

Česká zemědělská univerzita v Praze

Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin



Bakalářská práce na téma :

Původní a současné zastoupení druhu smrk ztepilý
(*Picea abies* (L.) Karst) na území NP a CHKO Šumava

Anglický název :

Former and present occurrence of the Norway Spruce
(*Picea abies* (L.) KARST) in the protected area Šumava

Vedoucí práce: Ing. Jiří Kotaška

Vypracoval: Jiří Tesař

Čestné prohlášení:

Tuto práci jsem napsal sám s použitím odborné literatury a dostupných zdrojů a souhlasím s jejím využitím pro studijní potřeby ČZU.

Ve Strážném 1.4.2008

.....

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce za pomoc při psaní celé práce, připomínky a rady. Poděkování patří také všem zaměstnancům NP Šumava, kteří mi poskytli potřebné informace o NP Šumava, tabulky a sestavení map popisovaného území.

Abstrakt

Tesař, J.: Původní a současné zastoupení druhu - smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) KARST) na území NP Šumava

Tato bakalářská práce pojednává o původním a současném rozšíření smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) KARST) na území NP Šumava.

Nejdříve se zabývá jeho taxonomickým zařazením, proměnlivostí a ekologickými nároky. Zmiňuje se i o vývoji rodu *Picea*.

Dále jsou stručně popsány geologické, pedologické, klimatické a botanické charakteristiky území NP Šumava.

V poslední části je věnována pozornost původnímu a současnému rozšíření smrku na daném území, věkové struktuře a druhové skladbě porostů. Jsou též zmíněny faktory ohrožující populace smrku v zájmovém území.

Klíčová slova: smrk ztepilý, NP, Šumava, rozšíření

Abstrackt

Tesař, J.: Former and present occurrence of the Norway Spruce (*Picea abies* (L.) KARST) in the protected area Šumava

This bachelor work dissertates about original and present spread of Norway Spruce (*Picea abies* (L.) KARST) in the territory of NP Šumava.

At first it focusts on its taxonomic subbmission, variability and ecological demands.

It alludes the evolution of *Picea* spruce too.

Bellow are briefly described geological, pedological, climatic and botanical characteristics of NP Šumava territory.

The last part is given attention to primary and present spread of spruce in concrete territory, age structure and in conclusion species composition of growth. There are also mentioned factors threatening population of spruce in the special-interest territory

Key words: Norway Spruce, National Park, Šumava, spread.

OBSAH

1. Úvod	1
2. Metodika a cíl práce	2
3. Taxonomické zařazení rodu <i>Picea</i>	3
3.1 Kmen <i>Gymnospermytae</i> – nahosemenné rostliny.....	3
3.2 Oddělení <i>Pinophyta</i> – jehličnany.....	3
3.3 Čeleď <i>Pinaceae</i> – borovicovité.....	3
3.4 Rod <i>Picea</i> – smrk.....	3
3.4.1 Počátek vývoje rodu <i>Picea</i>	5
3.4.2 Morfologická proměnlivost rodu <i>Picea</i>	5
4. <i>Picea abies</i> (L.) Karst. – smrk ztepilý	7
4.1 Habitus.....	7
4.2 Vegetativní množení.....	9
4.3 Škodlivý činitel.....	9
4.4 Horizontální rozšíření v Evropě.....	10
4.4.1 Středoevropsko-balkánská oblast.....	10
4.4.2 Severoevropská oblast.....	10
4.5 Vertikální rozšíření.....	10
4.6 Ekologie.....	11
4.7 Klima.....	11
4.8 Půdy.....	12
4.9 Proměnlivost.....	12
4.10 Ekotypy smrku.....	14
4.11 Klimatipy smrku	14
4.12 Upotřebení.....	18
5. Základní charakteristiky území NP Šumava	19
5.1 Obecné informace.....	19
5.2 Přírodní poměry.....	20
5.2.1 Geologická charakteristika.....	20
5.2.2 Pedologická charakteristika.....	20
5.2.3 Klimatické poměry.....	21
5.2.4 Botanická charakteristika.....	23
6. Zastoupení SM na daném území	26
6.1 Lesnatost území.....	26
6.2 Zásoby dřeva.....	26
8. Rozšíření <i>Picea abies</i> v současnosti	27
7. Rozšíření <i>Picea abies</i> v minulosti	29
9. Věková struktura porostů	32
10. Historické osidlování Šumavy	33
11. Rizikové faktory ovlivňující další vývoj lesních ekosystémů	35
11.1 Historický přehled kalamit.....	35
11.2 Abiotické faktory.....	36
11.3 Biotické faktory.....	36
12. Druhovú skladba porostů	37
12.1 Přirozená a cílová druhová skladba porostů NP Šumava.....	37
13. Závěr	39
14. Literatura	40
15. Přílohy	42

1. Úvod

Tato bakalářská práce se s pomocí odborné literatury snaží o porovnání původního a současného rozšíření druhu *Picea abies* na území NP Šumava.

Jedna z prvních prací zabývající se původním rozšířením smrku na území České republiky byla představena již v roce 1972, jednalo se o knihu „Původní výskyt smrku v českých zemích“ od pana Dr. Josefa Nožičky.

Po kolonizaci a devastaci původních lesů na Šumavě se změnila druhová skladba porostů na téměř samé smrkové monokultury. Avšak tyto monokultury jsou málo odolné proti přírodním vlivům, což potvrzují škody způsobené větrem. Výsadba nevhodných proveniencí na nevhodná stanoviště zapříčiňují vysoké procento polomů.

V posledních letech se díky nárůstu polomů od výsadby smrkových monokultur odstupuje a opět je snaha o druhové zpestření porostů. Bohužel se tento proces zalesňování nevyvíjí tak rychle jak by bylo vhodné pro minimalizaci škod způsobené klimatickými vlivy. Poslední velkou přírodní katastrofou byl orkán Kyrill v roce 2007.

Toto téma jsem si vybral, protože mne zajímá vývoj lesů na daném území, a také proto, že smrk je naše nejvýznamnější hospodářská dřevina a často se využívá ve stavebnictví, nábytkářství a dalších odvětví.

2. Metodika a cíl práce

Cílem této bakalářské práce je porovnání a vývoj původního a současného zastoupení druhu smrk ztepilý (*Picea abies*) na území NP Šumava.

Data které jsem zpracoval v této bakalářské práci jsem čerpal z různých dostupných pramenů a zdrojů zabývajících se daným tématem. Důležitým zdrojem pro mne byly aktuální podklady, které jsem získal od pracovníků NP Šumava ve Vimperku.

Pro popis původního výskytu smrku v zájmovém území jsem použil dostačující počet knižních publikací, které zcela vystihovali a obsahovaly danou problematiku.

Dalším zdrojem, který jsem využil při zpracování tématu jsou internetové zdroje, které mi poskytli mnoho informací, především o obecných znacích týkajících se rodu *Picea*.

Při vyhodnocování získaných dat byl použit softwarový program ArcView GIS 9.2, při vytváření tabulek byl použit tabulkový editor Microsoft Excel.

Na základě velkého množství dostupných publikací o NP Šumava, a také z hlediska rozsahu této bakalářské práce, byla zaměřena pozornost tohoto tématu pouze na území NP Šumava.

3. Taxonomické zařazení rodu *Picea*:

3.1 Kmen *Gymnospermytae* – nahosemenné rostliny

Umělá skupina cévnatých jevnosubných rostlin na poměrně nízkém vývojovém stupni, obsahující dřeviny s listy většinou tuhými, neopadavými (zřídka opadavými nebo, klínovitými, nebo zpeřenými). Plodolisty jsou většinou v klasovitých souborech (strobilech), jednopohlavních, megasporofyly jsou ploché (semenné šupiny), vajíčka na jejich povrchu vytvořená jsou za zralosti jen někdy zakrytá zdužnatělým plodolistem. Plodolisty s vajíčky tvoří za zralosti dřevnaté nebo kožovité šišky, nebo malé, dřevnaté, nebo dužnaté šištice, jen vzácně jsou vajíčka jednotlivá. (Dostál, 1989)

3.2 Oddělení *Pinophyta* - jehličnany

Jsou dřeviny stromovitého i keřovitého vzrůstu; kmeny větvené; ve středním válci eustélé, druhotné tloušťky; v dřevní části vodivých svazků (xylemu) jen cévice (tracheidy, rostliny homoxylické). Listy malé, většinou jehlicovité, střídavé nebo vstřícné, vzácně přeslenité, často na brachyblastech; mikrosporofyly a megasporofyly tvoří soubory vždy jednopohlavné šištice, vajíčka s jedním obalem (integumentem), spermatická buňka je bez bičíku (aciliátní). (URL: 1)

3.3 Čeleď *Pinaceae* - borovicovité

Jednodomé dřeviny; v pletivech pryskyřičné kanálky; listy na brachyblastech, jehlicovité, jedno žilné. Šupiny šištice ve šroubovici; mikrosporofyl (šupina samčího strobilu) na spodní straně se dvěma mikrosporangii, mikrospory (pylová zrna) často se dvěma vzdušnými vaky; megastrobily (samičí šištice) ze semenných a podpůrných šupin (někdy morfologicky obtížně rozlišitelných), dřevnatější, na semenných šupinách po dvou vajíčkách, semeno klíčí 2-18ti dělohami. Hojnější výskyt od kříd, především v mírném až chladném pásu severní polokoule. (URL: 1)

3.4 Rod – *Picea*

Rod *Picea* – smrk je jedním z dřevařsky nejvýznamnějších rodů boreálních lesů studeného, ale i mírného klimatu. Zahrnuje jednodomé, vždyzelené stromy, až do vysokého stáří s výrazně monopodiální, vzpřímenou stavbou výhonu, s přeslenitým větvením; avšak pupeny (a tím i větve) nebývají tak pravidelně rozmístěné, jako je tomu například u jedlí. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

Koruna je nejčastěji kuželovitá až válcovitá, až do stáří špičatá. Poměrně tenká borka je později šupinovitá až štítkovitá, u starších jedinců může být dole na kmeni rozpukaná.

Jehlice vyrůstají jednotlivě ve spirále. Listové polštářky sbíhají rovnoběžně po mladé větvičce a charakteristicky kryjí celý její povrch. Polštářky s výstupky zůstávají na větvičkách ještě nějaký čas po opadu jehlic; zanikají teprve později, při odlupování vnějších vrstev kůry. Šišťice vyrůstají na výhonech: samičí na jejich konci, obvykle v horní části koruny, samčí v paždí jehlic. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

Pylová zrna mají dva vzdušné vaky – rod *Picea* patří mezi druhy anemogamní. Samičí šišťice rostou v době květu vzpřímeně, po oplození převisají a vyvíjejí se v šišky. Ty visí už směrem dolů. Jsou zdřevnatělé vejcovito - válcovitého tvaru. Dozrávají v prvním roce. Po vypadnutí semen opadávají vcelku. Šišky a jejich semenné šupiny jsou nositeli hlavních rozlišovacích znaků.

Rod *Picea* se dělí podle šišek a dále podle jehlic do dvou podrodů a čtyř sekcí:

- Subgenus *Picea* – šišky typu „morinda“, semenné šupiny tuhé, neohebné, tmavěji hnědé.
 - Sect. *Omorika* – jehlice zploštělé, průduchy jen epistomaticky – na vrchní straně, která však na bočních větvení míří dolů. (*Picea omorika*, *Picea braweriana*, aj.)
 - Sect. *Picea* – nezastíněné jehlice ± 4 hranné, nezploštělé, na průřezu tedy čtvercovité, kosočtvercovité až deltooidní, průduchy ± na všech stranách jehlice, která tak bývá nejčastěji stejnobarvá. (*Picea abies*, *Picea obovata*, aj.)
- Subgenus *Casicta* – šišky typu „casicta“, semenné šupiny tenké, ohebné, světleji hnědé.
 - Sect. *Sitcha* – jehlice zploštělé, průduchy převážně na jedné, dolů obrácené straně jehlice. (*Picea sitchensis*, *Picea jezoensis*)
 - Sect. *Pungens* – jehlice nezploštělé, ne průřezu ± kosočtverečné, průduchy ± na všech stranách. (*Picea engelmani*, *Picea pungens*).

(Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

Rozlišuje se asi 34-40 druhů (poslední byly popsány v roce 1980 a 1988), rostou pouze v chladnějších územích severní polokoule, mezi 23°- 72° s.š., ve výškovém rozmezí 0-4800 m.n.m. Rozšíření je koncentrováno do jehličnatých lesů boreální (severské) až temperátní (klimaticky mírné) květenné oblasti. Zasahuje také do hor severní části subtropického pásu. V Evropě rostou autochtonně pouze tři druhy *Picea abies*, *Picea omorika* a *Picea obovata* v severní části Evropy. V České Republice roste pouze *Picea abies*. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

3.4.1 Počátek vývoje rodu *Picea*

Počátek vývoje sahá nejméně do konce druhohor, v jejichž vrstvách byl na území bývalého Československa nalezen jeden z předchůdců dnešních druhů - *Picea protopicea*. V evropských třetihorních vrstvách byla objevena již řada taxonů, které je možné podle šišek řadit k druhům, rostoucím dnes pouze v Asii nebo Americe. Koncem třetihor se smrky staly důležitou součástí tehdejších lesů, často jejich dominantou. Postupné ochlazování a nástup glaciálů ve starších čtvrtohorách však způsobily ohromné změny ve skladbě evropské vegetace. V tomto procesu se uplatnili i předchůdci dnešních tří druhů, vyskytujících se v Evropě, *Picea omorika*, *Picea obovata*, *Picea abies*. Předpokládaným centrem šíření rodu *Picea* je oblast východní Asie. Tuto teorii podporuje mj. i skutečnost, že zde roste vývojově snad nejstarší žijící taxon tohoto rodu, u nás jen vzácně pěstovaný japonský horský smrk *Picea koyamai*. Pokud je tato teorie správná, musel se smrk odtud šířit dvěma velkými proudy: západním a východním. Západní proud pronikal do západní Asie a Evropy Sibiří a dnešní Čínou. Východní proud pak šel do Severní Ameriky oblastmi dnešního Beringova moře, v době, kdy pevninský most spojoval oba kontinenty.

(Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

3.4.2 Morfologická proměnlivost rodu *Picea*

I když u všech v přírodě rostoucích druhů smrku můžeme pozorovat dalekosáhlou shodu ve struktuře jejich výstavby, jednotlivé „stavební“ prvky, ovlivněné dědičností i vnějším prostředím, vykazují širokou škálu proměnlivosti. Tato proměnlivost je však ovlivněna také stářím jedince, jeho ontogenetickým stádiem a mutacemi. V mládí má většina smrků větvení ploché, deskovité. Typicky hřebenité větvení se objevuje až asi ve 30 letech. Ve stáří a za nepříznivých podmínek se však toto větvení mění odumíráním svislých větviček a rašením nových výhonů, koncentrovaných na bázi letorostů bočních větví – opět na větvení deskovité. Z jednotlivých druhů má k větvení deskovitému nejbližší *Picea pungens* a k větvení hřebenovitému *Picea breweriana*. Některé druhy, nezávisle na stanovišti, mají korunu převážně úzkou (*Picea omorika*) u jiných tento typ nebyl nalezen vůbec (*Picea sitchensis*). Četnost výskytu úzké koruny u morfologicky proměnlivého *Picea abies* narůstá směrem k severní hranici areálu, případně k horní hranici lesa. Obvykle se má za to, že v uvedených hraničních podmínkách je vznik úzkokorunných typů podporován působením sněhu, mrazu, slunečním zářením a délkou vegetační doby. V extrémních klimatických, nebo půdních podmínkách vznikají typy zakrslé, typy vlajkové a typy kandelábrovitě. Zakrslé typy mohou

být způsobeny okusem zvěře, nebo mutacemi, kandelábrovitě typy vznikají po ztrátě terminálního vrcholu. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

Růstové formy a větvení:

Literatura uvádí sedm základních typů „stromové architektury“ - růstových forem a větvení:

a) Odchylky v úhlu nasazení bočních větví 1. řádu:

- typ pyramidalis: úhel velmi ostrý, větve směřují nahoru, koruna úzce kuželovitá až sloupovitá
- typ pendula: úhel velmi tupý, větve směřují dolů, zčásti i hlavní výhon (typ inversa), větvenovité převislé formy.

b) Silná redukce tvorby bočních výhonů 1. řádu, výhony 2. řádu ve značné míře chybějí
typ virgata: (hadí formy)

c) Hlavní osa se zkrácenými výhony, s malým přírůstem:

- typ nana: zakrslé formy, nízké rostliny s bohatým, hustým větvením.
- typ conica: nízké-velmi nízké rostliny ± kuželovitého habitus, s dominantní hlavní osou.
- typ compacta: kulovité zakrslé formy, růst vzpřímený, hlavní osa nebývá dominantní
- typ prostrata: poléhavé formy, se šířkou větší než je výška rostliny

Z hlediska vývojového je schopnost rodu či druhu tvořit různé typy (mutanty) výhodou, která taxonu umožňuje lepší přizpůsobení za určitých podmínek, případně i extrémních podmínek.

(Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4. *Picea abies* (L.) Karst. – smrk ztepilý

4.1 Habitus - *Picea abies*

Strom s průběžným přímým kmenem (až 50 m, stáří 200 - 300, ojediněle 400 - 500, někdy 800 let), kůrou červenohnědou, jemně penízkovitě šupinatou, v drsných polohách až deskovitou, šedavou. Větve uspořádány v přeslenech, vodorovné, vystoupavé nebo nicí, ke konci mnohdy nahoru srpovitě zakřivené; podle toho vzniká velmi rozmanitý habitus. Trvale silný růst vrcholového prýtu zajišťuje smrku korunu trvale špičatou, věžovitou, jinak však velmi proměnlivou, kolísající od širokých tvarů s dlouhými větvemi až k jehlancovitým nebo sloupovitým tvarům s krátkými nebo skloněnými větvemi, jaké bývají zvláště v polohách horských nebo na severu. Postranní větve druhého řádu velmi rozmanitě uspořádané, od převislých a nevětvených po vodorovně větvené a věníkovité, se všemi možnými přechody. (Svoboda, 1953)

Jehlice – 10 - 25 mm, 1 až 1,5 mm, jednotlivé (bez pochev), proměnlivé délky, na zastíněných větvích řadovité, na slunných kartáčovitě vzpřímené; slunné staré jehlice jsou čtyřhranné, na obou stranách stejně zbarvené, stinné ploché, se 2 pryskyřičnými kanálky, zúženým spodkem přisedají na odstávající polštářky větévek, které po opadu jehlic dávají větévce bradavčitý vzhled (na rozdíl od hladkých větévek jedle). Vytrvávají 6 - 9 (12) let podle výškové polohy stromu a po opadu zanechávají kosočtverečné jizvy. (Svoboda, 1953)

Smrk kvete v porostech asi od 60. roku (často chorobná plodnost již 20 ti letých kultur), a to obvykle v intervalech 4 - 5 letých, v horách 7 - 8 letých.

