

Pěstění lesů skripta – učební text

Prof. Ing. Petr Kantor, CSc. a kol.



Tato skripta byla vytvořena v rámci projektu InoBio – Inovace biologických a lesnických disciplín pro vyšší konkurenceschopnost, registrační číslo projektu CZ.1.07/2.2.00/28.0018. za přispění finančních prostředků EU a státního rozpočtu České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Osnova učebního textu předmětu Pěstění lesů

Autoři skript:

Prof. Ing. Petr Kantor, CSc. (kapitola 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

Doc. Ing. Tomáš Vrška, Ph.D. (kapitola 2)

Ing. Lumír Dobrovolný, Ph.D. (kapitola 3, spoluautor podkapitoly 7.2)

Ing. Jiří Novák, Ph.D. (podkapitola 5.4)

1. Úvod – Náplň, cíle a poslání Pěstění lesů	str. 3
2. Typologické podklady pěstění lesů	str. 4
3. Růst stromu – ekologicko-pěstební aspekty	str. 16
4. Struktura lesních porostů	str. 38
5. Výchova lesních porostů	str. 46
5.1. Výchovné seče	str. 47
5.2. Vyvětvování	str. 72
5.3. Modely výchovy	str. 75
5.4. Ekologické efekty výchovy lesních porostů	str. 85
6. Péče o dospívající porosty	str. 90
6.1. Přírůstové hospodářství	str. 90
6.2. Zpevňovací seče ve smrkových porostech	str. 91
7. Obnova lesa	str. 93
7.1. Obnova v lese přírodním	str. 93
7.2. Obnova v lese hospodářském	str. 94
8. Hospodářské tvary lesa	str. 142
9. Hospodářské způsoby lesa	str. 146
9.1. Základní charakteristika hospodářských způsobů	str. 146
9.2. Princip hospodářského způsobu výběrného	str. 146
10. Přeměny a převody	str. 149
10.1 Přeměny monokultur	str. 149
10.2 Převody hospodářského tvaru	str. 150
10.3 Převody hospodářských způsobů	str. 151
11. Literatura	str. 152

1. Úvod - Náplň, cíle a poslání Pěstění lesů

Předkládaný učební text je určen především pro posluchače bakalářského studia lesnictví (předmět Pěstění lesů) a krajinářství (předmět Pěstování dřevinné vegetace) na LDF Mendelu v Brně. Souběžně bude využit i v povinně volitelném předmětu Základy lesnictví a v předmětu Lesnictví a funkce lesa na Agronomické fakultě naší univerzity.

Jeho obsahem je zejména náplň 12 přednášek, které charakterizují tento obligatorní předmět, jeho základní cíle i poslání. V podstatě se jedná o souhrn základních poznatků o „Rukověť tohoto oboru“. Již v úvodu je nutné uvést, že pěstění lesů je nedílným a jedním ze stěžejních předmětů na všech typech lesnických škol v České republice i v zahraničí.

Pěstění lesů lze obecně definovat jako lesnický obor, který se zabývá péčí o lesní porosty od jejich vzniku až po zmýcení (Vyskot a kol. 1978). Jurča (1978) charakterizuje Pěstění lesů jako obor, zaměřující se na úseky výchovy, obnovy, převodů a přeměn lesních porostů. Hlavní náplní oboru je studium fyto techniky lesních porostů na základech nauky o lese a lesní prostředí.

Výstižně definuje tuto disciplínu v poslední společné československé učebnici Korpel' (1991). Je zde uvedeno, že pěstění lesů (jako obor) lze charakterizovat jako soubor systematicky a logicky uspořádaných poznatků o záměrné biotechnické činnosti v lese s cílem jeho trvalého využívání lidskou společností. Vedle toho je Pěstování lesa (jako činnost) ucelený soubor biotechnické činnosti lesního hospodáře s cílem optimálního využití produkční schopnosti dřevin, zabezpečení celospolečensky požadovaných účinků lesa, a to vše při racionální spotřebě živé práce a finančních prostředků.

Z uvedených definicí je tedy zřejmé, že Pěstění lesů je jednak obor, nauka a pro posluchače lesnických škol učební předmět, jednak je prakticky zaměřená činnost pro provozní lesníky. Cíle a poslání této disciplíny jsou zřejmé z definice profesora Korpel'a, základní náplň (výchova, obnova, přeměny a převody lesních porostů) z definice profesora Jurči. A právě fyto technika těchto činností je obsahem stěžejních kapitol předkládaných skript.

