

Abiotičtí činitelé v životě lesa



Nauka o lese

Autor prezentace:
Ing. Jiří Franc

Působení abiotických vlivů na stromy a porosty

- **Příznivá působení** – existence lesních porostů je dokladem jejich převládání
- možnost výměny plynů
- vliv na celkový přírůst – vlhkost a teplota
- ovlivnění tvaru koruny a kmene v průběhu evoluce druhů
- roznos semen vzdušnými proudy a vodou
- 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 způsobené blesky a požáry lesa
- zamokření a záplavy

Větrné kalamity na území ČR

- **nejpostiženější oblasti** v pořadí
Šumava, Krkonoše, Jizerské hory,
Jeseníky, Českomoravská vysočina
- **největší kalamity v českých zemích**

11 mil.m ³	v roce 1990
7 mil.m ³	v roce 1984
6 mil.m ³	roky 1886;1870
5,5 mil.m ³	v roce 1976
3,5 mil.m ³	v roce 1955



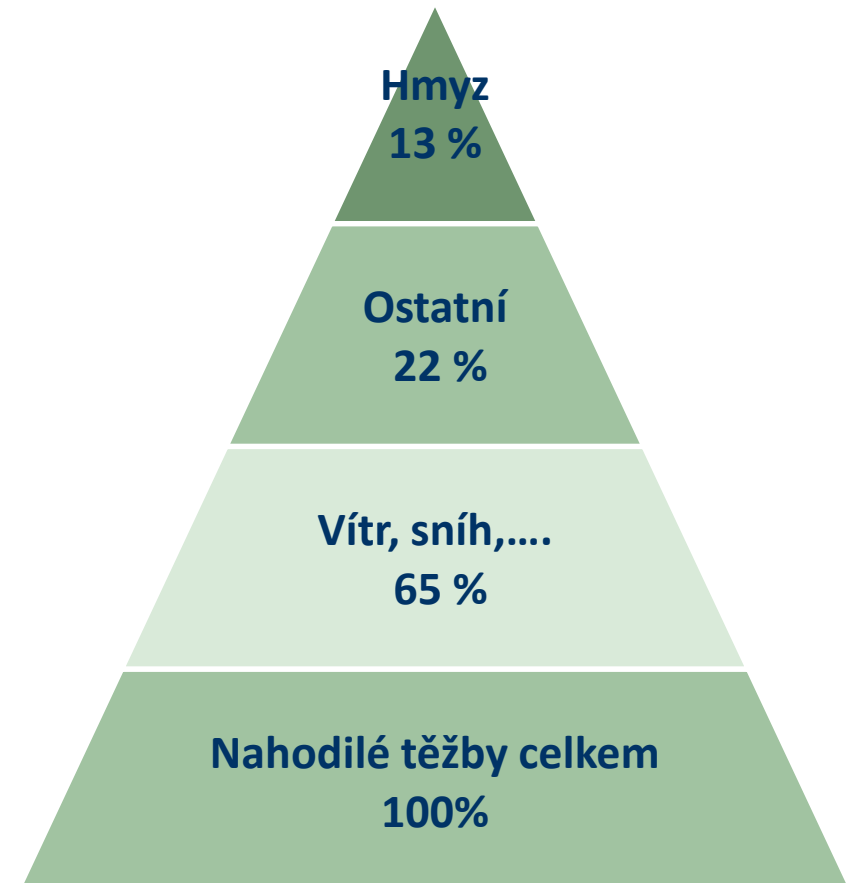
Sněhové kalamity na území ČR

- **nejpostiženější oblasti** v pořadí
Český les, Šumava, Západočeská
pahorkatina, Lužické a Jizerské hory
- **největší kalamity v ČR**
6 mil.m³ 1868;1897;1907
5,8 mil.m³ 1939 – 1941
3,4 mil.m³ 1980

