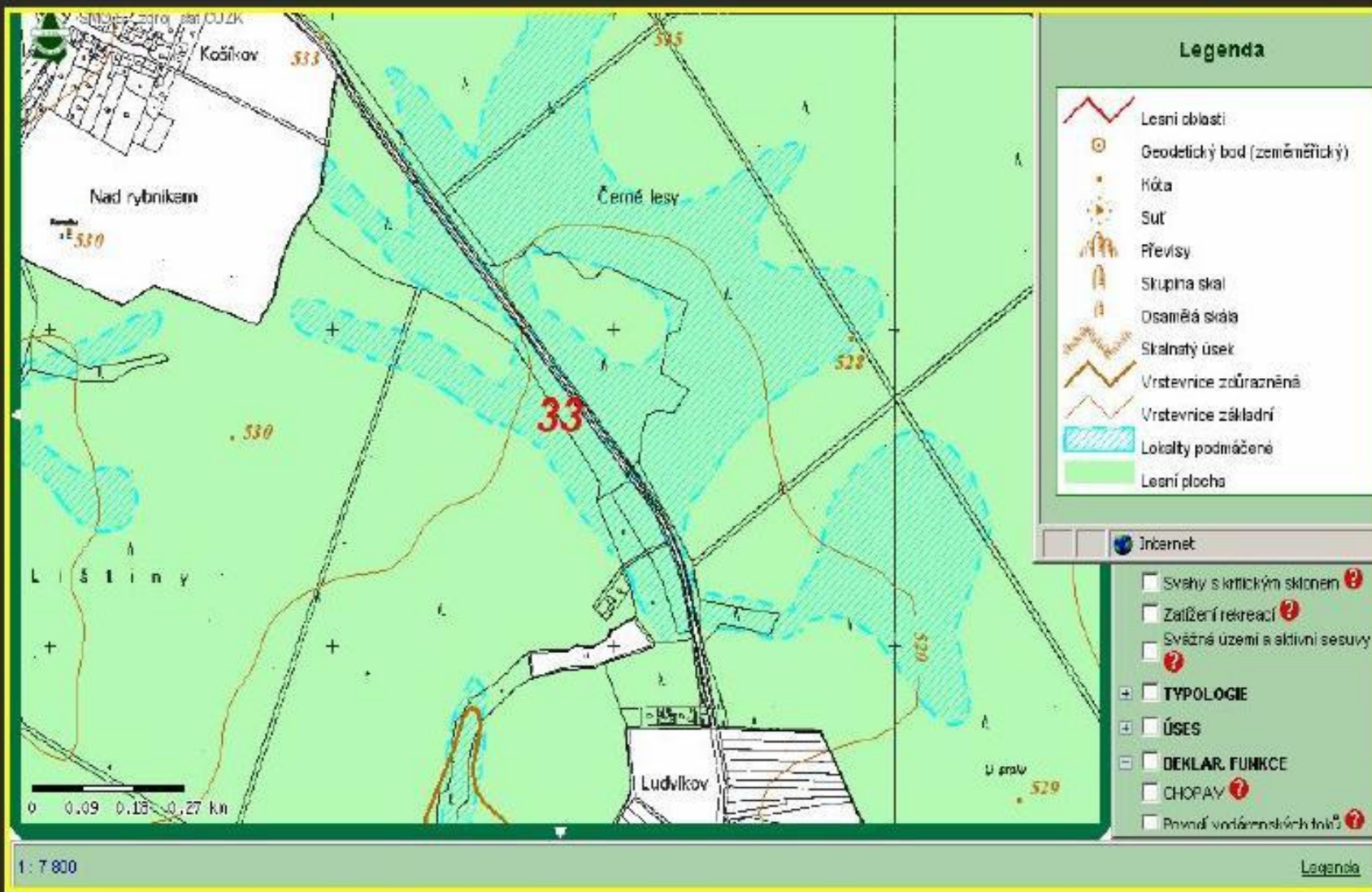
- **Závora** je zpevňující pruh pěstovaný uvnitř SM porostu široký 25-30 m vedený kolmo na převládající směr bořivého větru
- Má být zhruba dvojnásobně široká než je průměrná výška nejvyšších jedinců
- Vzdálenost závor od sebe 150-200 m
- Tyto zpevňovací pruhy se pěstují ve volnějším sponu - kolem 0,7 - podpora hlubokých korun a pevného zakořenění
- Zakládají se nejpozději ve 40 letech, spíše nepravidelně na edaficky nejvýhodnějších lokalitách - tedy přednostně na terénních vyvýšeninách, kde je minimální riziko rozbahnění půdy a snížení únosnosti kořenového systému