Samčí šištice jsou kulovité (20 - 25 mm), dlouze stopkaté, nápadně červené šištice jsou složeny z velkého množství tyčinek; vyrůstají z úžlabí jehlic loňských větévek, a to obvykle pravidelně po celé koruně. Tyčinky s 2 prašnými váčky, které přirůstají k nitce a pukají podélnými skulinami. Pyl opatřený vzdušnými vaky je větrem roznášen a zanášen k pestíkovým květům seřazeným v šiškách na konci loňských větví v horní části koruny.

Samičí šištice jsou až 6 cm dlouhé, vzpřímené, po opylení a dalším růstu se překlánějí a dorůstají na podzim v dřevnatou visící šišku (10 - 15/3 - 4 cm) s krátkými krycími šupinami, a později vcelku opadávají. Před uzráním a zdřevnatěním (srpen) jsou šišky buď zelené (smrk zelenoplodý, f. *chlorocarpa* Purk.), nebo červené až červeno-fialové (tabulka č. 1) (smrk červenoplodý, f. *erythrocarpa* Purk.). Tyto červenoplodé smrky jsou hojnější ve vyšších polohách a je také jakýsi volný vztah mezi barvou šišek a rašením; červenoplodé smrky jsou totiž většinou zároveň časně rašící (f. *tempestiva* Reuss), kdežto zelenoplodé většinou pozdní (f. *serotina* Reuss). (Svoboda, 1953)

Tabulka č. 1 – samičí šištice smrku (Zdroj: Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

Znak	Zelené samičí šištice	Červené samičí šištice
Vývoj ve vegetační sezoně	Pozdnější	Časnější
Postavení jehlic na prýtu	Volnější	Hustější
Převažuje v polohách	Nižších	Vyšších

Červená barva umožňuje pravděpodobně dřívější otevření šištic díky dříve získané potřebné tepelné sumě.

Šišky jsou proměnlivé jak velikostí, tak tvarem plodních šupin, které vybíhají v dlouze protáhlý jazýček (var. *acuminata* Beck.), nebo jsou zašpičatělé až uťaté (var. *vulgaris* Dóm.), nebo široce zaokrouhlené (var. ; *obovata* Led.). Přitom se mění i jejich velikost, u prvních dvou jsou 10 - 16 cm dlouhé, u var. *obovata* jen 4 - 8 cm. Všechny tyto formy jsou ovšem spojeny řadou přechodů. Poměr zastoupení jednotlivých forem se v různých oblastech mění, zvláště var. *obovata* je k severu stále hojnější. Šišky se otvírají v říjnu nebo z jara (podle oblasti) a na stromě zůstávají až do jara. (Svoboda, 1953)

Semeno je kávově hnědé, smáčkle vejčité, snadno oddělitelné od lžičkovitého prohloubení křídla, 4 - 5 mm dlouhé, křídlo světle hnědé, 12 - 15 mm dlouhé. V 1 kg je kolem 120.000 - 200.000 semen, tento počet se ovšem silně mění s nadmořskou výškou i zeměpisnou šířkou: v Tyrolských Alpách 70.200 - 234.000, na severu 143.000 - 357.000. Váha 1000 semen je 5,5 - 8,0 g. Klíčivost semen je 70 - 80% a trvá 4 - 5 let, postupně ovšem slábne, jednotlivá semena vyklíčí i po desetiletém přechovávání. Smrk dává velké množství semen, v letech hojné úrody až 100 kg i více (20 mil. kusů) na 1 ha (V. V. Ogijevskij). (Svoboda, 1953)

Semenáček s 5 až 10 jehlicovitými, obloukovitě nahoru stočenými trojhrannými dělohami ostře hrotitými, nahoře pilovitě zubatými. První jehlice čtyřhranné, v průřezu tupě kosočtverečné, na dvou hranách pilovitě zubaté, kratší než dělohy. Ve 2. roce dělohy opadávají a tvoří se normální nepilovité jehlice. Ve čtvrtém roce začíná nasazovat obyčejně vrcholové přesleny. Zprvu pomalý výškový růst vrcholí asi ve 40 letech a končí ve 100 letech. (Svoboda, 1953)

Kořenová soustava je obyčejně plochá, rozložená ve vrchních horizontech půdy, takže smrk nemá většinou pevnější zakotvení a značně trpí vývraty, v umělých porostech také půdu jednostranně vyčerpává. Na bažinatých půdách vytváří často přídatné kořeny. V nepříznivých podmínkách (kolem hranice lesa) se rozmnožuje i vegetativně, k zemi přiléhající větve zakořeňují (f. *stolonifera* Christ.) a tvoří se „rodiny smrčků“. Snáší dobře i zastřihování a používá se ho proto do živých plotů kolem železnic. (Svoboda, 1953)

Dřevo je stejnoměrné, žlutavě bílé, bez zřetelného jádra s náhlým přechodem raného a pozdního dřeva a dobře znatelnými letokruhy, je měkké, pružné a štěpné, dlouze vláknité a snadno opracovatelné. Na ohnutých kmenech vzniká křehké tlakové červené dřevo. Pravidelně a pomalu rostlé dřevo z pralesovitých porostů vyšších poloh dává vzácné dřevo rezonanční, hledaná je odrůda s letokruhy jemně zvlňnými, a proto ozdobnou strukturou na tangenciálních řezech: smrk lískovcový (f. *fissilis* Pach-Zwanz). Dřevo má pro tyto vlastnosti všestranné použití jako stavební, truhlářské, nástrojařské, na papír, palivo apod. Surová pryskyřice poskytuje obyčejně smůlu bednářskou, kalafunu, terpentín. Kůra loupaná z poražených kmenů je důležitou surovinou pro výrobu třísla (obsahuje 5 - 10% taninu). (Svoboda, 1953)

4.2 Vegetativní množení

V příhodných podmínkách se vyskytuje tzv. hřížení, nezávisle na nadmořské výšce (Fanta, 1973). Na horní hranici lesa jsou však hříženci, relativně častější než v nižších polohách a to ze dvou důvodů: 1. generativní rozmnožování je zde silně omezeno nepříznivými podmínkami, 2. vedoucí výhony poměrně nízkých, řídké rozmístěných rostlin jsou vystaveny nepříznivému působení počasí více, než v zapojeném porostu v nižších polohách. Častěji tu dochází k poškození větví dotýkajících se půdy, k jejich zakrytí vlhkým odpadem a hrabankou a k následnému zakořenění. K přirozenému zakořenění dochází také v kamenitých sutích. Smrk ztepilý nevytváří výmladky ani na vyvětveném kmeni, jen velice špatně kořenuje z řízků. Některé kultivary však kořenují snadno a také smrk rostoucí v imisním prostředí se dá celkem úspěšně řízkovat (Uhlířová, 1999). Smrk se dá úspěšně roubovat. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.3 Škodliví činitelé

Hřebenité typy bývají více poškozovány vrcholovými zlomy způsobenými námrazou či ledovkou, jsou však odolnější ke škodám sněhem. Deskovité typy bývají zátěží námrazy a ledovky méně ohroženy. Považují se rovněž za odolnější vůči chladu a mrazu. Ulomený vrcholek nahrazuje smrk obvykle pomocí nejvyšší větve tzv. bajonetem.

(Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

V hospodářských porostech smrku jsou nejčastější škody způsobované zvěří, kůrovci, mniškou, pilatkami, houbovými chorobami, bořivým větrem, námrazou, mokrým sněhem, suchem, imisemi. Mnohé symptomy se kombinují; mnohé je možno zařadit i do kategorie špatného hospodaření. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

Seznam biotických škůdců na smrku je uveden v příloze č. 12 a č. 13

4.4 Horizontální rozšíření *Picea abies* v Evropě

Severní, střední a jihovýchodní Evropa (mezi 41° - 70° s.š., od 5° v.d. směrem k Uralu). Dnes rozdělujeme areál rozšíření na dvě oddělené oblasti. (Příloha č. 1 a č.2)
(Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.4.1 Středoevropsko - balkánská oblast

Převážně horská, dnes ostrůvkovitá, sledující jednotlivá pohoří. Osídlení smrkem probíhalo v době poledové především v prostoru jižní Evropy, z jižních a jihovýchodních refugií. Vylisují se 4 podoblasti, které jsou vzájemně propojené během vývoje.

- a) Hercynsko-karpatská podoblast: (od Harcu, Durynského a Hornofalckého lesa, přes naše území až k vnitropolské „bezsmrkové“ disjunkci, a po Východní a Jižní Karpaty)
- b) Alpská podoblast (včetně severních předhoří i Černého lesa)
- c) Dinárská podoblast: (vrcholové části Dinárských Alp po severní Albánii)
- d) Rodopská oblast (hlavně pohoří Rila planina, Pirin, Rodopy, až po severní okraj Řecka včetně , také Vitoša a Stará planina). (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.4.2 Severoevropská oblast

Je plošně mnohem větší než oblast Středoevropsko - balkánská, od níž se odlišuje především souvislejším výskytem smrku a nižší průměrnou nadmořskou výškou. Převážují tu pahorkatiny a rozsáhlé nížinné roviny. Jen velmi omezeně zasahuje smrk výše do skandinávských pohoří. Rozsáhlá území ruské části severovýchodní Evropy jsou hlavní oblastí rozšíření smrku, počítáno včetně hybridního roje se smrkem sibiřským, na který plynule navazuje. Na východě, směrem k Jižnímu Uralu, končí ve středním Povolží. Severní (polární) hranice přirozeného areálu smrku je hranicí chladu, a je dána minimální délkou vegetační doby (2 - 2,5 měsíce), při nichž může ještě smrk vegetovat a množit se. Tato přirozená hranice, je charakterizovaná roztroušenými skupinkami stromů, a prakticky se nedá překročit. Nejseverněji zasahuje smrk v nížinných polohách severní Skandinávie, téměř k 70° s.š. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.5 Vertikální rozšíření

Smrk ztepilý zasahuje od 0 do 2300 (-2450) m.n.m. , od hladiny moře až po horní hranici lesa a dokonce i po horní hranici stromovou na větší části areálu smrku.

Na severu Evropy roste smrk především v nížinách a v pahorkatinách. Ve střední Evropě je podhorskou a horskou dřevinou, s horní hranicí lesa pohybující se mezi

(1000) 1300 - 1500 m n. m. Růstové optimum je tu mezi 600 - 1000 m.n.m. V rakouských Alpách vystupují smrkové porosty do 1700 - 1900 m.n.m (optimum je mezi 600 - 1200m.n.m.). Na jižním okraji areálu, jde smrk na horní hranici lesa ve výškách 2000 - 2100 m.n.m., přičemž dobře roste ještě mezi 1600 - 1900 m n. m. Horní vertikální hranice je charakterizována převážně jako hranice chladu. Ve středohoří může být limitujícím faktorem vítr, v horách jihovýchodní části areálu je také konkurence buku a jedle. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.6 Ekologie

Smrk bývá považován za polostinný až stinný druh, se střední tolerancí k zástinu. Někteří autoři jej však charakterizují jako slunnou dřevinu, snášející v mládí i zástin. Ve svém optimu může smrk růst podobně jako jedle bělokorá v zástinu po celá desetiletí, aniž ztratí schopnost významně akcelarovat růst po uvolnění. Schopnost snášet zastínění se mění s věkem a se stanovištními podmínkami. Jako hraniční hodnoty zastínění, při nichž mohl smrk ještě růst, jsou uváděny 2-4% plného osvětlení (platí pro kontejnerové kultury). Nároky smrku na půdní i vzdušnou vlhkost jsou značné. Ve střední Evropě je ekologické optimum přirozeného výskytu smrku obecně tam, kde slábne konkurenceschopnost buku a jedle, tedy ve výše položených studených, mrazem ohroženějších lokalitách. Avšak smrk je relativně kontinentální dřevinou – a u kontinentálních rostlin bývá obvyklé, že největší růst vykazují mimo svůj přirozený areál. Platí to ve značné míře i u smrku, který dosahuje největších přírůstků v oblasti oceánického klimatu s dlouhou vegetační periodou. Proto jeho fyziologické optimum leží skoro výlučně mimo areál přirozeného rozšíření. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

V ČR se v současné době nalézá přibližně jen 1/5 plochy smrkových porostů na původních stanovištích. Jednotné stanovištní nároky platné obecně v rámci celého velkého areálu (od s. Řecka po polární hranici lesa, od v. Francie po jižní Ural), příp. i na stanovištích druhotných, zřejmě stanovit nelze. Vždy je nutno uvažovat o konkrétním ekotypu na určitém stanovišti. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.7 Klima

Jako optimální hodnoty pro smrk ve střední Evropě udávají: průměrná roční teplota přes 6 °C, srážky ve vegetační době 490 - 580 mm, teplotní amplituda nejchladnějšího a nejteplejšího měsíce přes 19 °C. U nás smrku vyhovuje spíše krátká vegetační perioda a krátké a chladné léto. Tepelné nároky smrku jsou relativně malé; nárůst tepla sice celkově zvyšuje přírůstek, avšak pouze potud, pokud není narušeno dostatečné zásobování vodou.

K vysokým teplotám je smrk citlivější, než k nízkým. I když ani podzimními mrazy netrpí tolik jako jedle, může opakované odmrzáání prýtlů značně pozdržet vývoj smrkových kultur, např. v mrazových kotlinách. Nároky smrku na vláhu se považují za střední až vyšší; snese i nadbytečnou vlhkost. V teplejších oblastech bývá vláhová nedostatečnost omezujícím až hraničním faktorem. Celkově je smrk citlivý na suchá období; nízkou relativní vlhkost nesnáší. Smrk je v rámci svého přirozeného i kulturního areálu klimaticky velmi adaptabilní dřevinou s jediným omezením: vyžaduje dostatečné množství disponibilní vody. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.8 Půdy

Smrk nemá zvláštní nároky na půdu, především na obsah jejích živin. V klimatickém optimu může růst i na půdách chudších. Hlavní část kořenového systému bývá soustředěna v půdním horizontu s pH 4 - 5, což se považuje za optimální hodnotu. Na vápencových horninách zřetelně ustupuje buku. Daleko větší význam má obsah půdní vody, především v oblastech s nižšími srážkami – a dobré provzdušení půdy. Na stanovištích zásobovaných dodatečnou vodou, např. v pánvích, kotlinách nebo na úpatích hor, vykazuje smrk obecně mohutnější růst a v době sucha bývá méně ohrožen. Podobný význam může mít vhodně položená hladina podzemní vody, umožňující zachování předsunutých přirozených ostrůvkovitých výskytů smrku – např. na Lüneburském vřesovišti nebo v Dolní i Horní Lužici (vše v Německu). Velké nadbytečné množství vody však mívá negativní vliv – pokud je spojeno s nedostatkem kyslíku; zvláště citlivý je smrk na záplavy. Smrčiny silně ovlivňují půdotvorné činitele, především ukládáním surového humusu, který přispívá k okyselování a k podzolizaci půd. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.9 Proměnlivost

Smrk ztepilý je společně se smrkem sibiřským nejpolymorfnějším taxonem svého rodu, navíc s relativně rozsáhlým areálem. Odlišení původu rozdílů je možné pomocí srovnávacích růstových pokusů s vyloučením různosti prostředí. Jako každý taxon v rámci většího areálu se i smrk skládá z geneticky odlišných, geograficky diferencovaných a ekologicky přizpůsobených ras. Geografická diference je nápadná především u izolovaných výskytů, např. na jižním Balkánu, kde jednotlivé areály bývají často mnoho set kilometrů od sebe vzdáleny. V severní části areálu, se souvislým rozšířením smrku, probíhá ekologicko- geografická diference zhruba kontinuálně. Diference znaků je však jistě ovlivněna i příslušností k jednotlivým migračním cestám po nichž se konkrétní populace dostaly na jejich stanoviště, a tím i příslušností k různým refugiím z doby ledové. Morfologická variabilita smrku se týká především tvaru koruny, větvení, forem semenných šupin šišek. Pozoruhodná je variabilita jehlic. Ty, které rostou na slunci jsou skoro

čtvercovitého průřezu, zatímco ty co jsou zastíněné jsou plošší. Jehlice se s rostoucí nadmořskou výškou zkracují, ale jejich hustota mírně stoupá. S morfologickou proměnlivostí může být spojena i proměnlivost důležitých vlastností hospodářských, jako je růst, tvorba kořenů, odolnost proti zlomům, suchu a hnilobám. Nejméně sporný je vliv úzké koruny na snížení škod způsobených sněhem a námrazou, naopak lesnický význam typu větvení je poměrně nízký. Vysoká, přírodou daná proměnlivost této dřeviny je u většiny jejích znaků klinální variabilitou.

(Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

- koruny

Široké koruny se vyskytují hlavně v polohách nižších, a také v jižnějších částech areálu. Naopak úzké koruny se vyskytují ve vyšších nadmořských výškách a ve vyšších zeměpisných šířkách.

(Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

- větvení

Obvykle se po ukončení období mladosti rozlišují tři základní typy větvení: hřebenité, deskovité, ježovité. Podíl hřebenovitého typu ubývá s rostoucí nadmořskou výškou, současně přibývá asi náš nejhojnější typ ježovitý, v extrémních oblastech i typ deskovitý (Roudná, 1972). Typ hřebenovitý se vyskytuje na místech chráněných proti větru, zatímco na místech vystaveným větru se objevuje typ deskovitý. Typ hřebenovitý lze charakterizovat jako větve prvního řádu skoro vodorovné, větévky druhého řádu visí svisle dolů. Typ deskovitý jako větve prvního řádu šikmo dolů skloněnými (se špicemi vystoupavými), s větvením druhého řádu vodorovným. Je možný i vznik deskovitého typu z typu hřebenovitého: jsou-li visící větve druhého řádu v zimě poškozovány, pak se z bočních rašících pupenů údajně vyvíjí deskovité větvení. Růstově výkonnější jsou hřebenité typy, platí to pouze pro jednotlivý strom, hodnoty ze srovnatelné plochy jsou prakticky stejné (větší počet kmenů deskovitého typu), typy hřebenité ovšem dosahují dříve silnějších dimenzí. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

- šiřková

- var. *acuminata*: semenné šupiny dlouze zúžené, vytažené, zvlňené, zoubkaté, na vrcholu až vykrojené do dvou špiček
- var. *abies*: semenné šupiny široce eliptické až rombické, vrchol vykrojený, nebo jemně zoubkovaný
- var. *alpestris*: vrchol obvejčité semenné šupiny široce zaokrouhlený, většinou celokrajný, u nás pouze f. *subalpestris*

(Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

4.10 Ekotypy smrku

Smrk obecný je na území ČR zastoupen třemi základními ekotypy vázanými na odpovídající LVS:

- Vysokohorský- 8 LVS (smrkový), nadmořská výška nad 1050 m n. m.; značná odolnost k větru, sněhu, námraze; v mládí pomalý růst; kmen sbíhavější se šedohnědou borkou; koruna štíhlá, kuželovitá, hustá; větve silné, relativně krátké, s ostrým úhlem nasazení, větve 2. – 3. řádu většinou svazčité a deskovité; husté ojehlíčení, jehlice tuhé a krátké; šišky středně velké až malé (5 – 15 cm).
- Horský- 6 – 7 LVS (smrko - bukový až buko - smrkový), nadmořská výška 700 – 1050 m n. m.; kmen plnodřevný, válcovitý; koruna kratší, poněkud širší; větve 2. – 3. řádu svazčité s přechodnými formami k typu hřebenitému.
- Chlumní- 4 – 5 LVS (bukový až jedlo - bukový), nadmořská výška pod 700 m n. m.; v mládí rychlý růst; kmen plnodřevný, válcovitý, borka hnědá; koruna široká, eliptická až vejčitá; větve štíhlé, dlouhé, odstávající kolmo od kmene, větve 2. – 3. řádu většinou hřebenité až hřebenitosvazčité; jehlice dlouhé, relativně řídké; šišky dlouhé (16 – 22 cm). (Pospíšil, Kobliha, 1988)

Smrk lze také dělit podle klimatypů, kterými se podrobněji zabýval Svoboda (1953), podle kterého je vytvořena následující podkapitola. V současnosti se klimatypové rozdělení smrku podle Svobody (1953) nepoužívá, vylišují se pouze ekotypy smrku popsané v této podkapitole, tedy ekotyp smrku chlumní, horský a vysokohorský. Nicméně tyto poznatky nám ukazují velkou oblastní proměnlivost, která si zaslouží naši pozornost.