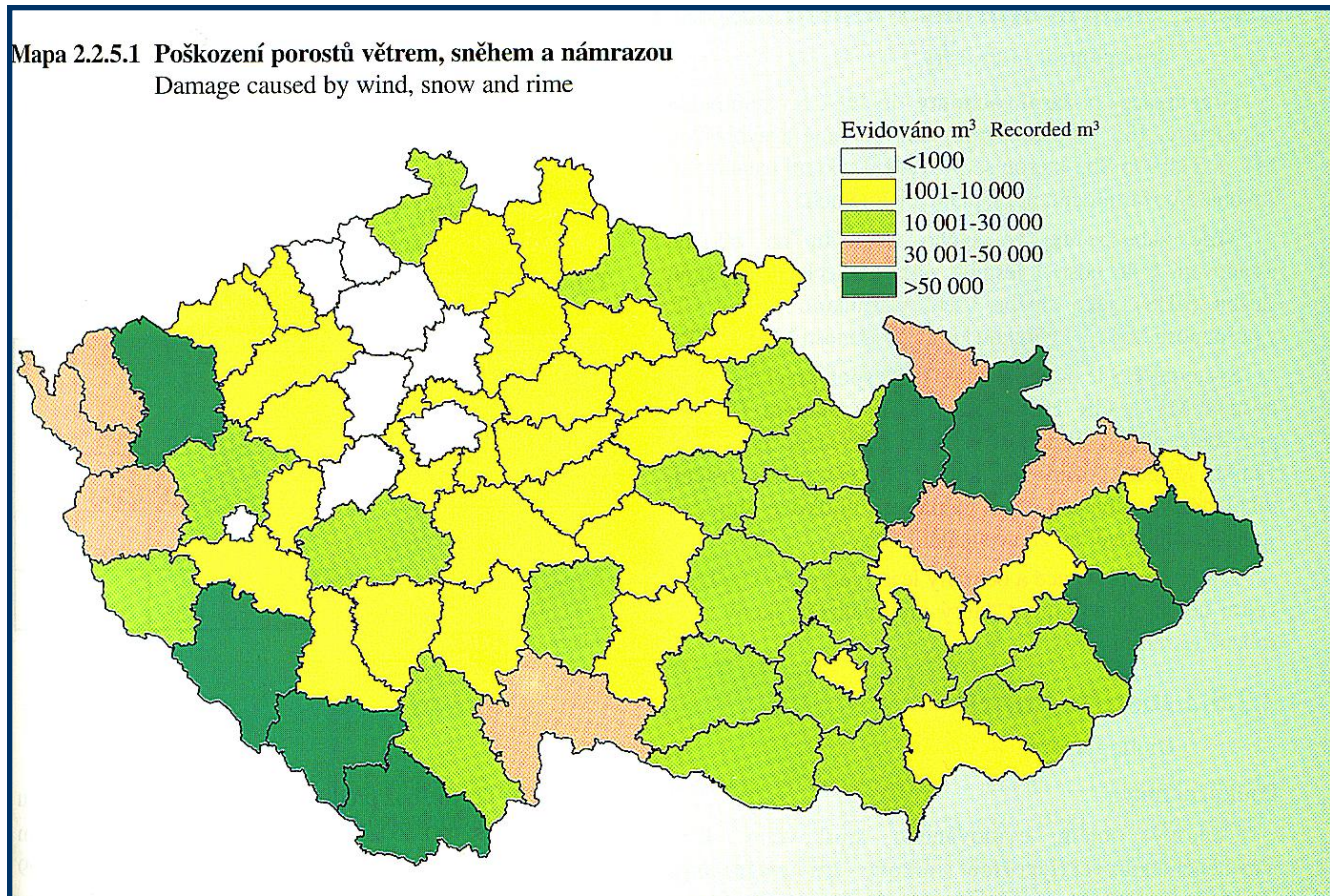


Podíl abiotických škod na nahodilých těžbách (1970 – 2000)

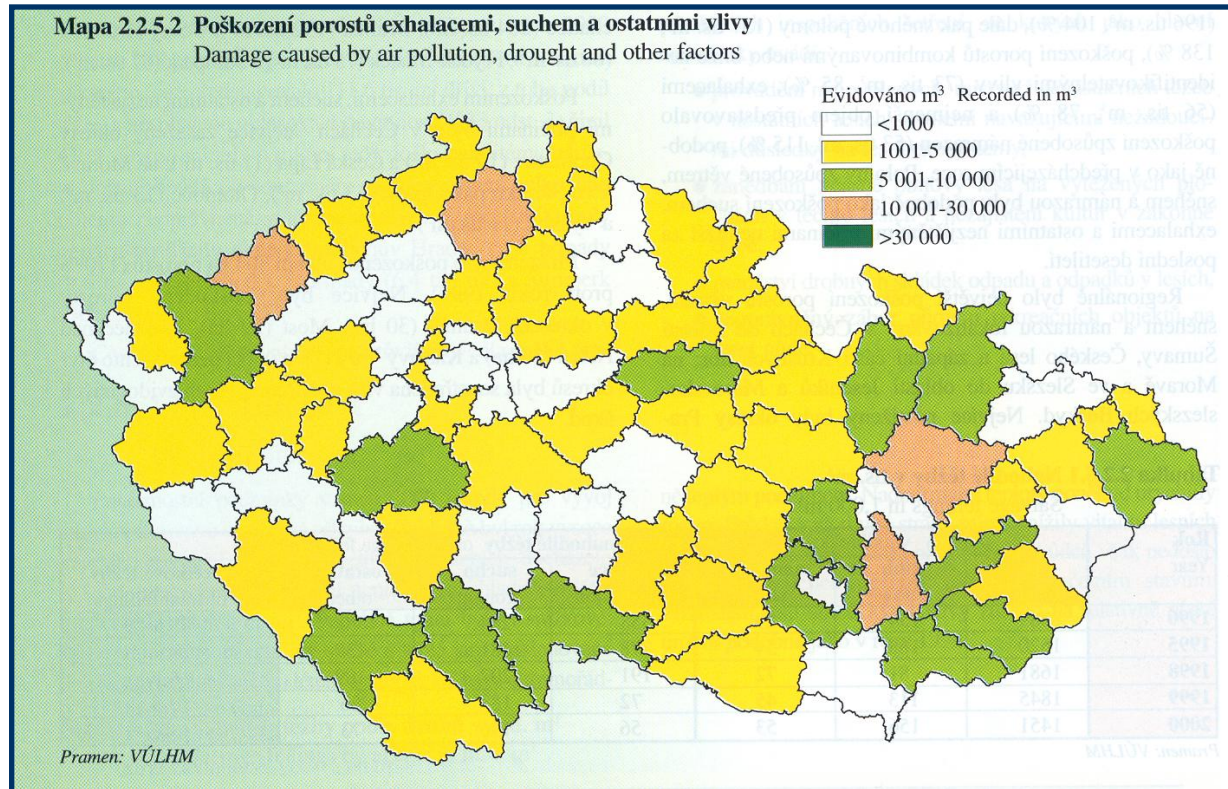
- **Ostatní** – exhalace, sucho, houbové choroby, nezjištěné vlivy.....
- **Průměrná roční výše** nahodilých těžeb v tomto období byla **5,8 milionu m³** (tj. 14 – 92 % celkových ročních těžeb)



Poškození lesa některými abiotickými činiteli – ČR v roce 2000 – I.