Na tento učební text budou následně navazovat skripta Polyfunkční pěstění lesů, určené pro magisterské studium Lesního inženýrství. Jejich náplní bude m.j. pěstění lesů a globální změna klimatu, ekofyziologie produkční aktivity dřevin, zásady pěstování jednotlivých dřevin a smíšených porostů, pěstování lesů vodohospodářského významu a v imisních oblastech, pěstování introdukovaných dřevin, analýza převodů a přeměn a analýza výběrného hospodářského způsobu atp.

2. TYPOLOGICKÉ PODKLADY PĚSTĚNÍ LESŮ

Volba koncepce pěstění lesů – nejdůležitější základní rozhodnutí při hospodaření v lesích

VOLBA KONCEPCE A JEJÍ VÝZNAM

Volba koncepce pěstění lesů – tedy nejdůležitější základní rozhodnutí při hospodaření v lesích – je definice dlouhodobých cílů a postupů v nakládání s lesem pro určitý majetek nebo jeho část.

Koncepce pěstění lesů – je-li dobře zpracovaná a následně uplatněná – je dlouhodobým rozhodnutím, přesahujícím délku aktivního působení (30 let) jednoho správce majetku. Právě dlouhodobý efekt zvolené koncepce a jeho následné promítnutí do stavu lesních porostů z ní činí základní nástroj pro odvození dalších provozních rozhodnutí. Koncepce pěstění lesů je nanejvýš významná jak pro majitele lesa, tak i pro jeho správce. Pro majitele může určovat dlouhodobou výnosovost a zhodnocení majetku, pro správce je zásadním vodítkem pro řízení všech činností na svěřeném majetku. Pro společnost určuje, v jaké míře se dočká plnění mimoprodukčních funkcí lesů.

Proto asi není třeba složitě vysvětlovat a zdůrazňovat, že zásadní chybou, která provází lesnictví od jeho počátků před 300 lety, jsou časté změny základních rozhodnutí, které s sebou přináší politický vývoj u nás i v Evropě, představovaný zejména změnou vlastnických vztahů k lesům, různými představami politické reprezentace o roli lesů ve státním vlastnictví, válečnými událostmi a také novými antropickými vlivy jako např. škodami způsobenými na lesích imisemi z elektrárenských a průmyslových podniků. Klasickou ukázkou špatného koncepčního přístupu v měřítku celého státu je vývoj státní lesnické politiky, vtělené do legislativy ve druhé polovině 20. století. Po druhé světové válce nastoupila v 50. letech éra maloplošného podrostního hospodářství spojená s širokým využitím předsunutých kotlíků pro vnášení chybějících dřevin (zejména buku) ve válkou prořezaných a poškozených porostech. Tento trend zjemnění a ekologizace hospodaření byl kodifikován v zákoně o lesích č.166/1960 Sb. a plně se rozvíjel až do 70. let. Na počátku normalizace, v první polovině 70. lety – v rámci direktivního řízení společnosti a aplikace sovětských vzorů hospodaření – bylo v lesnictví prosazováno užití těžké techniky a přechod k holosečnému monokulturnímu hospodářství (smrkovému a borovému). Tento technicistní a neekologický přístup byl vtělen do zákona o hospodaření v lesích a státní správě lesního hospodářství č. 96/1977 Sb. a platil až do přijetí současně platného zákona č. 289/1995 Sb. Popsaná zásadní změna koncepce nejenom, že popírala předchozí čtvrtstoletí trvajících snahy lesníků, ale rezignací na jemnější

způsoby hospodaření, vytváření porostních směsí atd. znehodnotila investici, která byla do lesa vložena.

Koncepce nemusí být nutně dogma – právě naopak. Produkuje-li dnes věda stále přesnější a dlouhodobější prognózy změny přírodních podmínek, mění-li se velmi dynamicky způsoby zpracování dříví a nebo požadavky společnosti na mimoprodukční funkce lesa a jeho ekosystémové služby, může být základ dobře postavené koncepce pěstění lesů v průběhu času modifikován, aniž by se dotkl podstaty koncepce. Takové změny koncepce může vyvolat např. dnešní problematika klimatické změny – představme si majetek o velikosti tisíc hektarů ve středních polohách 400-600 m n. m. kde je cílové zastoupení smrku 40 % a navíc vždy ve směsi s listnatými dřevinami. Zde může být s ohledem na častější výskyt extrémních klimatických jevů problém s dosažením cílových tloušťek resp. mytního věku smrku. Proto v rámci stejného hospodářského způsobu, stejných procent smíšení dřevin, stejného prostorového uspořádání porostů můžeme postupně nahradit část populace smrku douglaskou abychom si díky jejím vlastnostem zajistili dosažení trvalosti a vyrovnanosti výnosu i do budoucna.