- **Zpevňovací žebra** jsou porostní prvky zakládáné při obnově sloužící ke zvýšení odolnosti porostů proti bořivým větrům a imisím
- Jsou to 20 až 30 metrů široké pruhy, zalesněné ze 40 % a více odolnými dřevinami, např. BK, JV, MD aj.
- Zpevňovací žebra vedou přibližně kolmo na směr bořivých větrů a tedy i tok imisí. Používají se hlavně k rozdělení rozsáhlých SM a BO monokultur na části o velikosti 3 až 5 ha
- Zpevňovací žebra se zakreslují do mapy ochrany lesa společně s dalšími zpevňovacími prvky

- Vnitřní prostorová úprava se řeší **v co nejužší spolupráci zpracovatele plánu a majitele, popř. odborného lesního hospodáře**
- V podstatě od úrovně OPRL níže



OPRL – směry bořivých větrů (ÚHÚL, 2003)



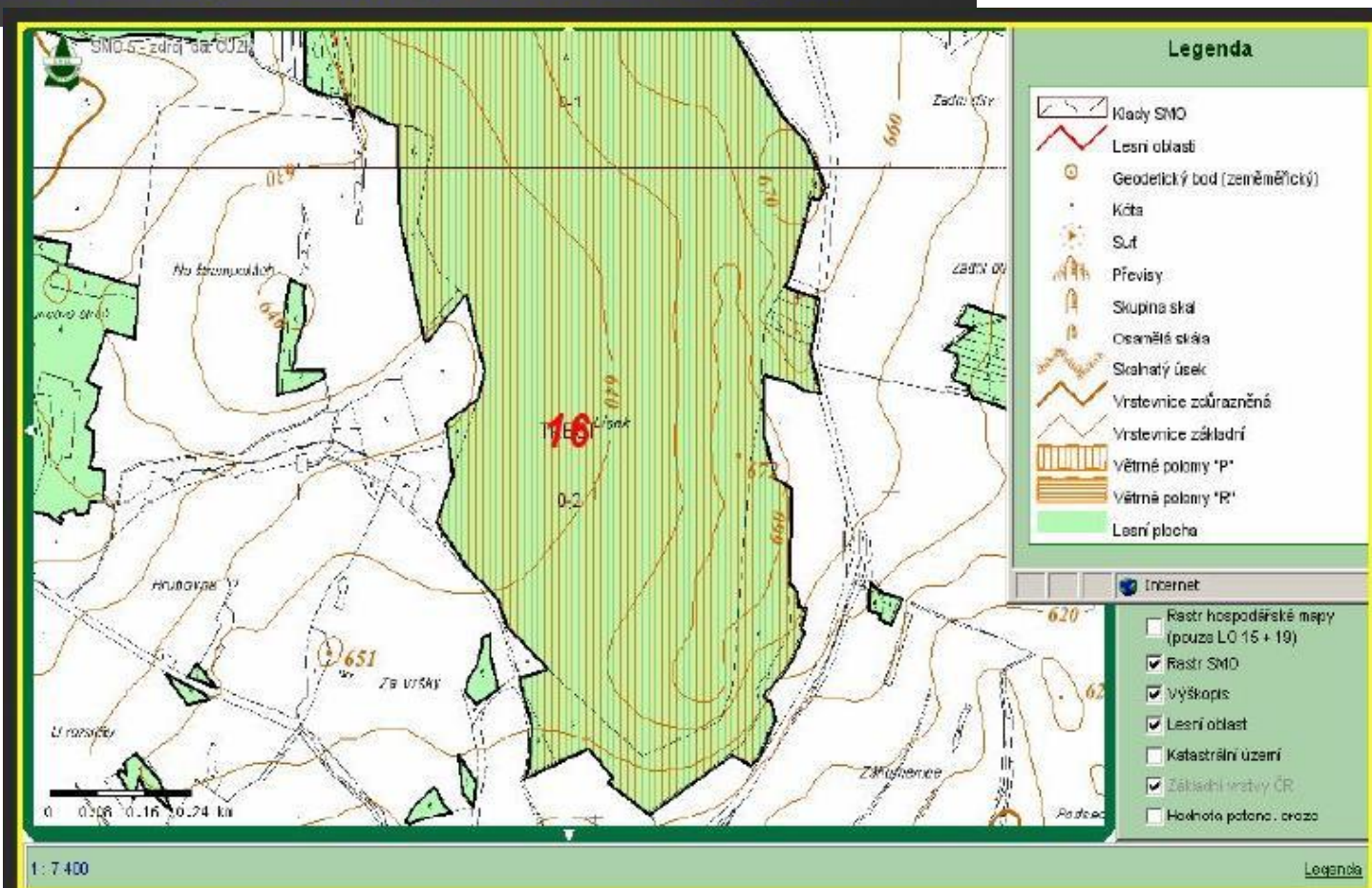
OPRL – podmáčené lokality (ÚHÚL, 2003)