Poškození lesa některými abiotickými činiteli – ČR 2000 – II.



Poškození lesa větrem – vznik větru

- povrch zeměkoule je do 8 – 17 km pokryt vzduchovými hmotami – **atmosférou**
- oteplováním zemského povrchu se ohřívají přízemní vrstvy vzduchu, teplý vzduch stoupá do výšky a na jeho místo proudí vzduch chladnější – tak **vzniká vítr**
- **bezvětrí** je v podstatě výjimkou (Milešovka 2,4% roku; Liberec 16,3% roku)

Poškození lesa větrem – směr a rychlost větru

- na směr větru má **vliv** především **rotace Země** – vzduch proudí z oblasti tlakových výší do míst s nižším tlakem. Mnohem menší význam má **tření o zemský povrch**.
- rychlost 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, odlamuje bezlisté větve, shazuje tašky a nástavce komínů ($75 - 88 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$) tlak $30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$*

Poškození lesa větrem - turbulence

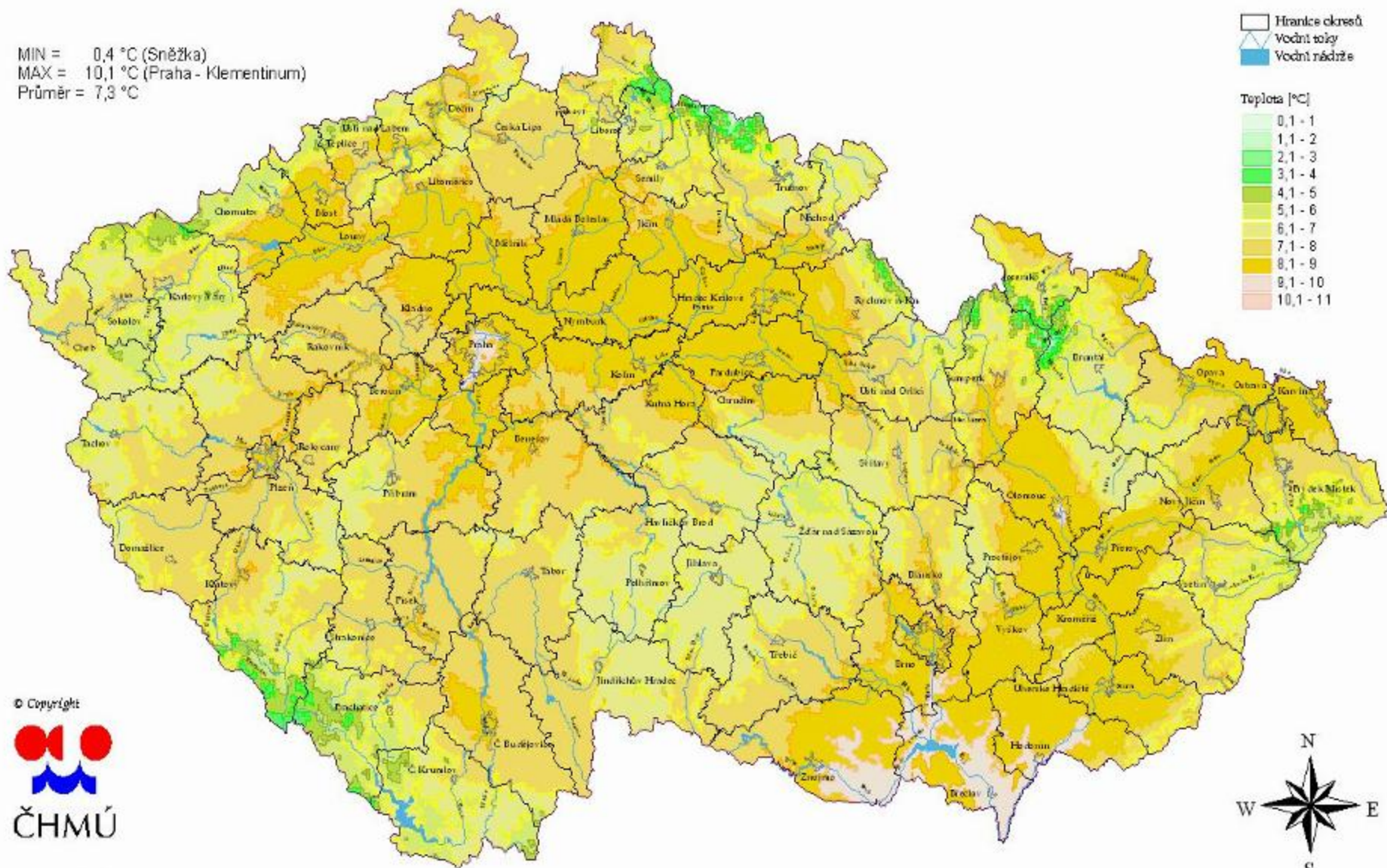
- vzduch v přírodě zřídka proudí rovnoměrně bez překážek – **tzv. laminární proudění**
- většinou částice vzduchu víří a narážejí na překážky – vzduch postupuje nárazovitě v poryvech – **tzv. turbulentní proudění**
- poryvy (**nárazy větru**) mohou mít u nejvyšších stupňů výkyvy 1 – 2 minuty v nichž se rychlost větru a intenzita vznikajících škod výrazně mění. Při rychlostech přes $130 \text{ km}^* \text{ h}^{-1}$ je porost zcela zničen