4.11 Klimatypy smrku

Smrk je dřevina neobyčejně proměnlivá, ale také velmi plastická a nejsou proto u ní vyhraněny tak silně klimatypy jako třeba u borovice.

Přenesení do cizích podmínek snáší smrk poměrně dobře. Na rozdíl od borovice je méně citlivý k přesazení do chladnějších krajín. Velmi často smrky po přenesení z teplejších míst do horších podmínek rostou neočekávaně dobře.

Rozdíly mezi severským rovinným smrkem a smrky horskými se projevují hlavně tím, že severské rostou zřetelně pomaleji než horské.

V saských provenienčních pokusech měl smrk z východního Polska jen střední růst, vzrůstově tedy zřetelně zůstal za smrky ze středohoří (krkonošským, rudohorským, šumavským a schwarzwaldským) (K. Rubner, 1944). Horské smrky mají ostatně

i v přirozených podmínkách větší rozměry a dávají větší výnosy, jak ukazuje srovnání výnosových tabulek pro smrk alpský (rakouský a švýcarský) (P. Flury, 1907; A. Guttenberg, 1915; K. Krenn 1946) s tabulkami pro smrk v sev. Německu a Polsku (A. Schwappach 1902, E. Wiedemann 1937) nebo jižním Finsku (Y. Ilvessalo, 1920). Při stejné výškové bonitě mají horské smrky větší celkové hmoty než rovinné smrky severské.

Výškový růst smrku je jen z 1 pětiny výsledkem dědičnosti a ze 4 pětin prostředí. Znamená to, že prostředí působí daleko více na vlastnosti smrku a smrk se mu lépe přizpůsobuje, proto i dědičné vlastnosti různých proveniencí se projevují méně zřetelně. (Svoboda, 1953)

Smrk severský – *Picea abies septentrionalis* hort.

Ve velké severské oblasti souhlasí severní hranice smrku většinou s lesní hranicí, probíhá s ní od nejsevernějšího Norska až po východní Ural celkem shodně; jen místy přesahuje hranici smrku borovice a bříza (na západě), v Sibiři ji přesahuje vždy modřín.

Jižní hranice jde od jižního Uralu na jih od Moskvy na Bug, probíhá severněji než hranice sosny a shoduje se severní hranicí černozemě. V oblasti nížiny Visly k Varšavě a podél Bugu se táhne pruh široký 50-150 km, ve kterém smrk chybí nebo je vzácný (pásmo bez smrku, W. Jedliński 1926, 1928, J. Karpiński 1932). Probíhá tedy JZ hranice této severské oblasti severně od Bugu a Visly, kolem Olštýna k západní špici Svěžího zálivu (H. Gross 1934). Ve Švédsku a Norsku chybí smrk jen v úzkém pobřežním pruhu na jihozápadě.

V tomto ohromném severském areálu není ovšem smrk jednotný a rozpadá se na řadu klimatypů.

Smrk v území tajgy vytváří porosty převážně v rovinách a v klimaticky i půdně velmi rozmanitých podmínkách, i když jejich rozpětí je užší než u borovice. Ve Skandinávii dosahuje až k 69° s. š. na hranici tundry, jde až do oblasti nejstudenějších zim na Sibiři a dokazuje velkou odolnost k nízkým zimním teplotám. (Svoboda 1953)

Smrk horský – *Picea abies montana* (Asch-Grab)

Smrky, které zaujímají horstva střední a jižní Evropy a vytvářejí porosty v jejich subalpinských polohách nad lesy buku nebo buku a jedle, nemají souvislý areál. Jsou vesměs lokalizovány na jednotlivé horské soustavy, takže smrčiny každého pohoří jsou nebo byly izolovány od souvislých smrčin sousedního pohoří různě širokým pásmem jiných lesů, vyvíjely se samostatně a vytvořily tu také zvláštní klimatypy (zeměpisné sorty).

Horské smrky ve srovnání s nížinnými a chlumními jsou přizpůsobeny kratšímu vegetačnímu období, potřebují k vyrašení menší množství tepla, a proto jsou pěstovány

na tomtéž stanovišti; raší obvykle dříve. Dále se vyznačují relativně bohatší kořenovou soustavou a bohatším zachvojením. Jehlice mají zvláštní anatomickou stavbu a jsou méně vystaveny nebezpečí rozrušení chlorofylu přílišným osvětlením, mají silnou kutikulu, vícebuněčný parenchym, obvykle i silný voskový povlak, menší obsah popelu, a tedy zřetelně znaky slunných listů, kdežto jehlice nížinných smrků mají stavbu listů stinných. Horský smrk roste pomaleji, tvoří spádnější kmen, a proto lépe odolává škodám působeným sněhem a jinovatkou. Čím je tedy domovina určitého původu drsnější, tím slabší růst má její potomstvo, pěstované v nížině.

Z dosavadních pokusů tedy vysvítá nutnost používat v praxi ekotypu místních, zvláště pak v exponovaných a drsných středohořích, neboť špatná volba sorty vede k velkým neúspěchům a škodám, které se projevují úplným znehodnocením takových porostů sněhem a větrem. Škody jdou tak daleko, že v porostech vzniklých z cizího osiva nenajdeme na velkých plochách kmen se zdravým vrcholem, čímž je silně znehodnocován i kmen. Se špatnou volbou sorty souvisí nepochybně i ohromný vzrůst kalamit sněhových a větrných, jejichž rozsah se od doby zakládání kultur z cizího osiva zvětšuje. (Svoboda, 1953)

Smrk hercynský – *Picea abies hercynica*

Hercynská smrková oblast zaujímá horskou soustavu Beskyd, Jeseníků, Krkonoš a přes Rudohoří a Smrčiny sahá do Duryňského Lesa a pak vybíhá na JV na Šumavu a do Bavorského lesa. Od alpské oblasti je zde oddělena jen úzkým pruhem bez smrku v dunajské nížině. Jsou to tedy především středohoří, jejichž vrcholky často nepřesahují ani horní hranici smrku. Celá tato oblast hercynského smrku se zase rozpadá na četné menší a původně více méně izolované oblasti, jejichž střediskem byly vyšší polohy našich pohraničních hor. Zde tvořil smrk čisté porosty, které byly navzájem izolovány jinými lesy nebo spojeny nejvýše reliktními výskyty. Jde tu proto většinou o samostatné klimatypy se zvláštní historií, přizpůsobené svéráznému klimatu těchto pohoří. Nechybějí však ani určité rozdíly morfologické, třebaže nejsou nápadné a při mnohotvárnosti smrku jsou těžko postihnutelné. Prokazují je však podrobnější studie biometrické nebo studium rozsahu variability a zastoupení rozličných forem, provenienční pokusy, které ukazují rozdílné chování smrku z různých oblastí (K. Rubner, 1941/44), a konečně i zkušenosti pěstební a dřevařské praxe. Dále se liší skladbou svých porostů a různým zastoupením některých typů. Morfologicky je pro celou oblast příznačné silné zastoupení var. *vulgaris* a poměrně slabá příměs var. *acuminata*, pakliže máme na mysli porosty přirozené (A. Mezera 1939). Jinak pro kulturní zásahy a zavlečení cizích sort je stanovení variačního okruhu velmi nesnadné. Ve formách zachvojení mají jednotlivé oblasti značné odchylky a výrazné typy. Vzhledem

k potřebám sběru semene je tedy třeba rozlišovat v této oblasti smrk šumavský, smrk rudohorský a další. (Svoboda, 1953)

- **Smrk šumavský – *Picea abies bavarica***

Smrk šumavský zaujímá Šumavu a proniká do Bavorského Lesa. Čisté porosty tvořil smrk na Šumavě jen v nejvyšších polohách; spodní hranice čistých smrčín se smíšenými porosty jedle, buku a smrku (*Abieto-Fagetum*) je asi 1150 m (O. Drude). Optimální polohy smrku jsou tu asi mezi 600 - 1000 m (K. Rubner); horní hranice lesa dosahuje v 1300 (1400) m. Vlastní klimatická hranice je však slabě vytvořena. V šumavských smrčínách vyšších poloh je nejčastěji *P. myrtillosum*, značné plochy zaujímají však čisté porosty smrku i v nižších polohách, v pásmu jedlo-bukovém, a to zvláště v užších mrazových kotlinách a údolích, kde tvoří smrkové luhy. V takových polohách nebo na pláních vznikají pak rozlehlé rašeliny, místy zaujaté i klečí („slatě“). Podle provenienčních pokusů leží optimální polohy smrku na Šumavě mezi 600 - 1000 m (K. Rubner, 1944).

Na Šumavě jsou ještě ve větší míře zastoupeny porosty původní, protože šumavské lesy byly poměrně pozdě otevřeny a ještě před půl stoletím se zmlazovaly skoro výlučně přirozeně. Po větrné kalamitě roku 1868, která přešla v ohromnou kalamitu kůrovcovou, byly zničeny porosty vysokých poloh a začalo se zalesňovat většinou sítí; i když se při ní užívalo většinou domácího osiva, bylo tu značně pomícháno semeno z různých poloh a později se snad užívalo i semeno cizího. Přesto je tu však i dnes dosti porostů původních, vytvořených domácí sortou.

Původní šumavský smrk má výborné vlastnosti a jeho dřevo mělo nejlepší pověst, skýtalo prvotřídní užitkové dřevo, které se vyváželo po Vltavě. Zejména proslulo po světě šumavské ozvučné dřevo, s nímž se obchodovalo především ve Stožci a v Modré, ale jeho výroba po katastrofách v r. 1868, které zničily poslední zbytky přirozených porostů, silně poklesla. Častou a hledanou formou byl tu smrk lískovcový. Z tohoto šumavského jádra vnikal smrk do Českého Lesa, jednak jako příměs jedlo - bukových lesů, jednak na vlhkých půdách studených údolí, a pronikal hluboko do Čech na zamokřené planiny vyšších poloh Císařského Lesa. V jihočeské vlhké pánvi třeboňské se vyskytoval původně na mokřích půdách, většinou s jedlí, místy však i ve směsi s dubem, neboť mokrá půda vylučovala tu z konkurence buk. Jeho původnost je tu prokázána (J. Ambrož 1947). Jako příměs jedlo-bukových lesů byl i v Píseckých horách a jednotlivými výskyty souvisel snad i s výskytem v oblasti Brd. Zde převládal silně už před obdobím lesní kultury. Přirozený výskyt sahá tu asi

ke Zbirohu, kdežto na Křivoklátsku chyběl. Původní výskyty i v brdské oblasti byly vázány na negativní tvary povrchu, nikoliv na nejvyšší polohy (oblast jedlo-buková). Na Rožmitálsku se užívalo domácího osiva skoro do poloviny min. století, teprve potom sem bylo zavlečeno také semeno alpské. Jednotlivými výskyty pronikal i celou Českomoravskou vysočinou; převahu získával jen za zvláštních půdních podmínek a sahal hluboko do Čech (až na Černokostelecko). (Svoboda, 1953)

Smrk karpatský – *Picea abies carpatica* (Loud.)

Karpatská oblast smrku, oddělená od severské jen pruhem bez smrku východně od Varšavy, zaujímá vysokohorskou soustavu Karpat, Tatry, východní a jižní Karpaty. V těchto horách je smrk stromem hlavně vysokých horských poloh a většinou tu vytváří i horní hranici lesa. Jde tu především o oblast středokarpatskou, od Beskyd po Tatry; po větší mezeře následuje pak oblast východokarpatská a jihokarpatská. (Svoboda, 1953)

4.12 Upotřebení

Smrk je naše nejdůležitější užitková dřevina. Používá se především jako dříví stavební, truhlářské, nástrojařské, smrková vláknina patří mezi nejlepší suroviny pro papírenský průmysl. Velmi ceněné je dřevo horských stromů s hustými, stejnoměrnými letokruhy, tzv. dřevo rezonanční. Kultury a mlaziny poskytují největší část produkce vánočních stromků, klest se využívá v zahradnictví. Pryskyřice se zpracovávala na smůlu, kalafunu a terpentýn, kůra byla surovinou k výrobě koželužského třísla. Z olistěných letorostů vyrábějí v Americe "smrkové pivo". V lesním hospodářství je smrk ztepilý pěstován často i mimo areál přirozeného rozšíření, především v oceánicky laděných oblastech (Velká Británie, Irsko, Island, východní část Severní Ameriky). Pro sadovnictví se běžný smrk příliš nehodí pro svojí citlivost na znečištěné ovzduší a následný, obvykle nevalný vzhled. Hojněji se však využívají jako kultivary. Nepostradatelný bývá jako podnož pro roubování. Dříve se používal i do stříhaných plotů a zástěn. (Musil, Hamerník, Leugnerová, 2003)

5. Základní charakteristika území NP Šumava

5.1 Obecné informace

Existence NP podstatně ovlivňuje nejen bezprostřední okolí parku, ale má národní a nadnárodní význam. Hlavním předmětem ochrany v území jsou typické ekosystémy ve všech svých složkách a proces jejich přirozeného vývoje. Existence NP je významná pro zachování typické středoevropské horské krajiny a celkové ekologické stability území včetně klimatických a hydrických funkcí. Je také významným rezervoárem genofondu. (Bufka, 2000)

Vymezení hranic, poloha

NP Šumava se rozkládá na území o rozloze 68 064 ha (tabulka č. 2) podél jižní hranice České republiky. Převážná část parku leží na území okresu Klatovy a Prachatice, menší část zasahuje do okresu Český Krumlov (tabulka č. 3), přičemž největším vlastníkem parku v jednotlivých okresech je Správa NP Šumava. Ochranné pásmo NP není vymezeno, ale jeho funkci tvoří CHKO Šumava (97 970 ha), která území NP obklopuje. (Bufka, 2000)

Orientační mapa v příloze č. 3

Tabulka č. 2 – výměra ploch NP Šumava

Celková výměra NP Šumava	68 064 ha
z toho výměra lesních pozemků podle parcelního vymezení	54 184 ha
z toho výměra všech nelesních pozemků podle parcelního vymezení	13 880 ha
zemědělské pozemky podle parcelního vymezení	5 868 ha
vodní plochy a toky podle parcelního vymezení	1 097 ha
ostatní plochy podle parcelního vymezení (včetně komunikací)	6 849 ha
zastavěné pozemky podle parcelního vymezení	66 ha

(Silva gabreta)

Tabulka č. 3 – členění pozemků podle okresů a typu držby

Držba	Okres							
	Český Krumlov		Klatovy		Prachatice		Celkem	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
NP Šumava	1 351	2	29 439	43,3	25 399	37,3	56 334	82,6
PF	50	0,1	1 739	2,5	5 363	7,8	7 152	10,5
Okresní úřad	0	0	1 950	2,9	10	0	1 960	2,9
Ostatní	56	0,1	1 316	1,9	1 391	2,1	2 763	4
Celkem	1 457	2,2	34 444	50,6	32 163	47,2	68 064	100

(Bufka, 2000)

5.2 Přírodní poměry

5.2.1 Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska je území Národního parku Šumava budováno dvěma základními geologickými jednotkami - moldanubikem a moldanubickým plutonem (příloha č.5). Jako moldanubikum je označován soubor středně a silně metamorfovaných hornin, kde převládají pararuly a migmatity, často s vložkami kvarcitů a erlánů. V daném území jsou řazeny k tzv. jednotvárné jednotce. Moldanubický pluton je ve své šumavské větvi reprezentován několika většími granitovými (žulovými) masivy, např. prášilský masiv, masiv Vydry a masiv Plechého. V jejich okolí se pak vyskytuje množství drobnějších granitovitých těles. Stáří těchto intruzí je obecně variské, svrchnopaleozoické, přičemž za starší je považován granit weinsberského typu (349 mil. let), za mladší granit eisgarnského typu (316 mil. let - podle Scharbertové, 1987). Při jihovýchodním okraji zasahuje na území národního parku i granit rastenberského typu. Žilný doprovod je zastoupen především žulovým porfyrem a tzv. žilnou žulou. (Bufka, 2000)

Z kvartérních uloženin jsou nejvíce zastoupeny deluviální (svahové) uloženiny soliflukčního původu, velmi hojné jsou zde rašeliny, méně pak fluviální uloženiny, ojediněle i sedimenty ledovcového původu. Stratigraficky náležejí většinou do pleistocénu a z části do holocénu až recentu. Složení svahových sedimentů je dosti proměnlivé a pohybuje se od hlín přes hlinité písky, hlinito - kamenité sedimenty až k blokovým uloženinám různých mocností. Kamenná moře jsou obvykle založena při mrazových srubech.

(Bufka, 2000)

5.2.2 Pedologická charakteristika

Oblast Šumavy má celkově horský charakter s převahou kyselých půdotvorných substrátů. Velká střední nadmořská výška území (v nepatrných úsecích klesá pod 600 m n.m.), relativně zarovnaný povrch a celkově mírnější klima jsou specifika, která odlišují půdy na Šumavě od jiných pohoří v ČR. Nomenklaturika půd je používána podle klasifikace zavedené u půdních map 1 : 50 000 (ČGÚ), v závorce jsou pak uváděny ekvivalentní názvy podle Morfogenetického klasifikačního terénu půd ČR a půdní klasifikace FAO. (Bufka, 2000)

Nejvýznamnějšími půdními jednotkami jsou:

- **hnědá půda kyselá** (kambizem, Cambisol) má převážně zonální charakter a uplatňuje se v souvislejších celcích v nižších partiích oblasti, převážně do nadmořské výšky 800 m. Matečným substrátem těchto půd jsou obvykle středně mocné zvětraliny hornin skalního podkladu, původními porosty pak květnaté bučiny.