## Tématické vrstvy OPRL:

### ▪ Větrné polomy (VEPO)

Plošné znázornění ploch, u kterých došlo k větrným polomům (případně polomům vzniklých spolupůsobením větru a sněhu).

Téma vzniklo na základě venkovního šetření, analýzou grafické evidence a převzetím ze starých ochranných map. Některé lokality rozlišují v databázi charakter poškození - plošné a nebo rozptýlené.

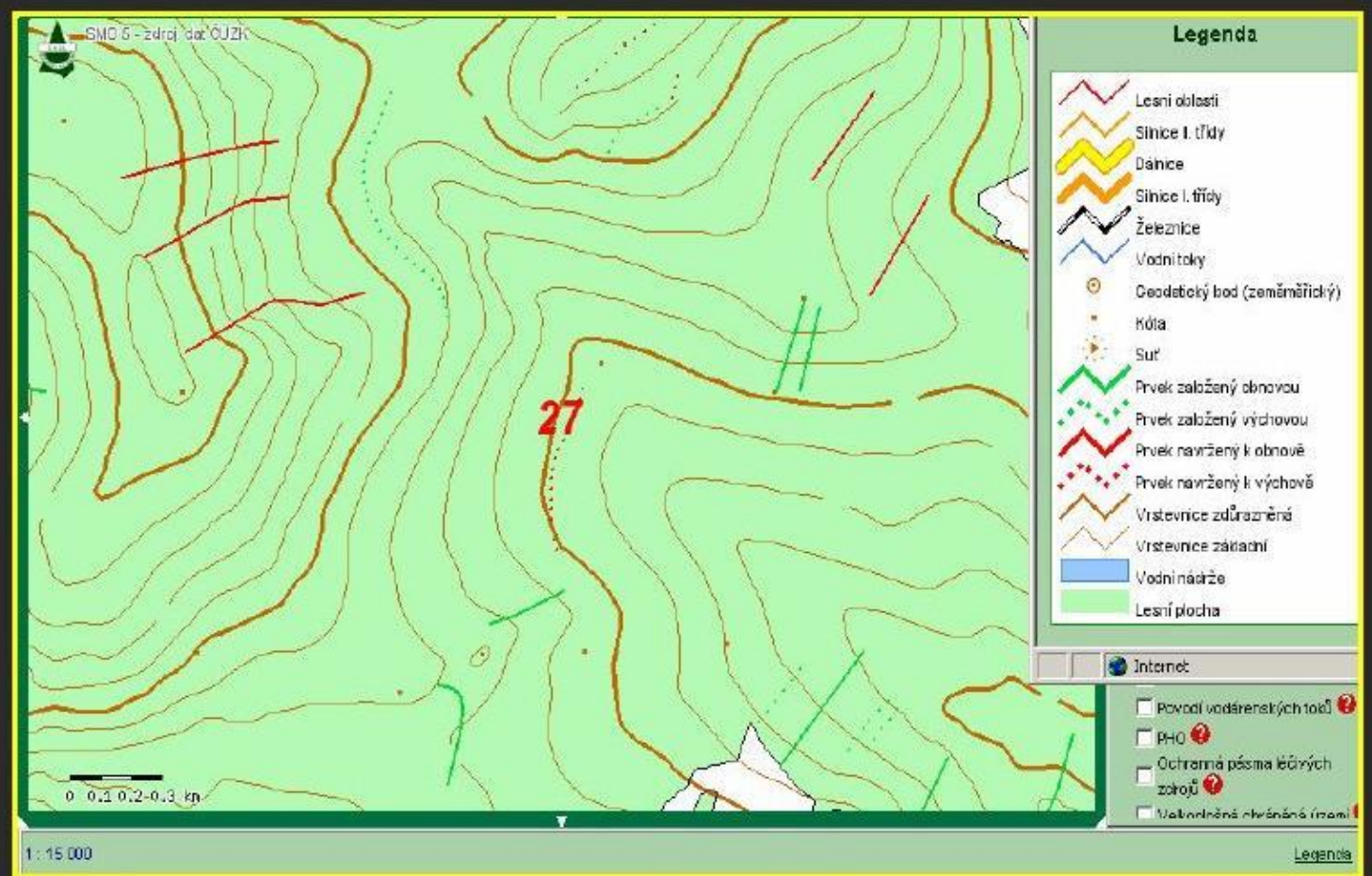


## Tematické vrstvy OPRL:

### Stabilizační prvky (LISP)

Liniový porostní prvek (schématicky vyjádřený) omezující negativní účinek bořivého větru. Liniové stabilizační prvky v rámci vnější a vnitřní prostorové úpravy lesa (např. odluka, rozluka a závora).

Téma vzniklo na základě venkovního šetření s analýzou grafické evidence a případným převzetím ze starých ochrannářských map.





- <http://dendrome.ucdavis.edu/lpgp/DC/PopulusGenomicsLPBPMMeetingApril2005.pdf>
- <http://biom.cz/index.shtml?x=2016497>
- [http://www.ceskokrajina.cz/galerie.php?id\\_gal=11](http://www.ceskokrajina.cz/galerie.php?id_gal=11)