Poškození lesa větrem - větrná eroze

- **vážný problém** východní Evropy, Středomoří a sev. Afriky (*tzv. suchověj; samum; chamsin; sciroco*)
- u nás **jižní Morava, Polabí, Poohří** (nízká vzdušná vlhkost, malé množství srážek a teploty přes 25 °C)
- **odnos prašných částic** ochuzuje především zemědělsky využívanou půdu
- proti vysušným větrům se zakládají ochranné lesní pásy – **větrolamy**, kolmo na směr proudění vzduchu

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



© Copyright

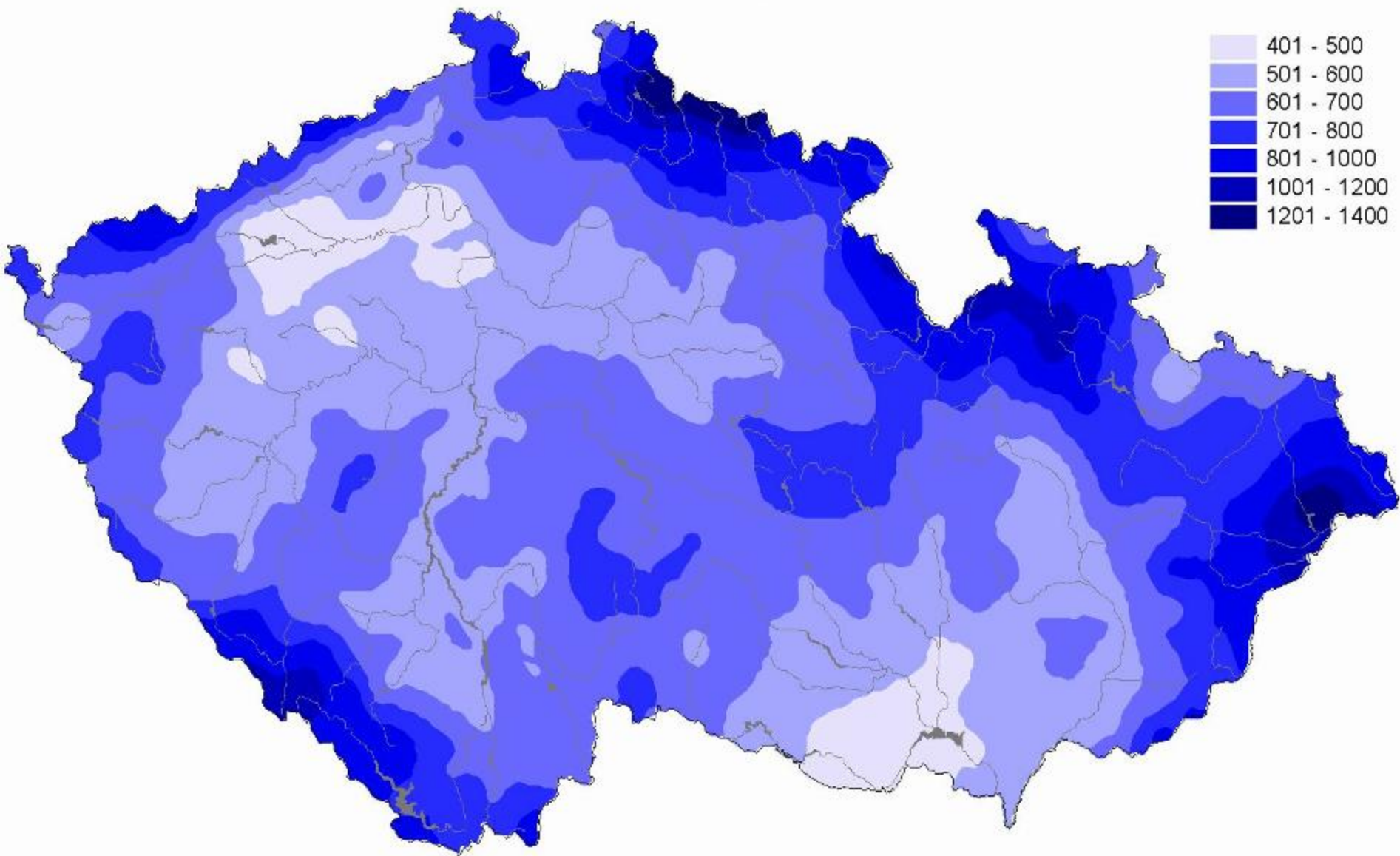


Zpracoval (1999):

RNDr. Vá. Koželík, CSc., Ing. Tomáš Rott, CSc., Ing. Milan Rybák

Normály ročních srážkových úhrnů 1961 - 90 [mm]

(Metoda spliningu dr. Květoně a ing. Rella)



Extrémy počasí

České extrémy	hodnota	datum	lokalita
Min. teplota	-42,2 ⁰ C	11.2.1929	Litvínovice u Č.B.
Max.teplota	40,2 ⁰ C	27.7.1983	Praha - Uhříněves
Hodinové srážky	237 mm	25.5.1872	Mladotice
Denní srážky	345 mm	29.7.1897	Nová Louka
Roční min. srážky	247 mm	1959	Písky
Světové extrémy			
Min. teplota	-89,2 ⁰ C	21.7.1983	St.Vostok, Antarktida
Max.teplota	57,8 ⁰ C	13.9.1922	Al-Azizía, Libye
Denní srážky	1870 mm	15.3.1952	Ostrov Réunion
Roční min. průměr	0,8 mm		Arica, Chile
Max.rychlost větru	416 km*h ⁻¹	12.4.1934	Mount Washington, USA

Poškození lesa větrem – větrné polomy I.