(Bufka, 2000)

- **rezivá půda** (kryptopodzol, Spodo-dystric Cambisol) tvoří víceméně souvislý výškový stupeň mezi 1 000 - 1 200 m n.m.. Při severním okraji pásma se rezivé půdy již významněji prostupují s podzoly. Substrátem těchto půd jsou také středně mocné zvětralinové hornin skalního podkladu, i když se výrazněji uplatňují skeletovité materiály. Původním vegetačním krytem zde byly především acidofilní horské bučiny. (Bufka, 2000)
- **podzol** (podzol, Podzol) vytváří nejvyšší souvislý výškový stupeň zájmového území nad 1200 m n. m. (na substrátově nebo mikroklimaticky příhodných místech sestupuje i do pásem nižších). Jeho souvislé rozšíření je opět zhruba o 200 m výše než na českém horském severu. Substrátem pro vznik podzolů jsou obvykle skeletovité zvětralinové pevných hornin, původní vegetací pak horské smrčiny. (Bufka, 2000)

Na exponovaných vrcholech terénních vyvýšenin nebo na sutích různou měrou zazemněných se vyskytuje **surová půda** (litozem, Lithosol) nebo **ranker** (ranker, Ranker). Významné jsou na sledovaném území i výskyt semihydromorfních půd, vázané obvykle na terénní deprese s výplní pleistocenních sedimentů typu polygenetických hlín, často s příměsí skeletu, nebo i na hluboké zvětralinové pevných hornin. Typické pro půdy této skupiny je nejčastěji periodická stagnace povrchové vody. Mezi tyto skupiny patří **pseudoglej** (pseudoglej, Dystric Planosol), **stagnoglej** (pseudoglej stagnoglejový, Stagno - gleyo Planosol), **nivní půda** (fluvizem, Fluvisol) vázaná na fluvialní sedimenty nebo **glej** (glej, Gleysol). Velmi typickým fenoménem Šumavy je **rašelinná půda** (organozem, Histosol). (Bufka, 2000)

5.2.3 Klimatické poměry

Teplota vzduchu – v oblasti Šumavy se průměrné roční teploty pohybují v závislosti na nadmořské výšce a to od 6,0 °C (750 m n.m.) do 3,0 °C (1300 m n.m.). Z tohoto rozdělení se výrazněji vymykají některé inverzní lokality v údolních a lesních enklávách, které jsou v průměru chladnější než odpovídá vertikální stratifikaci. Jedná se především o údolí Vltavy od Horní Vltavice až k Lipnu a enklávy v oblasti Plání (Jezerní slat', Horská Kvilda, slatě JZ od Modravy). V extrémních podmínkách Jezerní slatě jsou letní měsíce v průměru o 2 °C, zimní až o 4 °C chladnější, než vrcholové polohy ve stejné nadmořské výšce. Sevřenější údolí, např. otavské, jsou sice rovněž relativně studená, ale ne tak, jako výše uvedené oblasti. Nejteplejším měsícem je červenec, nejchladnějším leden. (Bufka, 2000)

Teplotní charakteristiku dokresluje počty dnů ledových ($t_{max} < 0\text{ °C}$), kterých je na Šumavě ročně kolem 70-ti v nadmořské výšce 1200 m a kolem 40-ti ve výškách 700 m.

Mrazových dnů ($t_{\min} < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$) bývá kolem 170-ti, resp. kolem 140-ti, avšak zde se opět více uplatňuje vliv reliéfu, takže ve vysoko položených inverzních polohách je těchto dnů v průměru až 250 za rok. (Bufka, 2000)

Vlhkost vzduchu - roční průměr vlhkosti vzduchu se pohybuje kolem 80 % v převážné části oblasti. Roční kolísání je poměrně malé, maximum připadá na prosinec. Minimum na květen až červenec. (Bufka, 2000)

Vítr - směr a rychlost větru jsou členitým reliéfem Šumavy značně ovlivňovány. Obecně mají nejvyšší průměrné rychlosti volné (nezalesněné) konvexní polohy, a to od 5 do 8 m/s. Naopak v uzavřených hlubších údolích klesá tato průměrná hodnota na 1 až 2 m/s. Západní až jihozápadní směr převládá po celý rok, jeho převaha je však výraznější v zimě a v létě, kdežto na jaře jsou více zastoupeny i severní a na podzim i jižní směry.

(Bufka, 2000)

Oblačnost a sluneční svit - průměrná roční oblačnost se v nižších polohách oblasti pohybuje kolem 58 % ; ve vyšších polohách, zejména v pásmu kolem státní hranice mezi 64 - 10%. V opačném poměru k oblačnosti je doba trvání slunečního svitu. Slunce svítí ve zkoumané oblasti 35 - 40 % možné doby, tj. 1 600 - 1 800 hodin ročně. Nejvyšší četnost dnů s mlhou (kolem 200) mají vrcholové polohy nad 1 200 m, které jsou často zahalovány oblačností. Směrem do nižších poloh mlh všeobecně ubývá, nejméně je jich ve svahových polohách v nižších nadmořských výškách. V uzavřených konkávních terénních tvarech se četnost mlh opět zvyšuje díky výskytu nízkých, případně přízemních radiačních mlh.

(Bufka, 2000)

Srážky - v popisované oblasti jsou nejnižší průměrné roční srážky na severovýchodním okraji, a to kolem 800 - 900 mm. Směrem k hlavnímu hraničnímu hřebeni srážky rychle přibývají a nejvyšších hodnot dosahují při státní hranici - v oblasti jižně od Březníku 1 600 mm a více, jinde kolem 1 400 - 1 500 mm a jen mezi Strážným a Novým Údolím klesají na 1 200 - 1 100 mm za rok. Toto rozdělení je způsobeno orografickými vlivy při převládajícím západním proudění, tj. výrazným návětrím na bavorské straně a podél státní hranice a závětrím na severovýchodních svazích. Hlavní maximum připadá na červen a červenec, podružné v prosinci souvisí především se zvýšenou četností západního proudění.

(Bufka, 2000)

Sněhová pokrývka - na sníh jsou nejbohatší polohy v nejvyšších nadmořských výškách kolem státní hranice, zejména v oblasti mezi Debrníkem a Černou horou a mezi Třístoličnickem a Smrčinou. Nejméně sněhu spadne v nejnižší položených polohách na severovýchodním okraji popisované oblasti. Souvislá sněhová pokrývka se vyskytuje v průměru v 90 až 100 dnech za rok v nejnižších polohách a ve více než 200 dnech

v polohách nejvyšších. Průměrné maximum výšky sněhové pokrývky se pohybuje od 40 cm v nejnižších do 150 a více cm v nejvyšších polohách. (Bufka, 2000)

5.2.4 Botanická charakteristika

Flóra a vegetace - z fytogeografického hlediska, v kontextu širších vztahů, leží celá Šumava ve středoevropské provincii středoevropské květenné oblasti temperátního pásma Evropy.

Předšumaví a nižší polohy Šumavy náleží do fytogeografické oblasti mezofytikum, která je charakterizována jako oblast zonální vegetace středoevropského opadavého lesa, zaujímající suprakolinní až submontánní vegetační stupeň, s klimatem mírně oceánickým s přechodem do mírné kontinentality. Na Šumavě z rámce mezofytika vybočuje extrazonální chladnomilná květena horská – oreofytikum (příloha č. 6), v níž až na nepatrné výjimky chybí zastoupení teplomilných druhů. Zaujímá zde vegetační stupeň montánní až supramontánní. Kromě tří základních zonálních vegetačních jednotek - stupeň květnatých bučin, acidofilních horských bučin a klimaxových smrčín, se vytvořila celá řada přirozených společenstev či celých ekosystémů klimaticky azonálních, jejichž vznik a vývoj je většinou podmíněn edaficky, tj. většinou zvýšenou hladinou spodní vody, zrašeliněním, vysokým obsahem půdního skeletu, utvářením skalního reliéfu atd. Jde zejména o rašeliniště, údolní luhy, podmáčené smrčiny, reliktní bory a bezlesá kamenná moře, suťové smíšené lesy, ekosystémy jezerních karů, vzácné relikty přirozeného, většinou mokřadního a mrazového bezlesí, nelesní prameništní systémy a ekosystémy stojatých a tekoucích vod. Charakteristická vegetační stupňovitost je dnes přirozeně zcela roztříštěna částečným odlesněním krajiny a především přeměnou původních lesních společenstev na převážně smrkové monokultury. (Bufka, 2000)

Celkový počet vyšších rostlin se v rámci vlastního NP pohybuje kolem 500 druhů, z toho je 69 druhů chráněných. Pro zachování současné druhové diverzity NP Šumava mají zásadní význam bezlesé luční formace s různou potřebou a úrovní managementu.

Přirozená lesní vegetace

- **Květnaté bučiny a jedliny** - byly základní, původně celoplošně rozšířenou zonální vegetační jednotkou Šumavy, dosahující až 1 000 - 1 050 m n. m.. Jde o porosty tvořené směsí smrku a buku, s menším zastoupením jedle a s příměsí javoru klenu a jilmu drsného. Jde převážně o floristicky značně pestrá společenstva s bylinným patrem až o 30 – 50 druzích. (Bufka, 2000)
- **Acidofilní horské bučiny** tvořily různě širokou zónu mezi květnatými bučinami a klimaxovými smrčínami a vystupovaly téměř do 1 300 m n.m. Plošně rozšířenější byly jen v oblasti Šumavských plání a Královského hvozdu. (Bufka, 2000)

- **Klimaxové smrčiny jsou** původním lesním společenstvem nad 1 200 m n. m., pokrývající jen nejvyšší šumavské hřebeny a vrcholy. Stromové patro tvoří původní šumavský ekotyp smrku s vtroušeným jeřábem, v podrostu většinou dominuje třtina chloupkatá. (Bufka, 2000)

Mezi azonální vegetační jednotky na území NP Šumava řadíme podmáčené smrčiny a jedliny, které zauímají větší plochy v návaznosti na rašeliniště, stejně tak jako kontaktní rašelinné smrčiny. Údolní olšiny (případně smrkové olšiny) s dominující olší šedou zasahují do nižších částí Šumavy podél větších toků. Suťové a roklinové lesy jsou listnaté nebo porosty s vysokým podílem javorů a jilmu drsného ve stupni květnatých bučin, od nichž se floristicky liší jen kvantitativně vyšším zastoupením některých druhů v podrostu. Reliktní bory a borové březiny porůstají malé plochy skalních ostrožen a kamenných moří, zejména v Povydrí nebo v údolí Losenice. Nejvýznamnější azonální vegetační formací Šumavy jsou společenstva rašelinišť. (Bufka, 2000)

Rašeliniště - na Šumavě rozlišujeme rašeliniště dvou typů:

- **minerotrofní rašeliniště** čili **slatiniště** - vytvářejí vegetační komplex rašelinných luk a prameništních rašelinišť, lokalizovaných převážně v kulturním bezlesí a jejich vznik je alespoň nepřímo podmíněn tradiční kultivací krajiny i v přímém kontaktu prameništními systémy, na něž jsou téměř bezvýhradně vázána. (Bufka, 2000)
- **ombrotrofní (oligotrofní) rašeliniště**, jinak též vrchovištní rašeliniště - tzv. údolní vrchoviště (luhy - staré údolí Vltavského systému) nebo náhorní vrchoviště (slatě - např. Šumavské pláně). Společným znakem vegetace obou hlavních skupin vrchovišť je dominance hybridogenních, značně variabilních populací borovic z okruhu *Pinus mugo* – *Pinus rotundata*, propojených navíc hybridizacích i s *Pinus sylvestris*. (Bufka, 2000)

Edafický vegetační komplex jezerních karů

Komplex azonálních společenstev v šumavských jezerních karech tvoří subalpínská krátkostébelnatá travinná a keříčkovitá společenstva, skalní klečové porosty, vysokobylinné kapradinové nivy a vysokostébelné subalpínské trávníky na úpatí skalních stupňů. (Bufka, 2000)

Edafický vegetační komplex Šumavských plání

Velmi cenný je složitý vegetační komplex Šumavských plání, kde je vytvořena nejvyšší koncentrace edafických klimaxů ve velmi pestré mozaice se stanovišti klimatických klimaxů

(kyselé horské bučiny, klimaxové smrčiny). Ty jsou však dnes nahrazeny smrkovými kulturami nebo obtížně zalesnitelnými holinami. Tento komplex je tvořen především rašeliništi v různých stádiích rašelinotvorné sukcese včetně značně živých prameništích rašeliništních lokalit, rašelinými a podmáčenými smrčinami, suťovými smrčinami, bezlesými sutěmi a vzácným přirozeným mokřadním a mrazovým lučním společenstvem (luční subalpínská prameniště). (Bufka, 2000)

Edafický vegetační komplex Hornovltavské kotliny

Složitý komplex vodní, mokřadní, bažinné a rašeliništní vegetace v Hornovltavské kotlině tvoří společenstva vzplývavých a ponořených rostlin tekoucích vod, bažinných vysokostébelných i nízkostébelných ostřicových porostů, poříčních rákosin, vysokobylinných nivních luk, pobřežních a bažinných vysokobylinných porostů, mnohdy rozsáhlých křovitých porostů tavolníku vrbolistého, rašelinných březin, roztroušených bažinných a v neposlední řadě též údolních blatkových rašelinišť. (Bufka, 2000)

6. Zastoupení smrku na daném území

6.1 Lesnatost území

NP Šumava se rozkládá na území o rozloze 68 064 ha, z čehož se lesní půda podle LHP rozkládá na 57 062 ha (83,8 % z celkové plochy) (tabulka č.4). Bezlesí zaujímá „pouze“ 2 550 ha (3,7 % z celkové plochy). Porostní půda tedy celkově zabírá 54 572 ha (80,1 % z celkové plochy). Z této porostní půdy je 18 409 ha (27,1 % z celkové plochy) les ochranný, a ostatní porostní půdu tvoří les zvláštního určení 36 103 ha (53,0 % z celkové plochy).

Tabulka č. 4 – rozdělení území NP Šumava

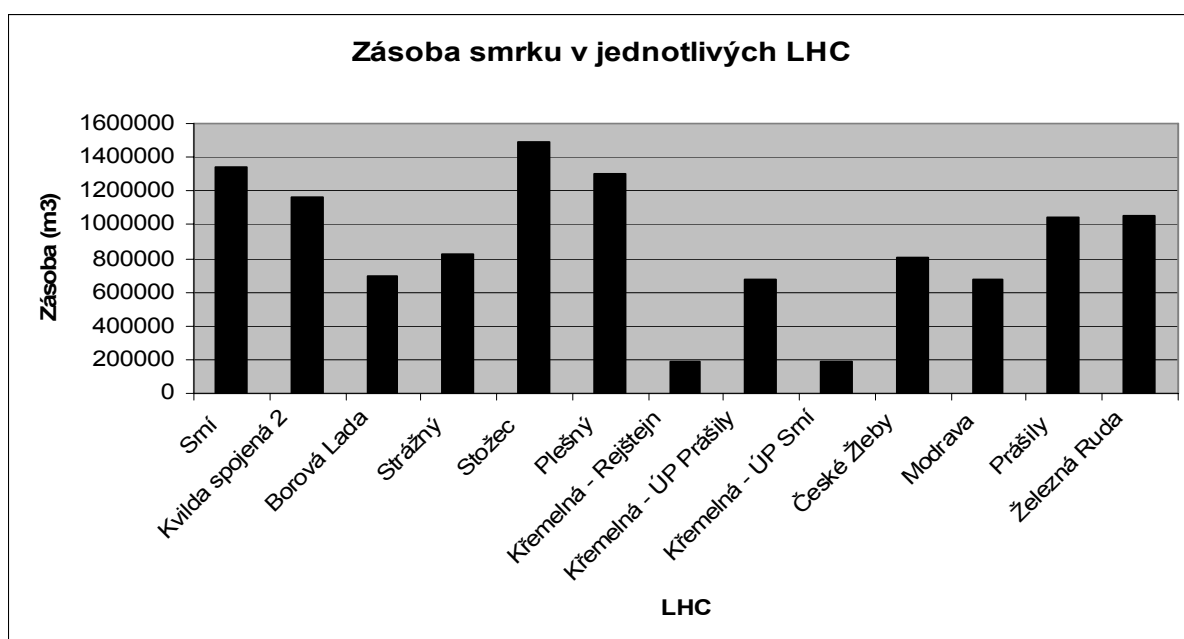
Celková výměra NP	68 064 ha	100 %
lesní půda podle LHP	57 062 ha	83,8 %
porostní půda	54 572 ha	80,1 %
bezlesí	2 550 ha	3,7 %
les ochranný	18 409 ha	27,1 %
les zvláštního určení	36 103 ha	53,0 %

(Bufka, 2000)

6.2 Zásoby dřeva

Celková zásoba smrku v NP Šumava, kde má Správa NP právo hospodařit činí 11 439 355 m³ dřeva. Největší zásobu mají na LHC Stožec a Srní, nejmenší na LHC Křemelná – Rejštejn. Přehled zásoby smrku podle jednotlivých LHC je uveden v následujícím grafu č. 1., a příloze č. 16

Graf č. 1 – zásoba smrku v jednotlivých LHC



(Zdroj: NP Šumava)

7. Rozšíření *Picea abies* v minulosti

Okres Klatovy

Celý Klatovský okres patří do areálu původního smrku. V Západočeském kraji se vyskytoval smrk ve směsi s jedlí, borovicí, dubem, bukem, lípou, javorem, jilmem, klenem, habrem, břízou, olší, osikou a jeřábem.

Smrk, jedle a buk byly roku 1774 hlavními dřevinami rozsáhlého lesního komplexu panství železnorudského, kde podle popisu z roku 1818 jedlosmrkobukový Jezerní les nad Železnou Rudou dosahoval stáří 112 - 178 let. Smrk, jedle a buk s javorem převládaly v lesích prášilských, kde jsou doloženy v Matzově odhadu z roku 1812, a to v revírech Prášily, Modrava a Filipova Huť, kde zbyly tehdy 200 - 300 leté zdravé smrky a podobně v pohraničním komorním lese Roklan roku 1840 zůstaly pralesy až 400 let staré.

Lesy statku Kunratice byly roku 1840 borosmrkojedlové a dosahovaly až 150 letého stáří, kdežto lesy města Kašperských Hor byly roku 1822 smrkojedlobukové, v polesí Sokol (Antil), Ranlov a Hanifberg staré 120 let a v polesí Pěnivý Potok, Zhltí a Hrádky 100 let. Vzhledem k tomu, že v městských lesích kašperskohorských kolem Pěnivého potoka a v polesí Nový Dům roku 1863 existovalo 258 jiter smrkojedlobukových pralesů, pocházejícího minimálně ze 17. století, nelze o tamější původnosti smrku pochybovat. (Nožička, 1972)

Okres Prachatice

Také v lesích na Prachaticku byl smrk původní dřevinou. V horské oblasti šumavské, na panstvích Vimperk a Velký Zdíkov ještě na počátku 19. století zůstaly dosti rozsáhlé zbytky původních smrkojedlových pralesů.