- [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/e/e0/Tsukiji\\_Fresh\\_Tuna\\_Auction.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/e/e0/Tsukiji_Fresh_Tuna_Auction.JPG)
- [http://pubs.giss.nasa.gov/abstracts/1993/Price\\_2.html](http://pubs.giss.nasa.gov/abstracts/1993/Price_2.html)
- <http://www.uhul.cz/zelenazprava/1999/images/g2373.php3.jpg>
- <http://www.lespi.cz/cs/lesnicky-slavin.php>
- <http://old.mendelu.cz/~kadavy/9/RT.pps>
- <http://www.chmi.cz/torn/>
- [http://www.ldf.mendelu.cz/projekty/pestovani/ucebnitext/vychova/vych\\_zvl\\_sece.html](http://www.ldf.mendelu.cz/projekty/pestovani/ucebnitext/vychova/vych_zvl_sece.html)
- [http://mapserver.mendelu.cz/skripta/gis/Les\\_mapy.pdf](http://mapserver.mendelu.cz/skripta/gis/Les_mapy.pdf)
- **Ekonomika využívání přírodních zdrojů, Ing. Petr Polster, Ph. D., LDF MZLU**
- **Scénáře možností těžby dřeva v příštích letech na území České republiky - Jaromír Vašíček  
ÚHÚL v Brandýse nad Labem**
- **Hospodářská úprava lesa, prof. Václav Korf, SZN, Praha 1955**
- **Objemy ročních nahodilých těžeb v ČR a jejich N-letosti; Kouba, Richterová-Nováková,  
Zahradník; Lesnická práce 12/2007, strana 796**