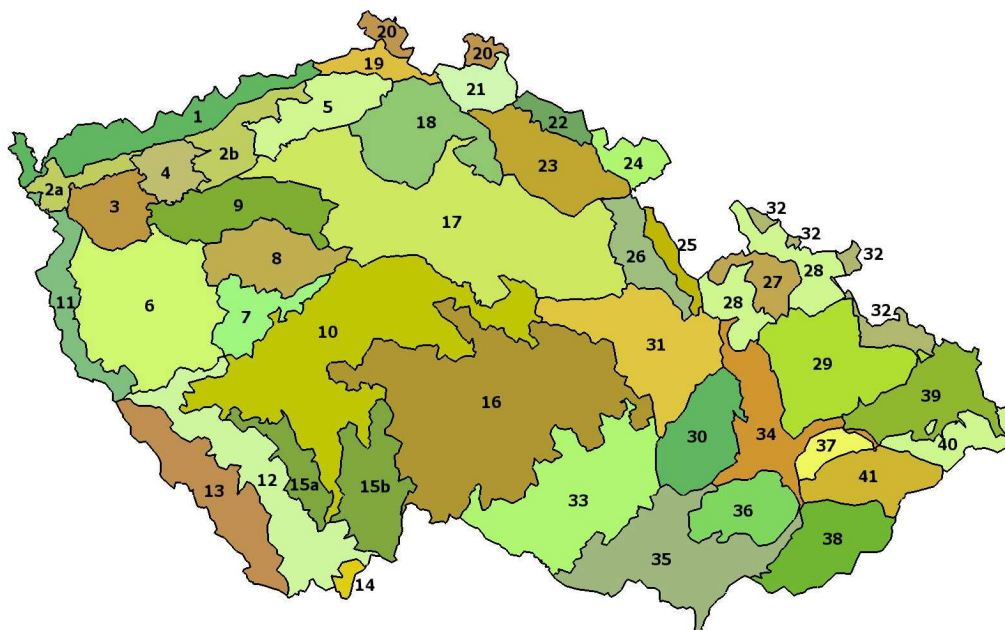
PŘEDPOKLADY OVLIVŇUJÍCÍ KONCEPCI

1) Přírodní podmínky na svěřeném majetku

Přírodní podmínky zásadním způsobem vymezují možnosti lesního hospodáře ve výběru hlavních hospodářských dřevin a způsobů obhospodařování lesních porostů. Pro správnou volbu těchto parametrů hospodaření využíváme výsledků stanovištního průzkumu lesů v České republice. Jeho hlavními a syntetizujícími produkty jsou: i) charakteristiky přírodních lesních oblastí (obr. 1) a ii) typologický systém lesů České republiky, který byl postupně vyvíjen od poloviny 20. století v Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (obr. 2) . Proto také hovoříme o typologických podkladech pěstění lesů.

Přírodní lesní oblasti (PLO) definují základní přírodní podmínky lesnického hospodaření – jsou charakterizovány hlavními mezoklimatickými hodnotami pro srážky, teploty a od toho odvozené délky vegetačního období. Jsou reprezentovány určitým spektrem půdních typů a subtypů a v kombinaci s mezoklimatickými hodnotami určitým spektrem souborů lesních typů. Tím jsou vymezena i rozpětí v zastoupení hlavních produkčních dřevin, poměry ve směsích těchto dřevin a také jejich produkční potenciál. Česká republika je členěna do 41 PLO. Podrobné charakteristiky přírodních lesních oblastí s aktuálním stavem lesů lze nalézt v publikacích Kusbach 2002 nebo Průša 2001.

Obr. 1: Přírodní lesní oblasti České republiky (www.uhul.cz)



Soubory lesních typů (SLT) představují základní jednotky stanovištní klasifikace lesů České republiky (obr. 2). SLT jsou definovány podobnými přírodními podmínkami – klimatickými (LVS) a edafickými (ekologická řada, resp. edafická kategorie) a reprezentují tudíž i určitou potenciální přirozenou dřevinnou skladbu a produkční potenciál.

Vertikální členění vegetace na lesní vegetační stupně je uspořádáno do 9 lesních vegetačních stupňů a navíc mimo tuto zonální vegetační stupňovitost jsou zařazeny bory (obr. 2). Nejnovější poznatky z vegetační ekologie dokáží i u borů rozlišit jejich vegetační rozpětí, nicméně typologický systém v této věci zatím revidován nebyl. Lesní vegetační stupně jsou pojmenovány podle hlavních dřevin potenciální přirozené vegetace – směřují nás k orientaci na tvorbu klíčových dřevin do porostních směsí. Gradient teplotních a srážkových charakteristik lesních vegetačních stupňů (Randuška et al. 1986) je důležitým vodítkem pro to, abychom si uvědomili také základní produkční potenciál stanovišť, na kterých budeme hospodařit. A právě s produkčním potenciálem a ovšem i stabilitou porostů je velmi úzce propojeno i horizontální členění typologického systému na 8 základních ekologických řad (obr. 2) z nichž 4 jsou vodou ovlivněné a 4 nikoliv. Ekologické řady vyjadřují základní rozdíly především půdních podmínek. Pro přesnější diferenciaci a také vnímání přechodů stanovištních podmínek je každá řada rozdělena do několika kategorií, kterých je celkem 25 a jsou označeny velkými písmeny. Je třeba si uvědomit, že v přírodě jsou ostré přechody stanovišť méně častější než pozvolné kontinuální přechody a my v takovém případě rozsekáváme účelově kontinuum, abychom si vůbec situaci nějak popsali a zorientovali se v ní.