Na panství Velký Zdíkov se ještě v polovině 19. století zachovaly původní pralesy, v nichž roku 1815 dosahovaly smrky s příměsí jedle a buku v revíru kvildském stáří 180 - 200 let, a proto není třeba dokazovat tamější evidentní původnost této dřeviny. Obdobně je tomu na panství Vimperk, kde byl roku 1882 u Zátoně v Boubínském pralesě poražen 462 let starý, 60 metrů vysoký smrk pocházející z první poloviny 15. století. Na Boubíně byly tehdy velké smrky smíšené s jedlí i bukem, a v sousedství nynější rezervace v lese Pažení byla mezi velkými smrky vtroušena i borovice. Rovněž lesy prachaticko-volarského panství byly roku 1743 jedlové, smrkové a borové. Ani v lesích Královského Hvozdu zasahujícího v okolí Stach ze Západočeského do Jihočeského kraje, nelze pochybovat o původnosti smrku, na který z celkového počtu roku 1712 připadalo 34 hraničních stromů rychty stašské, kromě nichž tam bylo 35 jedlí, 14 buků, 1 javor a 1 borovice. Rovněž na panství Prachatice, i pošumavském podhůří, kde máme o něm doklady ze 16. století. (Nožička, 1972)

Okres Český Krumlov

Taktéž celý náleží do původního areálu původního smrku smíšeného s jedlí, borovicí, bukem, jilmem, javorem. Na panství českokrumlovském podle popisu lesů připojených roku 1710 k Stearově huti převládaly smrk s jedlí, bukem a místy i s borovicí kolem Zlaté stezky, Želnavy, Volar, Stožce, Křišťanova a Studené Vltavice. O výborném růstu smrku na Českokrumlovsku podal nejlepší svědectví 535 letý smrk, který byl téměř 60 metrů vysoký, průměr činil 1,66 metru a poskytl 42,7 plm dřeva.

Dosti starých nesmíšených smrkových lesů ve stáří 100 - 170 let vlastnil klášter ve Vyšším Brodě, jemuž náležely též 100 - 180 leté smrkojedlové i jedlosmrkové lesy ještě v roce 1837. V okolí Čertovy stěny se zachovaly 150 – 240 leté smrkojedlové porosty. Lesy rožmberského panství podle jejich popisu z roku 1661 byly jedlosmrkové a ještě roku 1805 tam zůstaly 120 – 200 leté borojedlosmrkové a borosmrkojedlové zbytky původních lesů. (Nožička, 1972)

Mapka s původním rozšířením v příloze č. 7.

8. Rozšíření *Picea abies* v současnosti

Smrk ztepilý se nachází ve všech porostech LHC v NP Šumava (příloha č. 15). Největší plošné zastoupení má smrk na LHC Srní (přes 5 000 ha) a LHC Modrava má druhé největší plošné zastoupení smrku (přes 4 500 ha). Nejmenší plošné zastoupení má pak LHC Křemelná – ÚP Srní (necelých 500 ha). (Zdroj: NP Šumava)

Porosty jsou také věkově rozmanité a nachází se ve všech věkových stupních (graf č. 2). Největší plošné zastoupení smrku podle věku se nachází v druhém věkovém stupni (11 – 20 let) a je to 4 298 ha, druhé největší plošné zastoupení má první věkový stupeň (1 – 10 let), a to 3 896 ha. Nejmenší plošné zastoupení má patnáctý věkový stupeň (141 – 150 let) téměř 1 439 ha, a následuje čtrnáctý věkový stupeň (131 – 140 let) se zastoupením 1 768 ha. (Zdroj: NP Šumava)

Graf č. 2 – plocha smrku v jednotlivých věkových stupních



(Zdroj: NP Šumava)

Pravděpodobně původní porosty Šumavského smrku

Na území NP Šumava se dochovalo relativně nejvíc zbytků přirozených lesů.

Tyto útvary, dnes převážně I.zóny NP, si zaslouží nejvyšší ochrany, která podle nové zonace je vyjádřena bezzásahovostí, ponecháním přírodnímu vývoji.

Jedním z aktuálních úkolů péče o les NP Šumava je uchování cenného genofundu původních dřevin, spočívajícím především zabránění přenosu nevhodných proveniencí do této oblasti.

Za stejně závažné je považováno i úsilí zaměřené na poznávání a ověřování současného genofundu lesních dřevin na úrovni druhů, poddruhů, ekotypů případně populací.

Jsou využity tři zdroje relevantních informací:

1. Data historická (podle původních LHP), (zpracovány ing. J. Jelínkem) v tabulce č. 6, která jsou též uvedeny v příloze č. 8 v podobě mapky.
2. Data fenotypická – vnější identifikační znaky
3. Data genotypická – umožňujících kvantifikovat genetickou variabilitu (bude zpracováno)

Tabulka č. 6 – pravděpodobné původní lokality smrku na území NP Šumava

Číslo	majitel	revír	poznámka
1	Schwarzenberg	Bližší Lhota	Smrčina
2	Schwarzenberg	Plešný	Trojmezí, Hraničnick
3	Schwarzenberg	Nové Údolí	Trojmezí, Plechý
4	Schwarzenberg	Hučice	oslí les (Stožec)
5	Schwarzenberg	Stožec	Stožecká skála
6	Schwarzenberg	Radvanovice	Radvanovický hřbet
7	Schwarzenberg	Borová Lada	Homole, Polecký vrch
8	Thun-Hohenstein	Stará Huť	Hora Martina Luthera
9	Thun-Hohenstein	Bučina	prameny Vltavy, Černá hora
10	Schwarzenberg	Modrava	
11	Schwarzenberg	Březník	býv. Josefstand
12	Schwarzenberg	Březník	
13	Schwarzenberg a královská komora	Modrava a Kamelární les	
14	královské město Kašperské Hory	Pěnivý potok	býv. Vogelsang
15	sklář Muller	Vatětice- Palvínov	
16 část	Hohenzollern	Hůrka	Ždanidla, Zlatý Stoleček
16 část	Schwarzenberg	Prášily	Ždanidla, Zlatý Stoleček
17	Hohenzollern	Hůrecký vrch	Hůrecký vrch
18	Hohenzollern	Hůrka	

(Jelínek, 1997)

Genetická diverzita čtyř smrkových porostů na Šumavě

Genetickou diverzitou se již částečně zabýval J. Mánek, který v této studii sledoval celkem 4 populace smrku ztepilého z oblasti NP Šumava (tabulka č. 7).

V zásadě je možné říci, že u třech pravděpodobně původních populací smrku (Trojmezná, Radvanovický hřbet, Plesná) jsou alelické frekvence velmi podobné. Větší vzájemná příbuznost se ukazuje mezi populacemi Trojmezná a Plesná (8 LVS) v porovnání z populací z Radvanovického hřbetu (5 - 6 LVS). Podle historického materiálu není příliš pravděpodobné že by se jednalo o populace různého původu, tudíž drobné odchylky je třeba přisuzovat evolučním mechanismům a selekci ve prospěch jedinců profitujícím na tom kterém stanovišti. (Mánek, 1999)

Populace porostu pod Trojmeznou se ukazuje jako populace nepůvodního uměle vysázeného porostu, taktéž je tento porost dnes výrazně napaden a poškozen lýkožroutem smrkovým, čemuž nepochybně předcházely četné vrcholové zlomy a celkové chřadnutí porostu. Naproti tomu se porost v Trojmezenském pralese těší již téměř 300 let dobrému zdravotnímu stavu a vrcholové zlomy jsou zde jen výjimkou. Podle výsledků je možné usuzovat, že sadební materiál vysazené kultury pod Trojmeznou byl vypěstován z velmi malého počtu mateřských stromů což se projevuje nízkým stupněm polymorfismu. To se poté projevuje sníženou schopností aklimatizace vysazené kultury vůči drsným podmínkám v nadmořské výšce nad 1100 metrů, při severní expozici. (Mánek, 1999)

Tabulka č. 7 – sledované populace smrku

Číslo	Název populace	Lesní správa NP	Nadm. výška	Pravděpodobně původní
1	Trojmezná	Stožec	1250-1320	ano
2	Plesná	Prášíly	1160-1200	ano
3	Radvanovický hřbet	České Žleby	800-900	ano
4	pod Trojmeznou	Stožec	1100-1150	ne

(Mánek, 1999)

9. Věková struktura porostů

Důležitá je věková struktura šumavských porostů, neboť z ní lze odvodit, jak se bude vyvíjet obnova porostů a tedy i možnosti ovlivňování druhové skladby. Zejména porosty 10. - 12. věkového stupně jsou plošně silně nadprůměrné a spolu s další výměrou porostů starších než 120 let, zaujímají téměř 40 % celkové výměry lesů. Znamená to, že takto velká výměra porostů je k dispozici, kde lze v rámci přirozené i umělé obnovy usilovat o zvýšené zastoupení listnatých dřevin. (Kupka, 1999)

Důležitá je věková struktura porostů rozlišená dle vegetačních stupňů. Věková struktura šestého a sedmého vegetačního stupně je velmi podobná a odpovídá i celkové věkové struktuře. Naproti tomu je věková struktura v osmém vegetačním stupni výrazně nerovnoměrnější s prakticky chybějícím zastoupením porostů středního věku. Je zde výrazná převaha porostů starších sto let a jako důsledek kůrovcové kalamity je zde i silně zastoupen první věkový stupeň. To je samozřejmě mimo jiné i důsledek více než padesátileté historie oblasti hraničního pásma, kde byla obnovní těžba velmi omezena, pokud vůbec, zejména v nejvyšších polohách Šumavy, byla prováděna. S tímto faktem je třeba počítat a věnovat obnově horských lesů Šumavy zvýšenou pozornost. Toto konstatování by bylo platné i za normální situace, s existencí kůrovcové kalamity v parku je o to naléhavější. (Kupka, 1999)

10. Historické osidlování Šumavy

Víc jak tři staletí probíhalo na českém jihu osidlování krajiny, jemuž historie právem přiřkla název „kolonizace agrární“. (Jelínek, 2005)

Rostoucí objem zemědělské produkce a řemeslnické výroby zvyšoval životní úroveň lidí. Počet obyvatelstva rostl a nové rodiny potřebovali další životní prostor. Předně doplňovali stávající sídliště a osidlovali nejbližší okolí, zatímco daleko menší zájem byl proječován o zúrodnění vzdálenějších pralesních pustin. Dostí husté osídlení vykazovala Budějovická pánev, kdežto pahorkatiny kolem Svídníku a Blaníku byly ještě ve 13. století lesnaté, bažinaté Třeboňsko, ač při západním okraji hostilo několik samotných dvorců, bylo cíleně zúrodněno až ve 14. století, ale zcela liduprázdná zůstávala Šumava a velká část jejího předhůří. Jihočeské pralesy byly smíšené, převládaly listnáče (hlavně buk), z jehličnanů zmiňují archeologové podle četnosti výskytu jedli, smrk a borovici. (Jelínek, 2005)

V druhé polovině 12. století si obydlenu krajinu ještě nelze představovat jako lány polí a luk. Šlo spíš o menší, často nesouvisející plochy obdělávané půdy okolo jednotlivých chalup nebo jejich shluků. Do kolonizace bylo též zapojeno panstvo, které od panovníka dostávalo za vojensko – politickou podporu v užívání území vymezované až příliš velkoryse. Nebylo proto ani tak nesnadné pozemkový úplatek podle nestoudnosti obdarovaného nelegálně zvětšovat. (Jelínek, 2005)

Hluboké pralesy „pomezního hvozdu“ byly přísně chráněny panovníkem a jako přirozená strategická překážka nesměly být „hubeny ni tříbeny“. (Jelínek, 2005)

Kolonizace Pošumaví probíhala v etapách časově i místně rozdílných. Čkyňsko bylo dávno obydlené, když byl na příkaz Karla IV. postaven hrad Kašperk (1356 – 1361) k ochraně zlatých dolů. Přestože Šumavou již vedly obchodní stezky z Pasova do Prachatic, Vimperka a Kašperských Hor, bylo okolí Kvildy ještě liduprázdnou divočinou. Soumarské výpravy k nám přivážely po vyšlapaných cestách drahé látky, sůl, víno a koření a od nás vyvážely obilí, dobytek, kůže, pryskyřici, med a slad. Podél těchto cest vznikaly na odlesněných plochách oddechové osady, kde bylo možno sobě i koním dopřát oddechu, nakrmit je a náklady přerovnat, najíst se, případně i přenocovat. (Jelínek, 2005)

Agrární kolonizace změnila výrazně tvář obydlené jihočeské krajiny. Rozdrobila lesní komplexy a přispěla k devastaci lesů v okolí sídlišť. (Jelínek, 2005)

Zkušenosti, že dřevo lze upravit milířováním v topivo o vysoké výhřevnosti, rozvinuly na Šumavě další etapu zalidňování s názvem „ **kolonizace průmyslová**“. V této osidlovací fázi lze rozeznat dvě podoby v čase vzájemně se prolínajících lesních exploatací:

1. bezděčně pustošivou „**kolonizaci sklářskou**“, která od 14. do 18. století připravila toulavou těžbou Šumavu o druhovou pestrost, ochudila izolované partie nesmíšených smrků o zpevňující složku jedlí a na velké části lesní rozlohy otupila přirozený meliorační vliv listnáčů, zejména buku, klenu a jeřábu. (Jelínek, 2005)
2. záměrně exploatační „**kolonizaci dřevařskou**“, která koncem 18. a v 19. století pralesy rozčleňovala na menší celky, ty pravidelně mýtila pruhovými holosečemi po spádnicí shora dolů nebo od východu k západu. Při tom nahrazovala pestré druhové směsi dřevin a podrost keřů hmotově sice bohatším, jenže ke škodlivým vlivům méně odolným smrkem. (Jelínek, 2005)

11. Rizikové faktory ovlivňující další vývoj lesních ekosystémů

11.1 Historický přehled kalamit

Od pradávna byly šumavské lesy a pralesy decimovány větrem. Archivní podklady uvádějí již od 18. století polomy. Roku 1710 leželo ve vimperských lesích mnoho tisíc větrem poválených stromů. Roku 1720 připadá z celkové těžby (39 700 plm) víc jak polovina na polomové dříví. Málo také víme o škodách, které za sebou zanechala vichřice zuřící nepřetržitě po dobu dvanácti hodin ve vimperských lesích roku 1740. Za pět let (1834 – 39) „asanační ležérnosti“ se rozmohli na neodkorněných zlomech a vývratech lýkožrouti. V lednu 1834 položily větrné bouře na vimpersku 21 978 plm větrných polomů. V roce 1839 napadli kůrovci už i zdravé smrky na porostních stěnách osluněných strání. Celkově předčilo množství 202 653 plm kůrovcových souší desetinásobně prvotní polomové hmoty. Roku 1840 padlo na vimpersku větrem 12 500 plm polomové hmoty, tak i v roce 1859 větrná smršť položila v lesích téhož velkostatku dalších 5 000 plm dříví. Podle odhadů padlo v roce 1833/34 u volarských městských lesů 17 000 plm středně starých kmenovin. Odmítavý přístup k asanaci nepolevil. Když pak roku 1836 položila vichřice ve volarských lesích 64 000 plm dříví, likvidace byla nevyhnutelná. Během pěti let pak vytěžili téměř desetinásobek původní polomové hmoty – 150 000 plm kůrovcového dříví. V prosinci 1868 okolo 9 hodin ranních se rozburácel uragán, který trval do 6 hodin večer, bořivý efekt byl ještě znásoben týden trvajícím oblevou. O vánočních svátcích téhož roku byla daleko ničivější vichřice. Celková polomová hmota těchto dvou vichřic činila – 96 970 plm jehličnatého dřeva. V říjnu 1870 se rozběhla další větrná bouře, vedle přestárých porostů vyvracel tento uragán prosvětlené mýtně zralé kmenoviny. Protože polomová hmota z předchozích let ještě nebyla zpracována, zahajoval vimperský lesní provoz hospodářský rok 1870 – 71 s nehorázným množstvím ležícího dříví v kůře. Za čtyři roky po tomto uragánu hlásil lesní personál silné nálety brouků i uvnitř zapojených lesních bloků. Kůrovcová kalamita mohla zahájit svůj generální nástup po roce 1872 a vrcholit už v roce 1876. Ve skutečnosti se tak však stalo až v roce 1878, protože 8.-15.11. 1875 došlo k dalším rytmickým větrným poryvům, které vyvracely narušené porostní zbytky v okolí starých holin. V té době zároveň padal mokřý sníh a způsoboval svou vahou značné škody zejména v mladších porostech formou vlomů do stávajících porostních mezer, kde brouk už předtím jednotlivé (nepochybně geneticky nevhodné) smrky usmrtil. V průběhu opožděné kulminace kůrovcové kalamity pak vznikaly škody na porostech rozličného stáří od tyčovin až po kmenoviny. (Jelínek, 2005)

11.2 Abiotické faktory

Z předchozího podkapitoly je zřejmé, že nejvíce ohrožujícím abiotickým faktorem je bořivý vítr, který má ničivou sílu a vyvrací zdravé stromy již při překročení 20 m/s. (Jelínek, 2005) Jako příklad lze uvést orkán Kyrill, který se přehnal přes Českou republiku 18.1.2007 (11:20 hod) a trval do 19.1.2007 (5:00 hod)- tj. 18 hodin.

- Maximální nárazový vítr- 38 m/s (137 km/hod) 18.1.2007 ve 23:32 hodin (Churáňov)
- Směr větru- 18.1.2007 jihozápadní, 19.1.2007 západní (Churáňov)
- Maximální nárazový vítr- 47 m/s (169 km/hod) 19.1.2007 ve 0:12 hodin (Velký Javor)

(Zdroj: meteo. stanice Churáňov, Velký Javor)

Beaufortova stupnice síly větru: vichřice > 28,6 m/s; orkán > 32,5 m/s

V NP Šumava pobořil orkán Kyrill 675 585 m³ dřeva, dodatečně bylo ještě napadeno kůrovcem 68 855 m³ dřeva. Celková výše nahodilých těžeb v roce 2007 činila 751 911 m³ což bylo 98% z celkové těžby. (Zdroj: NP Šumava)

Příloha č. 11 uvádí přehled ničivých větrů o síle orkánu za posledních 30 let.