- u nás nikdy nevznikají při vysokém tlaku vzduchu – tzv. **anticyklóna** - slunečno a vítr do $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- 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
- pokud je osa otáčení svislá hovoříme o **smršti** – typický tvar nálevky vystupující z bouřkového mraku

Poškození lesa větrem - tornáda



Poškození lesa větrem – větrné polomy III.

- **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**
- *(např. porovnání vlivu středové a obvodové hniloby v rozsahu ½ plochy čela ukazuje, že stabilita je u středové hniloby snížena na 94 %, ale u hniloby obvodové na 14 % stavu zdravého stromu !!!!!)*

Poškození lesa větrem – jiné projevy

- výraznější **kořenové náběhy a sbíhavost** kmene
- vznik tlakového dřeva jehličnanů a tahového dřeva listnáčů – **tzv. křemenitost dřeva**
- **tvorba vlajkových tvarů korun**

Poškození lesa větrem – preventivní opatření při pěstování lesa

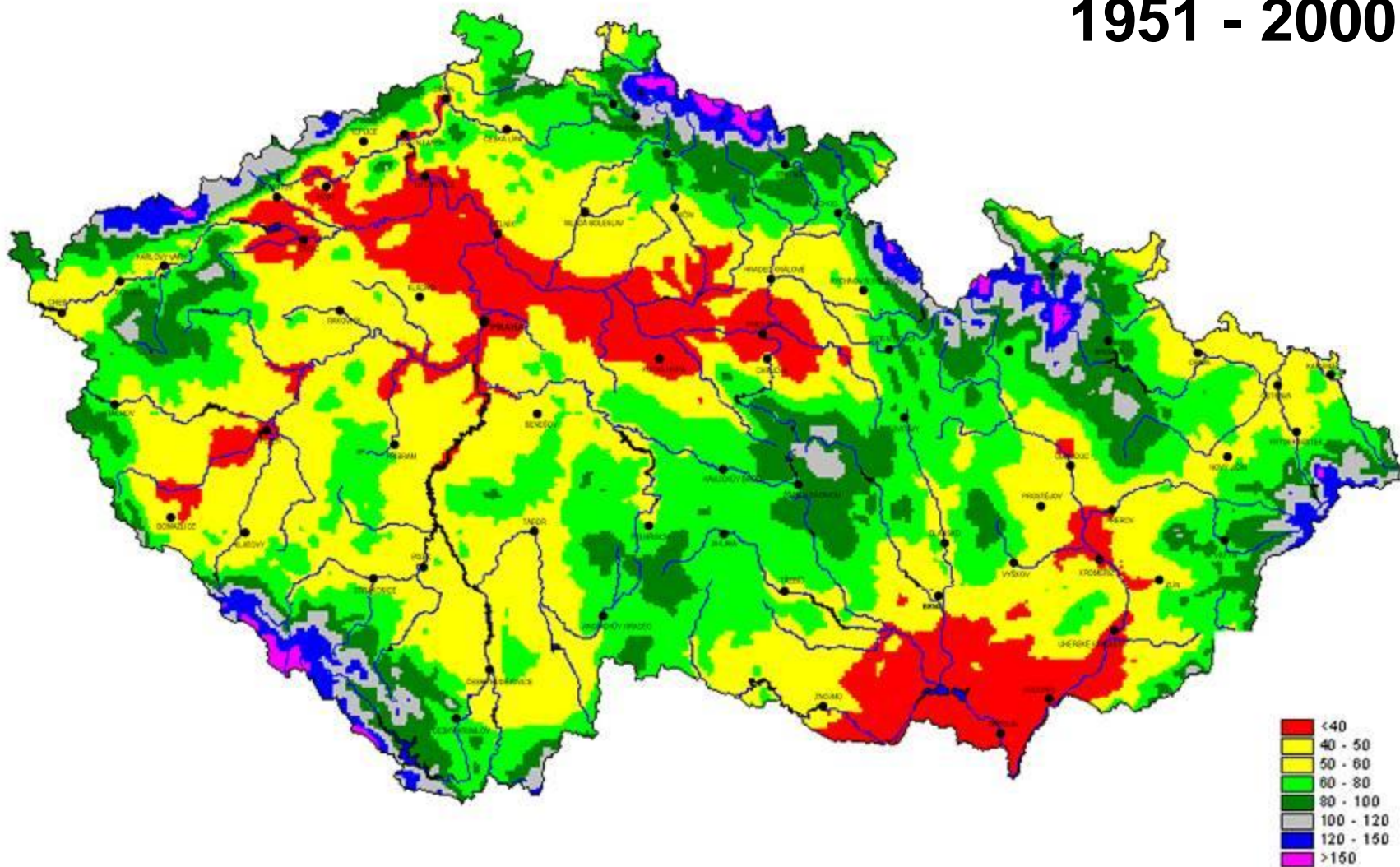
- volba vhodného **druhového složení** a zachování **genetické vhodnosti** dřevin
- tvorba druhově bohatých **porostních pláštů** s podílem listnáčů přes 30%
- **postup obnovy** proti směru bořivých větrů a upřednostňování clonných sečí – neotvírat vlivu větru nové porostní stěny
- **intenzivní výchova** porostů zajišťující správnou hustotu porostu (vliv na štíhlostní poměr)
- **omezování všech typů škod** (zvěř, těžba, přibližování...)

Poškození lesa sněhem – charakteristika sněhu

- sníh je důležitým činitelem **v koloběhu vody**
- sníh má značný vliv na **odrazivost** slunečního záření – tzv. albedo (u čerstvého sněhu až 90 %)
- **izolační schopnost** sněhové pokrývky se dostatečně projevuje u vrstvy 20 cm (ochrana kořenů rostlin)
- čerstvě padlý prachový sníh má objemovou hmotnost **cca 90 kg*m⁻³**

Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou

1951 - 2000



Poškození lesa sněhem – polomy I.

- polomy působí **vlhký a mokrý sníh** o objemové hmotnosti $300 - 500 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (tlak přes $150 \text{ kPa} \cdot \text{cm}^{-2}$)
- podle vlhkosti sněhu škodí již vrstva **25 – 40 cm**
- nejčastější výskyt sněhových polomů u nás je v **listopadu a především v prosinci**, kdy se ve Střední Evropě pravidelně vyskytují oblevy
- oblasti poškození jsou totožné s oblastmi poškozovanými větrem
- maximum škod **v nadmořských výškách 350 – 900 m. n. m. u porostů 20 – 60 letých**

Poškození lesa sněhem – polomy II.

- největší škody vznikají ve smrkových porostech **nejlepších bonit** a na zalesněných **nelesních půdách**, kde vysoká zásoba živin stromy nenutí vytvářet hlubší kořenovou soustavu
- na těchto stanovištích bývá i značné poškození kořenovými hnilobami
- **poškození se projevuje**: roztríštěním dřeva, poklesem zpeněžení, ztrátou na objemovém přírůstu, tvorba náhradních vrcholů (bajonet, lyra), pokles zakmenění porostu = proředění

Poškození lesa sněhem - ilustrace



Poškození lesa sněhem - ilustrace



Poškození lesa sněhem – jiné škody

- poškození kultur **plazivým sněhem** (vliv střídavého tání a umrznutí na jižních expozicích)
- **trvalé ohnutí korun** např. u břízy a olše
- **laviny** při horní hranici lesa (Krkonoše a Jeseníky) – obtížná zpracovatelnost vlivem promíšení kmenů a půdy + další škody na hospodářských zařízeních

Poškození lesa sněhem – preventivní opatření

- výběr **stanovištně vhodných dřevin**
- **genetická vhodnost** porostu (např. typ větvení)
- podpora **odolných dřevin** – důležitá příměs buku, z jehličnanů nejodolnější modřín
- intenzivní **výchova porostů** – správný štíhlostní koeficient (podíl výšky a výčetní tloušťky)
- omezování **škod zvěří**
- šetrné těžební a přibližovací **technologie** ve vhodnou roční dobu
- ochranné **nátěry** poškozených míst

Poškození lesa sněhem – vlastnosti stromů a typy poškození

Štíhlostní koeficient	Míra poškození
<i>pod 79</i>	<i>žádné polomy</i>
<i>80 – 89</i>	<i>malé škody</i>
<i>90 – 99</i>	<i>střední škody</i>
<i>nad 100</i>	<i>velké polomy</i>

Typ škody	Zdravý strom	Hniloba stromu
<i>Zlom vrcholu</i>	<i>19 %</i>	<i>8 %</i>
<i>Zlom koruny</i>	<i>29 %</i>	<i>10 %</i>
<i>Zlom v prostřed kmene</i>	<i>22 %</i>	<i>31 %</i>
<i>Zlom u báze</i>	1 %	35 %
<i>Vývrat</i>	<i>15 %</i>	<i>6 %</i>

Poškození lesa sněhem – ilustrace

- *zlom spodní části kmene smrku jako výsledek předchozího poškození ohryzem kůry – polesí Černý důl - KRNAP*



Poškození lesa námrazou – podstata jevu

- námraza **vzniká** kondenzací vodních par a kapek vody na podchlazených površích předmětů
- vyskytují se tři formy námrazy :
 - 1) neškodná **jinovatka** vznikající za mlhy
 - 2) nebezpečná **hrubá námraza** vznikající na návětrných stranách předmětů – stromy, elektrické vedení
 - 3) nebezpečná **ledovka** tvořící pevné povlaky pomalu namrzajícího ledu

JINOVATKA



NÁMRAZA



LEDOVKA



Poškození lesa námrazou – situace v ČR

- nejvíce postihovanou oblastí v rámci ČR i celé Evropy je **Českomoravská vysočina**
- další oblasti – Krušné hory, Krkonoše, Jizerské a Orlické hory, Dražanská vysočina
- námraza **vzniká v různých nadmořských výškách** – např. Českomor. vysočina 500 – 800 m. n. m., ale v Krkonoších nad 1000 m. n. m.
- „**námrazky**“ začínají poškozovat stromy při hmotnosti 7 – 10 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$
- při kalamitě 1995/96 dosahovala hmotnost námrazků až 80 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ **!!!!!!**

Poškození lesa námrazou – charakter škod

- **zcela zničené** stromy tvoří většinou **kolem 60 %** škod, zbylé stromy mívají odlomené vrcholy a již krátce po poškození vytvářejí **náhradní vrcholy**
- u listnáčů jde většinou o **odlomení větví**
- vždy jsou poškozeny **nejvyšší stromy** v porostu
- **obdobné škody** vznikají i v kulturách

Poškození lesa záplavami – I.

- **mimo lužní lesy** jsou záplavy (povodně) zdrojem významných škod v LH (dřeviny jsou přizpůsobeny a vliv je pozitivní) – *rychlost odtoku 3 mm vers. 3 m*
- **škody mohou mít např. tuto podobu:**
 - 1) nežádoucí odnos či naplavení půdy
 - 2) vyplavení sadebního materiálu ve školkách
 - 3) znečištění půdy chemikáliemi
 - 4) odumírání kořenového systému vlivem zaplavení
 - 5) poškození lesní dopravní sítě a jiných staveb v lese

Poškození lesa záplavami – II.