11.3 Biotické faktory

Na Šumavě převládají smrkové monokultury, takže druhy hmyzu vázané na smrk (*Picea abies*) zde mají velmi vhodné podmínky k vývoji a to platí i pro kůrovce. Hospodářsky významným druhům byla věnována pozornost už v devatenáctém století a vyskytují se často masově do dnešní doby. (URL: 2)

Kůrovci jsou známi jako jedni z nejvýznamnějších škodlivých hmyzích činitelů ve smrkových porostech ve střední a severní Evropě. Jejich škodlivost vždy s určitým malým zpožděním významně vzrůstá po nepříznivém působení abiotických vlivů, zejména bořivých větrů, sněhu a námrazy. (Holuba a kol., 2004)

Lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) - patří k nejvýznamnějším škůdcům lesa, v České republice je charakterizován jako kalamitní škůdce. Vyskytuje se ve starších smrkových porostech, původních i nepůvodních, od nížin až po horní hranici lesa. Vyskytuje se nejčastěji ve smrkových porostech nad 60 let, a to především na osluněných stěnách. (Zahradník, 2004)

Lýkožrout smrkový je nejobávanějším kůrovcem v dospívajících a dospělých smrčínách, nejnebezpečnějším hmyzím škůdcem v našem lesním hospodářství. Je to sekundární druh, který se za příznivých povětrnostních podmínek (zvláště během teplého a suchého léta) rychle přemnožuje na stromech poškozených bořivým větrem, sněhem, ledovkou a námrazou a na stromech pokácených a oslabených. Nenalézají li nově vyhlíhlí brouci pro svůj vývoj vhodné mrtvé či oslabené stromy, stává se lýkožrout smrkový primárním škůdcem.

(Křístek, Urban, 2003)

Kůrovcové těžby v NPŠ v letech 1991-2005 uvedeny v příloze č. 14.

12. Druhová skladba porostů

Přirozená druhová skladba

Je definována jako skladba přirozených lesních společenstev, které by se v daných přírodních podmínkách vyvinuly za současného klimatu, kdyby člověk během historické doby nezasahoval do přírody; je odvozena z druhové skladby dochovaných zbytků přirozených lesů a podle popisů přirozených lesů před jejich smýcením. (Kupka, 1999)

Cílová druhová skladba

V rámci cílového hospodářského souboru představuje ekonomicky, biologicky i funkčně optimalizované zastoupení dřevin v mýtném věku porostu, které odpovídá přírodním podmínkám souboru; nebereme ohled na současný stav lesa. (Kupka, 1999)

Reálná cílová druhová skladba

Je blízká cílové druhové skladbě, neboť je odvozena na základě stejných principů, ale bere v úvahu současnou druhovou skladbu a vychází tedy ze současných možností, které v lesních porostech skutečně existují. (Kupka, 1999)

Skutečná druhová skladba

Je taková skladba porostů, která je aktuální, ve většině případech ovlivněná činností člověka. Je ovlivněna hospodářskými zásahy a často i záměnou původních dřevin, za dřeviny nepůvodní.

12.1 Přirozená a cílová druhová skladba porostů NP Šumava

Jestliže budeme při posuzování zastoupení jednotlivých dřevin brát smrk a jedli dohromady, pak v původních porostech Šumavy dosahovaly tyto hlavní jehličnaté dřeviny zastoupení necelých 70 %, zatímco dnes má jen samostatný smrk zastoupení 85 % (tabulka č. 13). Tato dominance smrku se samozřejmě promítá i do cílové a reálné druhové skladby šumavských lesů. (Kupka, 1999)

Zajímavá je otázka zastoupení borovice, která se zřejmě s výjimkou některých autochtonních porostů náhorní borovice na Šumavě prakticky nevyskytovala (zastoupení nižší než 1 %), a dnes má významné zastoupení ve výši 6 %. (Kupka, 1999)

Další důležitou dřevinou, jíž je třeba věnovat pozornost je buk, který v některých polohách Šumavy zcela chybí a jeho celkové zastoupení na území parku činí v současné době 6 %. Přitom jeho původní zastoupení odvozené na základě lesních typů činilo asi 27 %, tedy více než čtyřnásobek současného zastoupení. Lze předpokládat, že hlavním důvodem jeho postupného mizení byl zejména holosečný způsob hospodaření a preference čistých smrkových monokultur. (Kupka, 1999)

Důležité je zjištění, že přirozená skladba lesních porostů odvozená z lesních typů dává i v celkovém pohledu zastoupení, které dobře odpovídá hercynské směsi, tak jak je v odborné literatuře popisována tj. směs smrku jako hlavní dřeviny (přibližně 50 % zastoupení), s bukem (asi třetina) a jedlí (jedna šestina). (Kupka, 1999)

I když jsou souhrnné údaje pro celý národní park důležité, ještě podstatnější je rozlišit druhovou strukturu lesů parku dle hlavních druhů dřevin pro hlavní vegetační stupně. Graf č. 1 (příloha č. 9) ukazuje rozdíly v přirozené druhové skladbě pro šestý až osmý vegetační stupeň. (Kupka, 1999)

V termínech přirozené druhové skladby je nápadný rozdíl mezi šestým a sedmým vegetačním stupněm, který se v současné druhové skladbě liší minimálně. V přirozených lesích dominoval v šestém vegetačním stupni buk, jenž byl zastoupen 53 %, zatímco smrk byl v pořadí až třetí dřevinou (14 %) za již zmíněným bukem a jedlí (29 %). Dominance smrku se vyskytuje až v sedmém a osmém vegetačním stupni (74 % a 77 %). V těchto podmínkách ustupuje buk i jedle. V přirozené druhové skladbě je sedmý vegetační stupeň mnohem bližší horskému typu lesa osmého vegetačního stupně, což je zřejmé jak ze zastoupení smrku a jedle, tak z podílu listnatých dřevin. (Kupka, 1999)

Cílová druhová skladba- graf č. 2 (příloha č. 10) (včetně reálné cílové skladby) už ukazuje výrazně odlišný obraz, neboť zde ve všech třech vegetačních stupních dominuje smrk. Poněkud jiná je situace v zastoupení buku, pro který se předpokládá i v těchto cílech jeho poměrně vyšší zastoupení (v šestém vegetačním stupni 26 % resp. 24 % pro cílovou resp. reálnou druhovou skladbu. (Kupka, 1999)

Tabulka č. 13 - Druhová skladba porostů na území NP Šumava - skutečná, přirozená a cílová, odvozená z lesních typů

Skladba	SM %	JD %	BO %	BK %	ostatní listnaté %	BR %	listnaté celkem %	jehličnany celkem %
Přirozená	53	15	1	27	2	2	31	69
Cílová	75	5	1	16	2	1	19	81
Reálna	80	4	1	11	3	1	15	85
Skutečná	85	1	6	6	1	1	8	92

(Kupka, 1999)

13. Závěr

Z dostupné literatury je doložen výskyt smrku na území NP Šumava již v první polovině 15. století. Nynější výskyt smrku je téměř na celém území NP Šumava, ale z dat pořízených na Správě NP Šumava je jasně vidět, že se smrk na tomto území nevyskytoval v takové míře jako dnes. Přirozené zastoupení smrku se uvádí 53 %, kdežto skutečné zastoupení je 85 %.

Za největší příčinu takto velkého zastoupení smrku můžeme považovat sklářství na Šumavě, kdy skláři pro svou činnost vyhledávali a těžily tvrdé dřevo zejména buk, klen a jeřáb do svých pecí a také ochudily tyto lesy o zpevňující složku jedlí. Další velký význam měla též dřevařská kolonizace Šumavy, která rozčleňovala lesy na menší celky a pravidelně je mýtila pruhovými holosečemi, a při tom nahrazovala pestré druhové směsi dřevin smrkovými monokulturami.

V současnosti je snaha o opětovné druhové zpestření lesů Šumavy a snížení zastoupení smrku na únosnou hranici. Ovšem toto je dlouhodobý proces který bude trvat několik generací.

14. Literatura

1. Dostál, J., 1989: Nová květena 1. a 2. vyd., Academia, Praha 1-1563
2. Svoboda P., 1953: Lesní dřeviny a jejich porosty – část I: Státní zemědělské nakladatelství, Praha
3. Musil I., Hamerník J, Leugnerová G., 2003: Lesnická dendrologie 1. Jehličnaté dřeviny. Sít' ČZU, ed. 3, Praha: 1-177, ISBN 80-213-0492-X-2.ed
4. Nožička J., 1972: Původní výskyt smrku v českých zemích, , Státní nakladatelství Praha
5. Bufka L., 2000: Plán péče Národního parku Šumava na období 2001-2010, autorský kolektiv, Vimperk, editor Zelenková E.
6. Silva Gabreta, Supplementum 1, 2001, Sborník vědeckých prací ze Šumavy, Vimperk 2001
7. Jelínek J, 1997: Historický průzkum, Ověřování genofondu smrku ztepilého *Picea abies* (L.) na vytypovaných lokalitách NP Šumava, Útvar odborné a výzkumné činnosti, Oddělení vývoje lesních ekosystémů a dendrologie, Vimperk
8. Mánek J., 1999: Genetická diverzita čtyř smrkových populací Šumavy sledována isoenzymovou analýzou, Sborník z celostátní konference, ČZU v Praze, Lesnická fakulta, Správa NP a CHKO Šumava, MZP, VÚLHM Jíloviště – Strnady, Monitoring, výzkum a management ekosystémů NP Šumava, Kostelec nad Černými lesy
9. Kupka I., 1999: Přirozená, cílová a aktuální druhová skladba lesních porostů na území NP Šumava, Sborník z celostátní konference, ČZU v Praze, Lesnická fakulta, Správa NP a CHKO Šumava, MZP, VÚLHM Jíloviště – Strnady, Monitoring, výzkum a management ekosystémů NP Šumava, Kostelec nad Černými lesy
10. Jelínek J., 2005: Od jihočeských pralesů k hospodářským lesům Šumavy, ministerstvo zemědělství České republiky - Úsek lesního hospodářství, 118 stran

11. Zahradník P., 2004: Ochrana smrčín proti kůrovcům, Petr, Lesnická práce
12. Holuša J., Soukup F., Pešková V., Švestka M., 2004: Obrana proti hmyzím a houbovým škůdcům ve smrkových lesích, Seminář: Smrk – dřevina roku 2004, Hradec Králové, LČR
13. Pospíšil J., Koblíha J., 1988: Šlechtění lesních dřevin, Vysoká škola zemědělská v Brně, 135 stran
14. Kudela M., 1970: Atlas lesního hmyzu – škůdci na jehličnanech, Státní zemědělské nakladatelství Praha
15. Křístek J., Urban J., 2004: Lesnická entomologie, Academia
16. Čížková D., Macek V., 2006: Lesnická fytopatologie, Praha
17. Černý A., 1989: Parazitické dřevokazné houby, 1989
18. Černý A., 1976: Lesnická fytopatologie, 1976

Internetové adresy

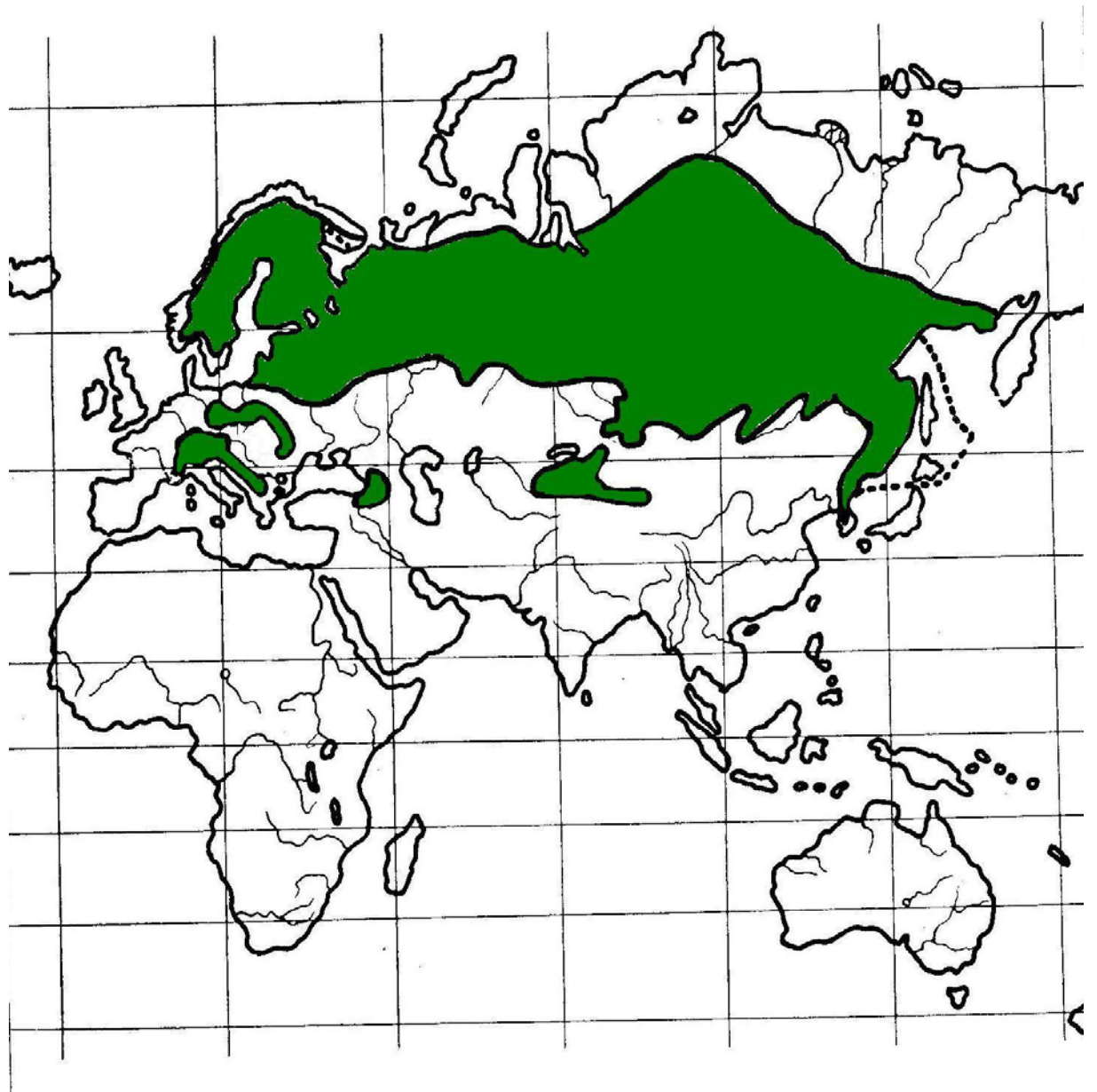
URL 1 Kubát K.: Fylogeneze a systém vyšších rostlin [on line]. [citace z 28.3.2008]. Dostupné z:
http://biology.ujep.cz/vyuka/file.php/1/opory/Fylogeneze_a_system_vyssich_rostlin.pdf

URL 2 Zelený J., Doležal P. : Kůrovcovití brouci (Scolitidae, Coleoptera) na smrku na Šumavě
[on line]. [citace z 28.3.2008]. Dostupné z: [http:// npsumava.cz/storage/str221-223.pdf](http://npsumava.cz/storage/str221-223.pdf)

URL 3 Mapy. Dostupné z: <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal/>

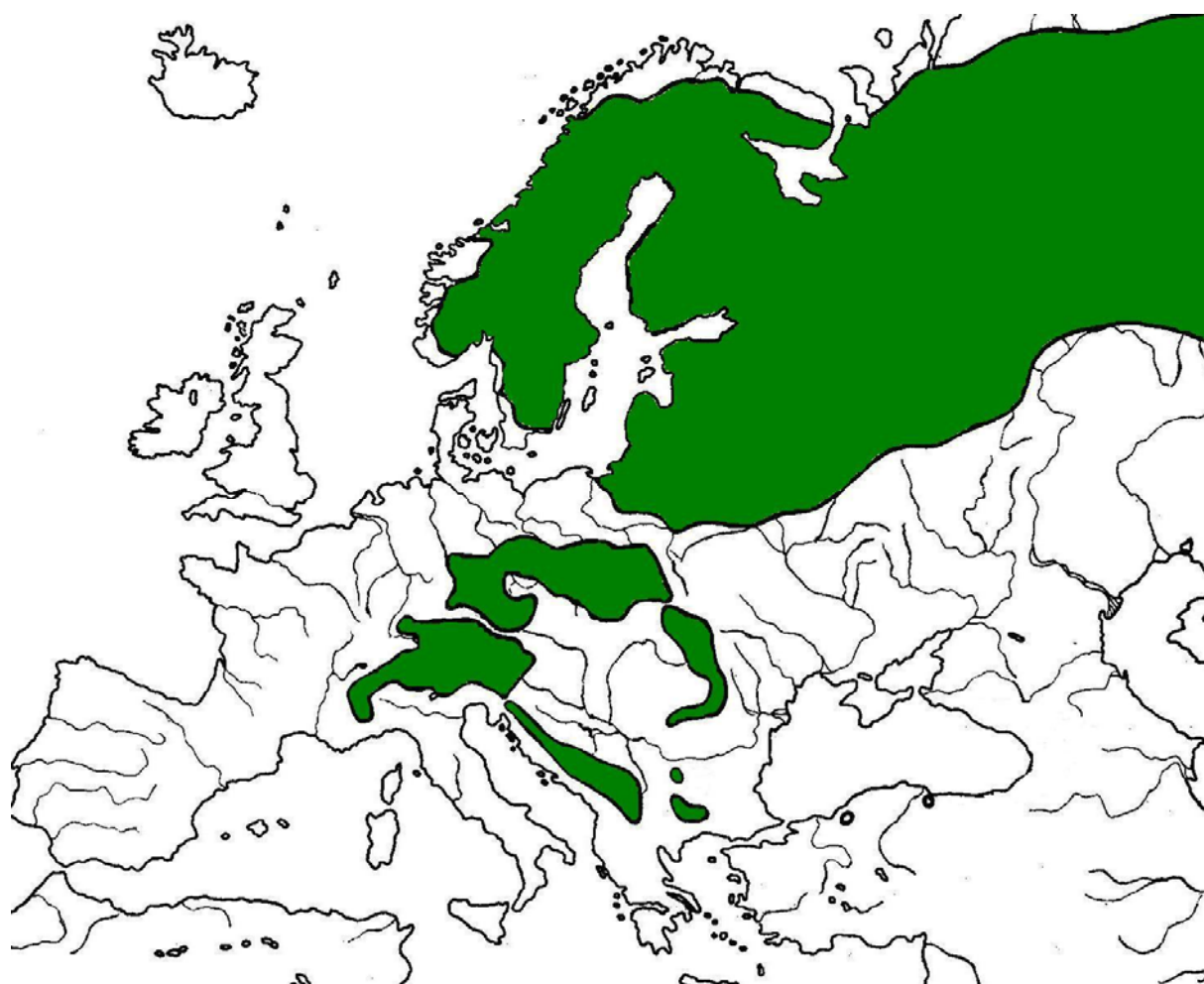
15. Přílohy

Č.1 – celkový areál *Picea abies*



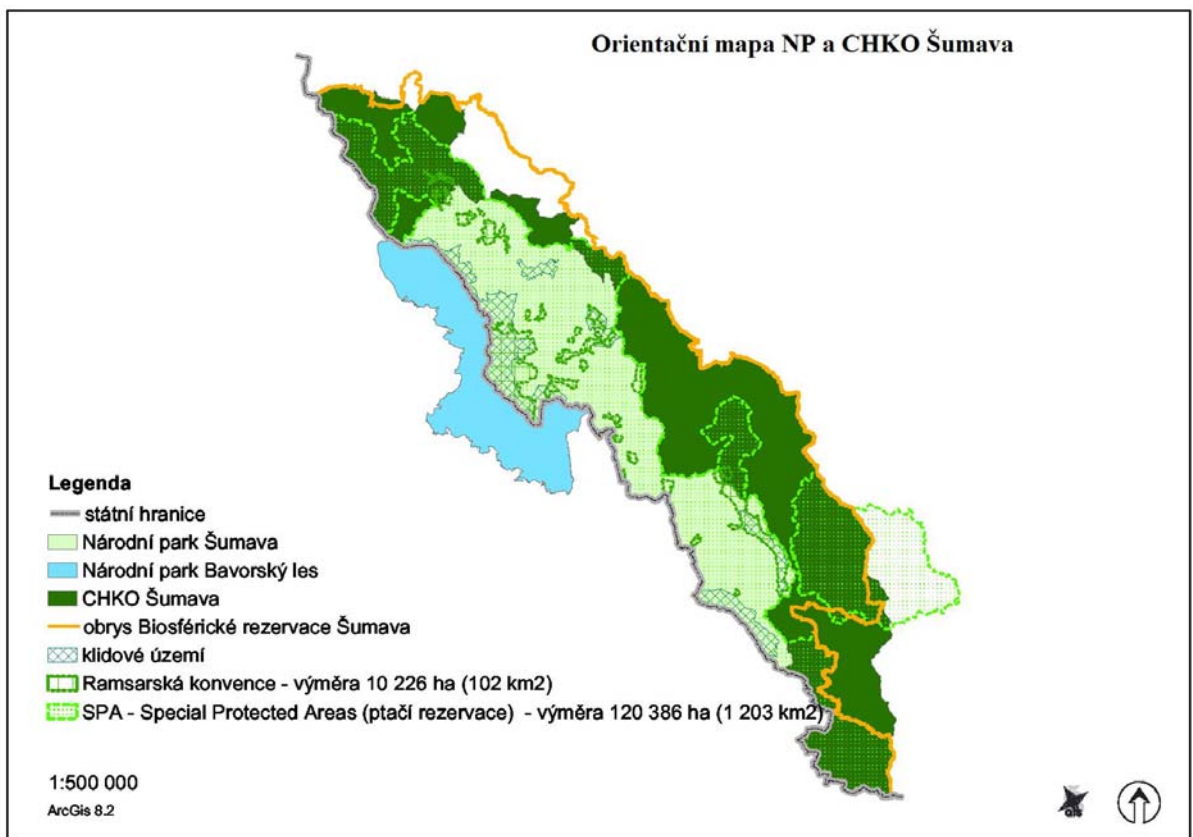
(Zdroj: Svoboda, 1953)

Č. 2 – evropský areál *Picea abies*



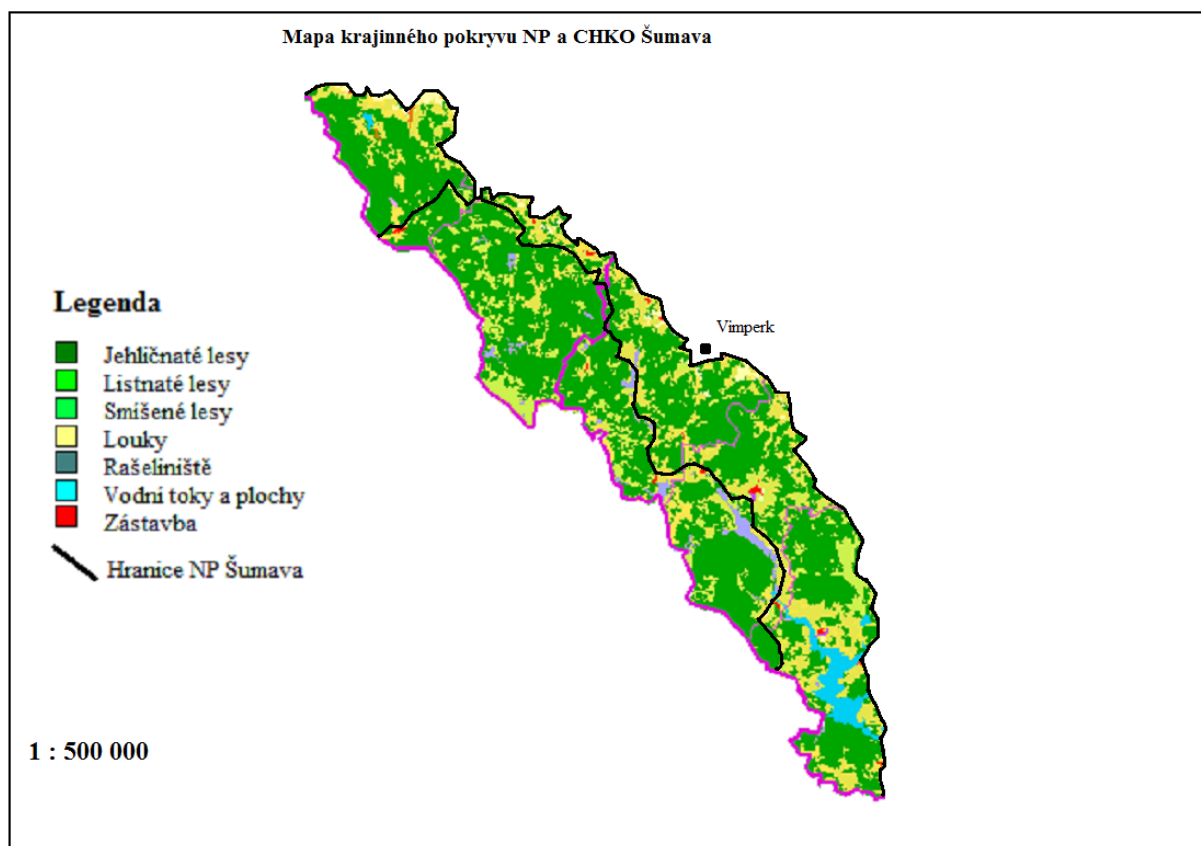
(Zdroj: Svoboda, 1953)

Č. 3 – území NP a CHKO Šumava



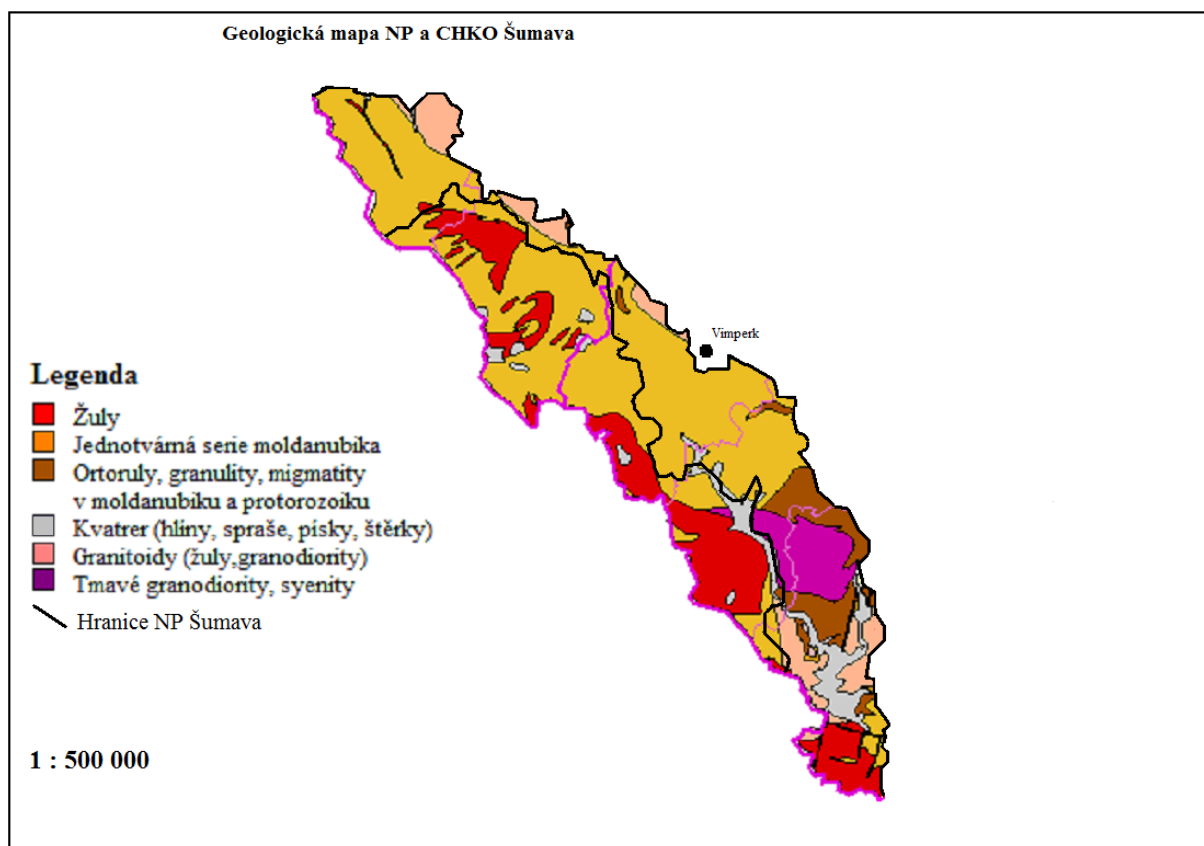
(Zdroj: NP Šumava)

Č. 4 – mapa krajinného pokryvu



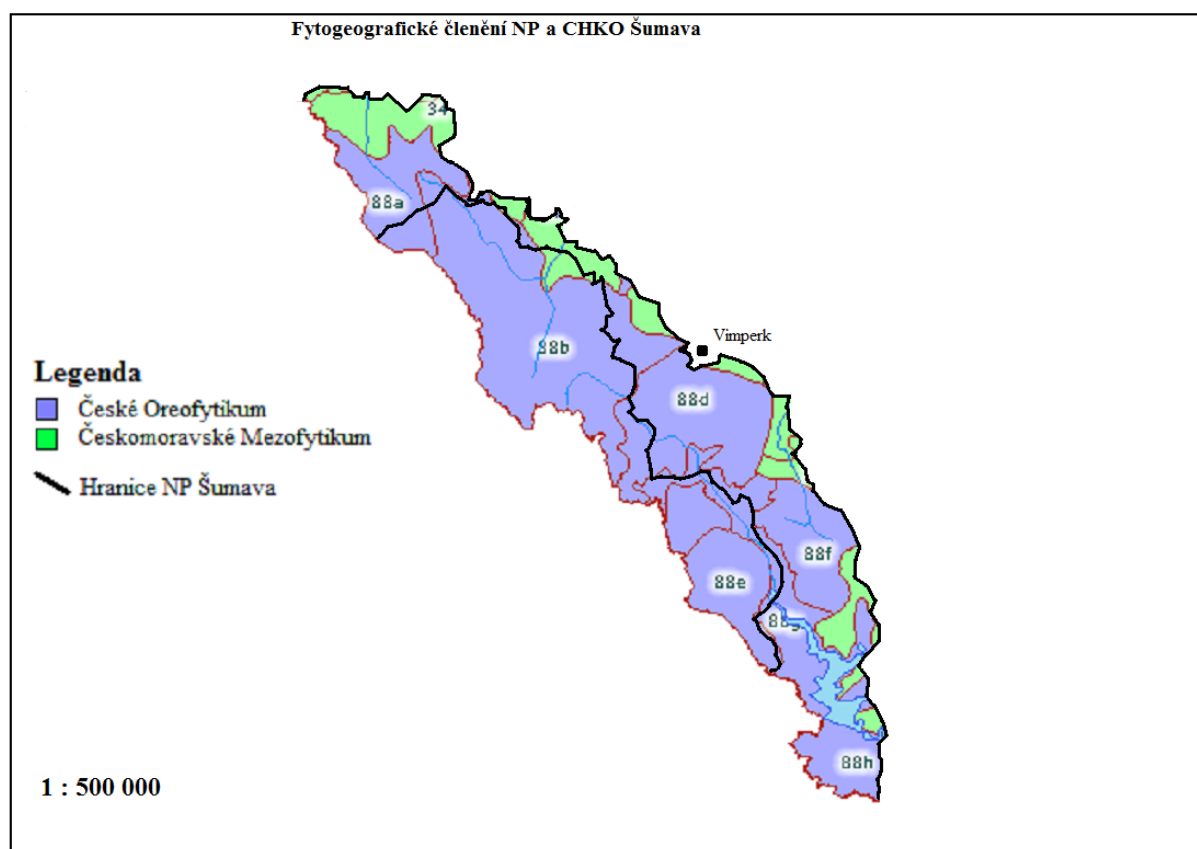
(Zdroj: URL 3)

Č. 5 – geologická mapa



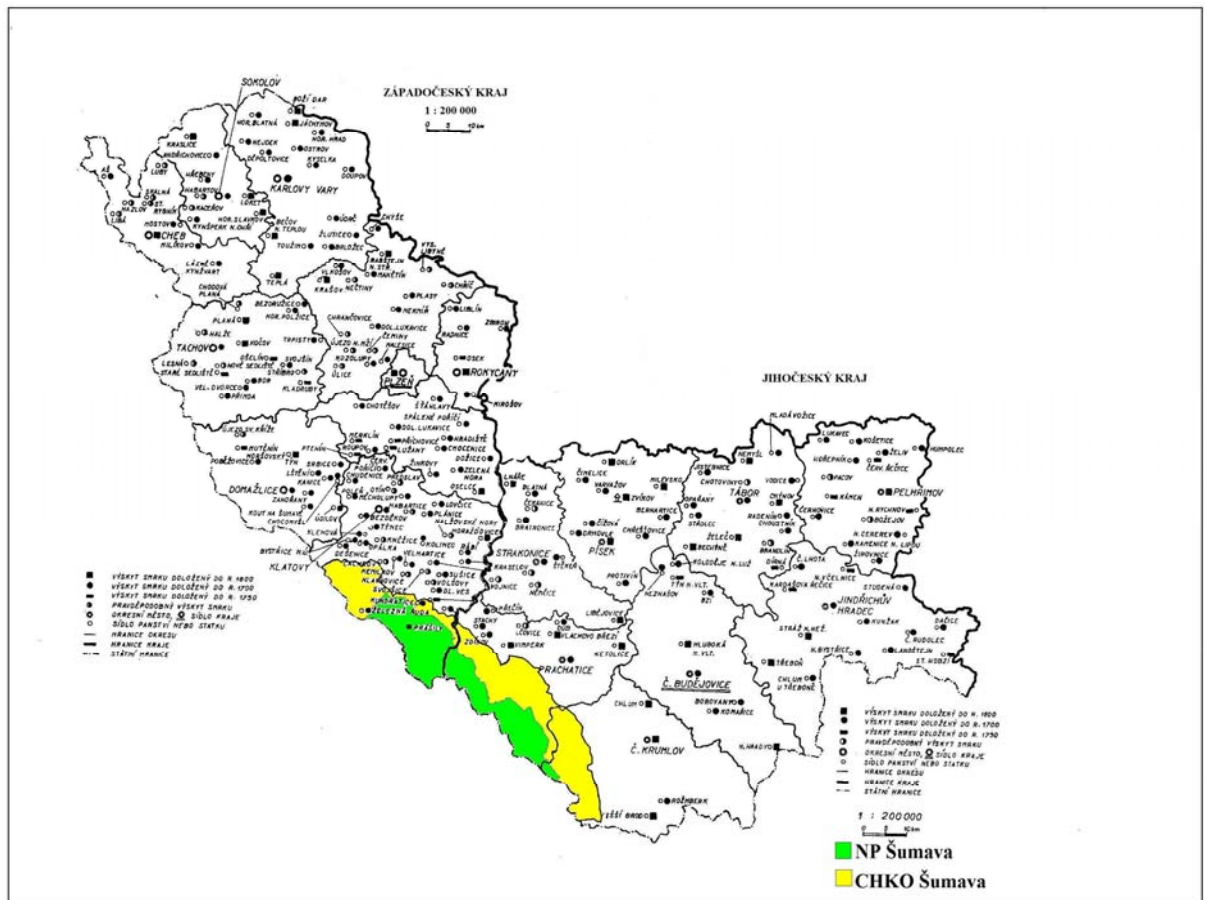
(Zdroj: URL 3)

Č. 6 – mapa fyto geografického členění



(Zdroj: URL 3)

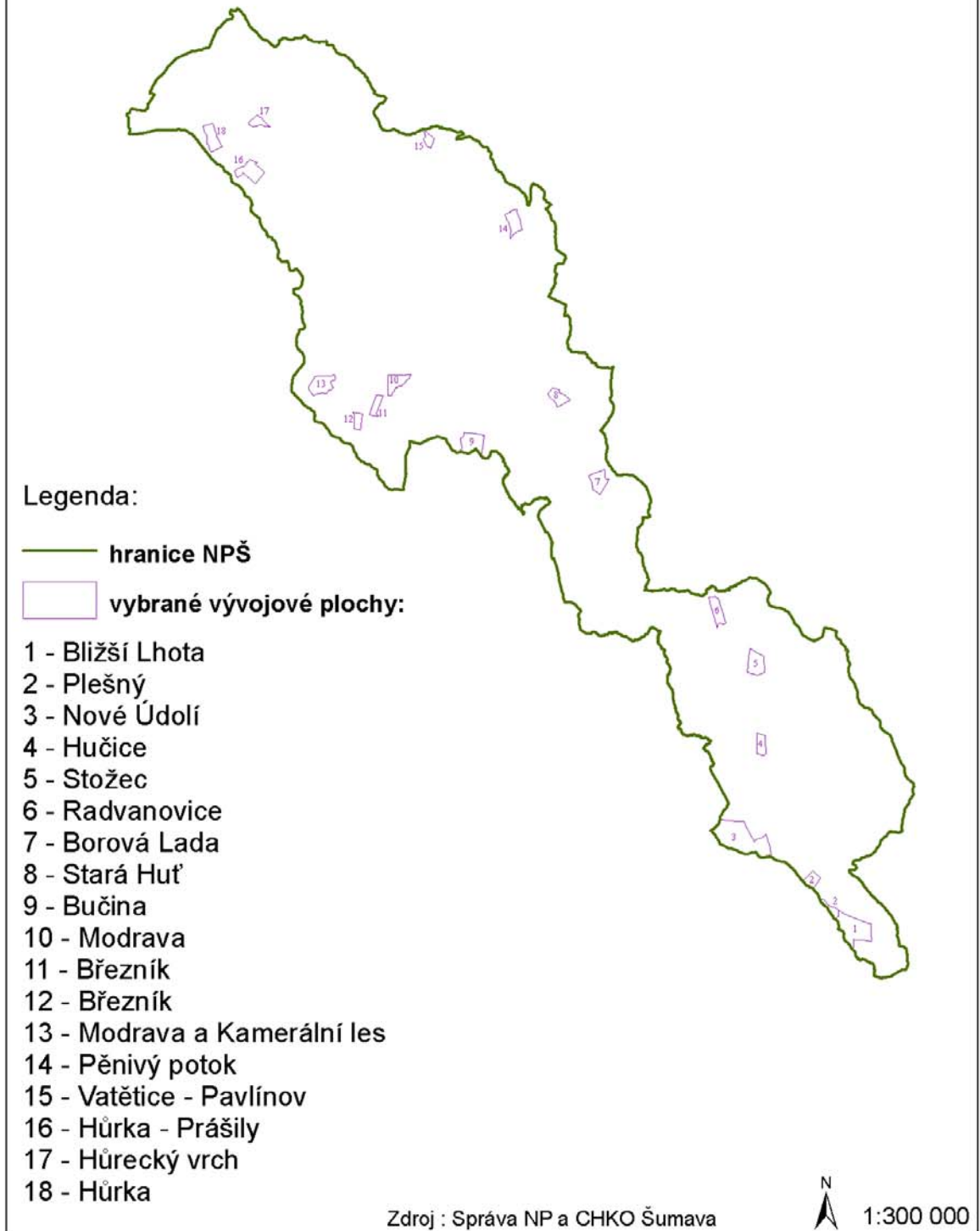
Č. 7 – mapa původního rozšíření smrku



(Zdroj: Nožička, 1972)