- prevence povodňových škod :
 - 1) **zalesnění** sběrných území v povodích (především horské polohy)
 - 2) úprava malých vodních toků, **hrazení bystřin** (snižování energie proudící vody)
 - 3) **odvodňovací objekty** na lesních cestách (příkopy, propustky, mostky)
 - 4) **údržba břehových porostů**
 - 5) obnova a údržba malých **vodních nádrží**

Poškození lesa záplavami – ilustrace I.



Poškození lesa záplavami – ilustrace II.





























Poškození lesa zamokřením

- **dlouhodobé zamokření** se v ČR týká 19 % lesních půd, přičemž největší podíl 50 – 60% na Třeboňsku a v Novohradských horách, na Šumavě 30 % ploch
- na těchto stanovištích je **trvale snížen přírůst** (vliv špatného provzdušnění a tvorby nepropustných vrstev půdy)
- **vysoké ohrožení vývraty**
- zlepšení stavu je možné **odvodňováním** příkopy a používáním **vyvýšené výsadby** (kopečky, buldozerová příprava ...)

Poškození lesa krupobitím

- **kroupy** jsou ledová zrna nepravidelného tvaru, velikosti hrachu až vejce
- **ničivý účinek** je dán pádem z velkých výšek a částečně i silným větrem
- **poškození**: urážejí listy, rozbíjejí květy, zraňují plody a kůru (u buku i lýko), následné snížení přírůstu a plodnosti, ve školkách ničeny celé záhony
- poraněná místa u jehličnanů smolí, u všech dřevin se rány postupně zavalují, ale jsou branou vstupu houbových chorob
- **zotavování** stromů trvá i několik let po krupobití

Poškození lesa extrémny teplot - horko

- v mírném pásu škodí dlouhodobé denní teploty vzduchu přes 35 °C, kdy se přehřívá povrch stromu
- při zahřátí kůry na 45 – 50 °C dochází ke vzniku **tzv. korní spály** u hladkokorých dřevin – praskání kůry a odumírání lýka (nastupuje sekundární poškození hmyzem)
- vysoké teploty způsobují **ve školkách přehřátí povrchu zejména tmavších půd** a tím odumření tkáně v oblasti kořenového krčku semenáčků

Poškození lesa extrémny teplot - mráz I.

- rozeznáváme:

- 1) **Mráz časný** – koncem vegetační doby, poškozuje nevyzrálé výhony dřevin (DB;DG;AK)
- 2) **Mráz pozdní** – každoroční výskyt v květnu a červnu, k nejcitlivějším dřevinám patří JS;OR;DB;BK;JD a semenáčky DB a BK
- 3) **Holomráz** – nejhorší dopad na vlhkých a těžkých půdách, které promrznutím zvětšují objem, čímž dochází ke zvedání půdy s kořeny, po rozmrznutí půda klesá, ale kořeny zůstávají obnaženy

Poškození lesa extrémny teplot - mráz II.

- **4) Zimní mráz** – škodí našim dřevinám až při delším poklesu teplot pod 20(30) °C. Záleží také na předchozí zásobě vody v tělech stromů
- **5) Přízemní mrazík** – pokles teplot pod 0 °C jen na několik hodin v přízemní vrstvě vzduchu (do 2 m nad zemským povrchem). Obvyklý v noci a v terénních prohlubeninách – **tzv. mrazové kotliny**, kde se opakovaně hromadí těžký mrazivý vzduch

Poškození lesa extrémny teplot - mráz III.

- **Typy poškození mrazem:**

a) **mrazové trhliny** s kýlou

b) **odlupčivé trhliny** ve dřevě – *JD;TP*

c) **mrazová jádra** (BK;HB;JD) – *např. zima 1928/29*

d) **klimatická sypavka** – *zreznutí odumřelého jehličí*

e) **omrzání až zmrznutí stromů** – *např. mrazové formy dřevin v mrazových kotlinách*

f) **vytahování semenáčků z půdy** - *školky*

Poškození lesa extrémny teplot - ilustrace



Poškození lesa extrémny teplot - mráz IV.

- možnosti ochrany proti mrazu :
 - 1) výsadba **mrazuvzdorných přípravných dřevin** v mrazových kotlinách (JR;BR;VR;OS)
 - 2) **Zazimování semenáčků** ve školkách zasypáním vrstvou rašeliny nebo pilin
 - 3) **Zakuřování a zamlžování** ve školkách v případě bezvětří – zvýšení teploty o 1 – 2 °C
 - 4) **Ochranné postřiky** po 1 minutě v délce 1 – 2 s chrání před mrazy až do – 10 °C

Poškození lesů požáry – význam

- **v celosvětovém měřítku** jsou nejohroženějšími oblastmi Severní Amerika, Sibiř, jv. Asie a Austrálie (miliony ha)
- v Evropě, potažmo **České republice** malé požáry, většinou do 10 ha
- **škody:** vypálení hrabanky se zásobou živin
poškození kořenů a kůry
chřadnutí poškozených stromů
úhyn hmyzu, ptactva a zvěře

Poškození lesů požáry - vznik lesních požárů

- Podle statistik v ČR vznikají požáry nejčastěji na jaře od suché trávy a potom na přelomu VII. a VIII. vlivem:

50% nedbalosti (nedopalek, táboření, práce v lese)

10% žhářství

1% blesku

39% nezjištěných příčin

- v minulosti byla hlavní příčinou lesních požárů parní železniční trakce

Poškození lesů požáry - zápalnost a hořlavost v lese

- rozhodujícím faktorem je **teplota vznícení** materiálů, která je **závislá na jejich vlhkosti** – např. suchá tráva 260 °C, stromové dřevo 320 – 350 °C
- zápalnost hrabanky, mechů a lišejníků je významná jen v obdobích dlouhodobého sucha
- hořící dřevo má teplotu přes 800 °C (pryskyřice)
- hoření podporuje jak **vítr**, tak **vzdušné proudy** vznikající lokálním zahříváním vzduchu na požářišti
- **přírozenou ochranou** zvláště u starších stromů je borka

Poškození lesa požáry - druhy lesních požárů I.