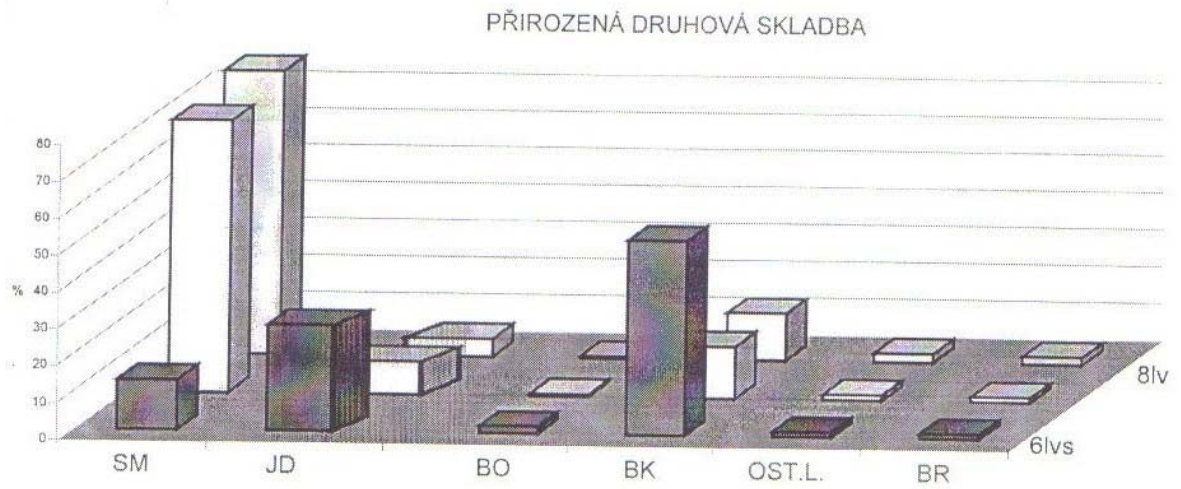
Č. 8 – historický průzkum Ing. Jelínka

NP Šumava se zákresem lokalit, pro které zpracoval Ing. Jelínek historický průzkum pro potřeby ověření genofondu smrku ztepilého na vytypovaných lokalitách NPŠ.



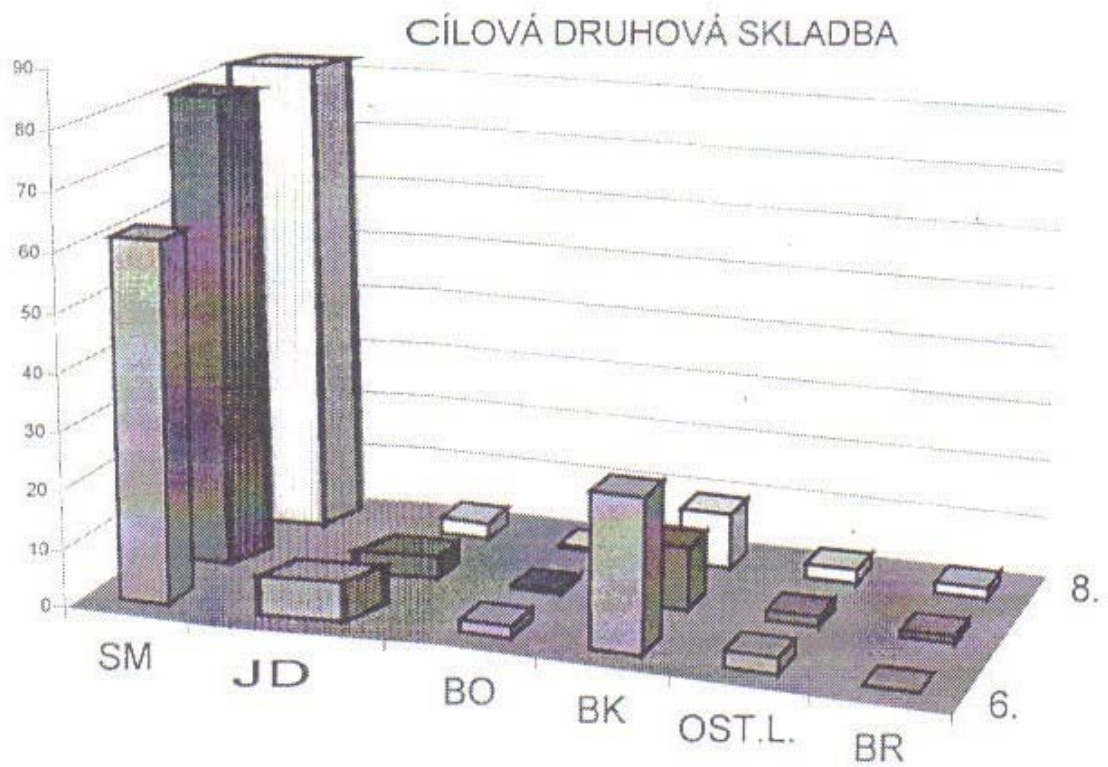
(Zdroj: NP Šumava)

Č. 9 – Graf č. 1 - přirozená druhová skladba



(Zdroj: Kupka, 1999)

Č. 10 – Graf č. 2 - cílová druhová skladba



(Zdroj: Kupka, 1999)

Č. 11 – přehled bořivých větrů o síle orkánu za posledních 30 let

Tučně je označen orkán Kyrill

Datum	m/s
12.11.1977	33,0
26.11.1983	33,1
23.11.1984	38,0
24.11.1984	41,1
20.1.1986	37,1
20.10.1986	33,0
19.12.1988	33,7
13.12.1989	36,0
22.12.1989	32,9
25.1.1990	32,6
4.2.1990	33,0
26.2.1990	36,9
1.3.1990	44,4
9.3.1990	33,3
23.12.1991	32,5
24.1.1993	34,4
9.12.1993	34,0
22.1.1995	33,6
23.1.1995	37,4
27.1.1995	34,4
26.10.2002	32,5
18.1.2007	38,0

(Zdroj: meteorologická stanice Churáňov)

Č. 12 – biotičtí škůdci na smrku

Škůdci na semenáčcích a sazenicích smrku	
Krtonožka obecná	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>
Kovařík šedý	<i>Ade locera murina</i>
Kovařík hladký	<i>Athous subfuscus</i>
Kovařík lemovaný	<i>Dolopium marginatus</i>
Kovařík kovový	<i>Corymbytes aeneus</i>
Chroust obecný	<i>Melolonta melolonta</i>
Chroust maďalový	<i>Melolonta hyppocestani</i>
Chroustek hnědý	<i>Serica brunnea</i>
Listopas šedý	<i>Strophosomus melanogrammus</i>
Lalokonosec černý	<i>Otiorrhynchus niger</i>
Lalokonosec vejčitý	<i>Otiorrhynchus ovatus</i>
Klikoroh borový	<i>Hylobius abietis</i>
Lýkohub drvař	<i>Hylastes cinicularius</i>

(Zdroj: Kudela, 1970)

Škůdci na jehličí smrku	
Mšice smrková	<i>Elatobium abietinum</i>
Obaleč smrkový	<i>Eucosma tadella</i>
Obaleč modřínový	<i>Steganoptycha diniana</i>
Obaleč	<i>Semasia nanana</i>
Obaleč	<i>Semasia ratzeburgi</i>
Obaleč	<i>Asthenia pygmaeana</i>
Obaleč	<i>Cacoecia histrionana</i>
Obaleč	<i>Argiroploce herciniana</i>
Bekyně mniška	<i>Lymantria monacha</i>
Šípověnka smrková	<i>Panthea coenobita</i>
Štětconoš trnkový	<i>Orgyia antiqua</i>
Píďalka	<i>Semiothisa signoria</i>
Hřebenula smrková	<i>Diprion polytomonus</i>
Pilatka smrková	<i>Lygaeonematus abietinus</i>
Pilatka proužkovaná	<i>Pachynematus scutellatus</i>
Pilatka horská	<i>Pachynematus montanum</i>
Ploskohřbetka severská	<i>Cephaleia abietis</i>
Ploskohřbetka smrková	<i>Cephaleia arvensis</i>

(Zdroj: Kudela, 1970)

Škůdci na kůře, výhonech a pupenech smrku	
Červotoč borkový	<i>Amonium emarginatum</i>
Puklice smrková	<i>Physokermes piceae</i>
Korovnice náhorní	<i>Pineus pineoides</i>
Korovnice zelená	<i>Sacchiphantes viridis</i>
Korovnice pupenová	<i>Adelges laricis</i>
Korovnice smrková	<i>Sacchiphantes abietis</i>
Medovnice velká	<i>Cinaria piceae</i>
Medovnice nahá	<i>Cinaria piceicola</i>
Medovnice zelenavá	<i>Cinaria viridescens</i>
Molovka smrková	<i>Argiresthia glabratella</i>
Listopas smrkový	<i>Polydrosus impar</i>

(Zdroj: Kudela, 1970)

Škůdci žijící v lýku smrku	
Obaleč přeslenový	<i>Evetria pactolana</i>
Smolák smrkový	<i>Pissodes harciniæ</i>
Smolák horský	<i>Pissodes scabricollis</i>
Lýkohub smrkový	<i>Dendroctonus micans</i>
Korohlod smrkový	<i>Cryphalus abietis</i>
Skrytohlod malý	<i>Cryptoglyphus pusillus</i>
Lýkohub matný	<i>Polygraphus polygraphus</i>
Lýkohub horský	<i>Polygraphus subopacus</i>
Lýkohub štětinkatý	<i>Xylechinus pilous</i>
Lýkohub obecný	<i>Hylurgops palliatus</i>
Lýkohub velký	<i>Hylurgops glabratus</i>
Kůrovec pařezový	<i>Dryocoetes autographus</i>
Kůrovec horský	<i>Dryocoetes hectographus</i>
Lýkožrout smrkový	<i>Ips typographus</i>
Lýkožrout menší	<i>Ips amitinus</i>
Lýkožrout severský	<i>Ips duplicatus</i>
Lýkožrout lesklý	<i>Pityogenes chalcographus</i>
Lýkožrout obecný	<i>Pityographus pityographus</i>
Lýkožrout prohloubený	<i>Pityophthorus exsculptus</i>

(Zdroj: Kudela, 1970)

Č. 13 – choroby smrku

Choroby smrku	
Rez smrkových šišek	<i>Puccinastrum areolatum</i>
Zlatoslizka smrková	<i>Chrysomyxa abietis</i>
Sypavka smrková	<i>Lirula macrosphora</i>
Kořenovník vrstevnatý	<i>Heterobasidion annosum</i>
Václavka smrková	<i>Armillaria ostoyae</i>
Ohňovec smrkový	<i>Phellinus chrysoloma</i>
Ďubkatec smrkový	<i>Onnia circinata</i>
Troudňatec pásovaný	<i>Fomitopsis pinicola</i>
Pevník krvavějící	<i>Stereum sanguinolentum</i>
Popraška smrková	<i>Coniophora puteana</i>
Hnědáček Schweinitzův	<i>Phaeolus schweinitzii</i>
Bělochoroš hořký	<i>Postia stiptica</i>
Plstňateček severský	<i>Climacocytis borealis</i>
Bělochoroš pýchavkovitý	<i>Olygoporus ptychogaster</i>

(Zdroj: Čížková, Macek, 2006; Černý 1989)

Č. 14 - Kůrovcové těžby v NPŠ v letech 1991 -2005 (jednotky – m³); (Zdroj: NP Šumava)

LS	Název LS	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	Železná Ruda	300	323	655	0	1 374	7 931	4 364	3 315	781	853	723	361	604	1 297	1 575
2	Křemčhá	399	295	511	360	524	2 024	1 046	1 079	719	606	599	301	203	427	995
3	Prášky	72	3 343	4 755	2 646	2 466	4 628	2 987	2 801	1 144	1 635	744	407	120	677	1 085
4	Rejstejn	1 912	2 002	2 248	582	1 443	6 964	4 450	3 466	3 304	1 288					
5	Srní	159	430	2 352	1 991	2 838	10 169	6 912	6 650	10 799	9 586	5 792	2 093	1 511	2 606	4 137
6	Modrava	2 706	1 200	21 501	9 344	19 585	81 440	44 174	29 724	45 196	28 211	11 320	3 949	1 612	6 074	6 518
7	Kvílda	270	150	0	0	2 114	20 834	16 726	7 998	16 064	8 065	3 553	1 118	2 409	6 089	11 040
8	Borová Lada	2 705	3 005	607	816	2 246	5 562	3 504	1 523	3 145	830	1 104	246	230	4 790	3 256
9	Strážný	1 568	4 251	4 108	3 167	1 700	4 749	5 872	3 203	1 010	575	1 169	276	1 152	3 668	2 499
10	České Žleby	1 904	2 578	2 967	2 396	2 884	7 320	5 769	3 234	1 088	394	258	221	604	1 712	876
11	Stožec	1 054	5 889	9 442	19 797	17 229	29 854	12 867	7 870	5 467	2 585	5 207	1 501	3 776	4 703	4 123
12	Plešný	128	5 541	1 850	4 386	2 649	5 876	6 342	3 164	1 660	1 146	996	423	1 053	3 122	2 239
	Celkem NP	13 177	29 007	50 996	45 485	57 052	187 351	115 013	74 027	90 377	55 774	31 467	10 896	13 276	35 166	38 343

Č. 15 – plocha smrku v jednotlivých LHC v NPŠ

Název LHC	plocha SM (v ha)
Srní	5171,0
Kvilda spojená 2	4553,3
Borová Lada	2717,9
Strážný	2491,6
Stožec	4251,6
Plešný	3533,1
Křemelná - Rejštejn	491,0
Křemelná - ÚP Prášíly	1999,5
Křemelná - ÚP Srní	469,5
České Žleby	2007,7
Modrava	4613,9
Prášíly	3398,8
Železná Ruda	3328,7
Celkový součet	39027,5

(Zdroj: NP Šumava)

Č. 16 – zásoba smrku v jednotlivých LHC v NPŠ

Název LHC	zásoba SM (v m³)
Srní	1 345 261
Kvilda spojená 2	1 164 687
Borová Lada	698 886
Strážný	826 704
Stožec	1 485 756
Plešný	1 297 694
Křemelná - Rejštejn	184 995
Křemelná - ÚP Prášíly	674 597
Křemelná - ÚP Srní	185 767
České Žleby	805 169
Modrava	676 697
Prášíly	1 042 807
Železná Ruda	1 050 335
Celkový součet	11 439 355

(Zdroj: NP Šumava)

Některé zkratky

Zkratka

ArcGis	geografický informační systém
FAO	Food and Agriculture Organization; organizace pro výživu a zemědělství
CHKO	chráněná krajinná oblast
LHC	lesní hospodářský celek
LHP	lesní hospodářský plán
LVS	lesní vegetační stupeň
NP	národní park
PF	pozemkový fond

Pojmy

azonální	tvoří přirozené fytoecologické jednotky, podmíněné specifickými podmínkami. Nejsou vázány na určitou klimatickou vegetační zónu
anemogamní	přenos pylu z květu na květ větrem
autochtonní	původní, prvotní; vznikl v daném místě, kde jsou pro něj optimální životní podmínky
diverzita	rozrůzněnost, rozmatitost; je nožství (zastoupení) rostlinných a živočišných druhů, mikroorganismů v daném ekosystému
edafický	půdní, žijící v půdě nebo působící v půdním prostředí
ekotyp	genetická podjednotka druhu vzniklá jako výsledek selektivního procesu v přírodním prostředí a vykazující adaptabilitu na dané prostředí
extrazonální	tvoří vegetační jednotky, které v určité vegetační zóně představují zonální vegetaci, avšak v uvažované vegetační zóně jsou podmíněny lokálními stanovištními anomáliemi
genofond	genové zdroje, které jsou souborem všech genů a cytoplazmatických faktorů dědičnosti organismů v určité ekosystému či územním celku
klimax	je finální stádium sukcese; společenstvo, které je klimaxové, je stabilní a neměnné
megasporofyly	je přetvořený list ze kterého se skládají samičí šišky; tyto upravené listy nesou dvě nebo více semen
mezofitikum	tvoří přechod mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou a zabírá největší část území
monopodiální	boční větve nepřerůstají hlavní stonek (kmen)
oreofytikum	jsou horské oblasti s převažující chladnomilnou květenou
strobily	šišky; orgány rostlin sloužící k rozmnožování
subalpínský	vegetační stupeň vyskytující se v horách mezi souvislým lesem a převážně travnatou alpínskou tundrou
submontánní	podhorský vegetační stupeň zahrnující polohy 500 - 800 m n. m.
suprakolinní	kopcovitý
supramontánní	vyšší horský vegetační stupeň, zahrnující polohy 1 100 - 1 300 (1 700) m n. m.
temperátní pásmo	mírný pás; zeměpisná a biogeografická oblast charakteristická teplým létem s deští a mírnou zimou (opadavé lesy mírného pásma)
věkový stupeň	formálně vymezená skupina stromů (porost) přibližně stejného stáří; rozmezí 10 let (I.VS = 1 - 10 let)