- **1) Pozemní požár**
 - nejčastější typ požáru v lese
 - spaluje hrabanku, buřeň a klest
 - rychlost šíření $0,5 - 1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ (ve svazích rychleji)
 - výška plamenů (mimo klestu) kolem $0,5 \text{ m}$
 - výška plamenů ovlivňuje vznik korunového požáru
 - tvar zasažené plochy je elipsovitý



Poškození lesa požáry - druhy lesních požárů II.

- **2) Korunový požár**
 - začíná zpravidla vznícením nízko nasazených korun, méně často bleskem
 - vznikají zvláštní vzdušné proudy, které podporují vysokou rychlost šíření do různých stran ($5 - 7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$)
 - obtížné hašení
 - likvidace lesního porostu



Poškození lesa požáry - druhy lesních požárů III.

- **3) Podzemní požár**
 - ničí vrstvy hrabanky a humusové vrstvy
 - zvláště často hoří **zrašelinělé půdy**
 - kouře bývá málo, objevuje se zápach
 - vlivem ohořelých kořenů odumírají zdánlivě nepoškozené stromy
 - velmi pomalé šíření a obtížné hašení
-

4) Požár dutého stromu – ojedinělé, nevýznamné požáry

Poškození lesů požáry - hašení požárů I.

- ze zákona je **každý, kdo zpozoruje požár** povinen jej uhasit nebo ho ohlásit (HZZ, MÚ, policie)
- **Menší pozemní požáry** utloukat např. větvemi, zasypávat zeminou, obrývat nebo okopávat požářiště na minerální půdu
- **Podzemní požáry** se lokalizují pomocí bagrovaných příkopů, ale častěji je zastaví až podloží nebo vrstvy vlhké půdy

Poškození lesa požáry - hašení požárů II.

- **Rozsáhlé požáry** jsou vždy zdolávány za pomoci hasební techniky – speciální cisternové automobily, stříkací agregáty, letadla
- V případě **korunových požárů** je nezbytné odkácení izolačních pruhů o šířce až 20 m proti přenesení požáru vzduchem – JMP, těžební stroje
- Další možností je založení **kontrolovaného protipožáru**, který odstraní hořlavé látky a zamezí postupu požáru - plamenomety

Poškození lesů požáry - hašení požárů III.

- Nejúčinnějším nástrojem hašení lesních požárů je Letecká hasičská služba **zabezpečovaná Ministerstvem zemědělství**
- zakotveno v § 46 odst. 1 písm. g), i) zákona č. 289/1995 Sb., o lesích
- Letouny (vrtulníky) nesou **800 – 2500l** vodní směsi
- Každé místo v ČR je v dosahu během cca **15 minut**
- Při zásahu se používá **2 - 5 l vodní hasební směsi na 1m²** při rychlosti kolem **150km*h⁻¹**
- Letouny jsou vybaveny kamerami pro termovizní posouzení účinnosti zásahu

Poškození lesů požáry - protipožární prevence

- 1) **Požární hlídky** v obdobích nebezpečí vzniku
- 2) **Sklady** požárního nářadí
- 3) **Výstražné a informační tabule** v lesích – lesní cesty (zákaz rozdělávání ohňů do 50m od lesa)
- 4) Dodržováním zápoje **zamezit zabuření porostů**
- 5) Dodržení **protipožárních pravidel při pálení klestu**

Otázky k prezentaci:

1. Příznivá působení abiotických činitelů na stromy
2. Nepříznivá působení abiotických činitelů na stromy
3. Struktura nahodilých těžeb 1970-2000 (graf pyramida)
4. Jak vzniká vítr?
5. Beaufortova stupnice
6. Kdy vznikají škody větrem?
7. Turbulentní proudění vzduchu
8. Větrná eroze
9. Rozdíl mezi vichřicí a smrští (tornádem)
10. Typy poškození stromů větrem
11. Vliv středové a obvodové hniloby na škody větrem

12. Prevence škod větrem při pěstování lesa
13. Charakteristika sněhu
14. Nejčastější výskyt sněhových polomů – kdy, za jakého počasí?
15. Typy poškození sněhem
16. Prevence škod sněhem při pěstování lesa
17. Škody námrazou
18. Kde jsou záplavy přirozenou součástí života lesa?
19. Typy poškození lesa a LH záplavami
20. Které oblasti ČR jsou nejvíce ohroženy dlouhodobým zamokřením?
21. Poškození lesních dřevin krupobitím
22. Korní spála

23. Časný a pozdní mráz – vysvětli
24. Typy poškození mrazem
25. Rozdělení příčin vzniku lesních požárů
26. Typy škod lesními požáry
27. Zápalnost a hořlavost v lese
28. Druhy lesních požárů
29. Hašení lesních požárů
30. Prevence lesních požárů