Obr. 2: Přehled souborů lesních typů (www.uhul.cz)



Přehled souborů lesních typů:



Zpracoval UHUL Brundýs nad Labem, PRAMEN ČR, I. ETAPA 1996–2001

SLT	Název souboru lesních typů	SLT	Název souboru lesních typů	SLT	Název souboru lesních typů	SLT	Název souboru lesních typů	SLT	Název souboru lesních typů	SLT	Název souboru lesních typů
0X	Desípeký bor	7M	Čučudá buková smrčina	4S	Svěží bučina	2H	Hilnita (správozá) buková doubrava	1V	Vihká habrová doubrava	4Q	Čučudá dubová jedlina
1X	Dřínová doubrava	8M	Čučudá smrčina	5S	Svěží jedlová bučina	3H	Hilnita dubová bučina	2V	Vihká buková doubrava	5C	Čučudá jedlina
2X	Dřínová doubrava s bukem	0K	Kyselý (čubový - bukový) bor	6S	Svěží smrková bučina	4H	Hilnita bučina	3V	Vihká dubová bučina	5Q	Čučudá smrková jedlina
3X	Dřínová bučina	1K	Kyselá doubrava	7S	Svěží buková smrčina	5H	Hilnita jedlová bučina	4V	Vihká bučina	7Q	Čučudá jedlová smrčina
4X	Desípeká bučina	2K	Kyselá buková doubrava	8S	Svěží smrčina	6H	Hilnita (opjelečná) smrková bučina	5V	Vihká jedlová bučina	8Q	Podmáčená čučudá smrčina
0Z	Reikitrní bor	3K	Kyselá dubová bučina	3F	Svahová dubová bučina	1D	Obohatená habrová doubrava	6V	Vihká smrková bučina	0T	Čučudý březový bor
1Z	Zakrsá oubrava	4K	Kyselá bučina	4F	Svahová bučina	2D	Obohatená buková doubrava	7V	Vihká buková smrčina	1T	Březová olšina
2Z	Zakrsá buková doubrava	5K	Kyselá jedlová bučina	5F	Svahová jedlová bučina	3D	Obohatená dubová bučina	8V	Podmáčená klenová smrčina	2T	Podmáčená čučudá jedlová doubrava
3Z	Zakrsá dubová bučina	6K	Kyselá smrková bučina	6F	Svahová smrková bučina	4D	Obohatená bučina	0O	Svěží jedlo-dubový bor	3T	Podmáčený smrkový bor
4Z	Zakrsá bučina	7K	Kyselá buková smrčina	7F	Svahová buková smrčina	5D	Obohatená jedlová bučina	1O	Lipová doubrava	5T	Podmáčená čučudá (dubová) jedlina
6Z	Zakrsá jedlová bučina	8K	Kyselá smrčina	8F	Svahová smrčina	6D	Obohatená smrková bučina	2O	Jedlová bučina	6T	Podmáčená čučudá smrková jedlina
6Z	Zakrsá smrková bučina	9K	Klečová smrčina	0C	Háčkový bor	1A	Javorohabrová doubrava	3O	Jedlová bučina	7T	Podmáčená čučudá jedlová smrčina
7Z	Zakrsá buková smrčina	0N	Smrkový bor	1C	Sučná habrová doubrava	2A	Javorobuková doubrava	4O	Svěží dubová jedlina	8T	Podmáčená zakrsá smrčina
8Z	Jelšová smrčina	1N	Kamenitá (habrová) doubrava	2C	Vysychavá buková doubrava	3A	Lipová bučina	5O	Svěží (buková) jedlina	0G	Podmáčený smrkový bor
9Z	Kleč	2N	Kamenitá kyselá buková doubrava	3C	Vysychavá dubová bučina	4A	Lipová bučina	6O	Svěží smrková jedlina	1G	Vřbová olšina
0Y	Reikitrní bor	3N	Kamenitá kyselá dubová bučina	4C	Vysychavá bučina	5A	Klenová bučina	7O	Svěží jedlová smrčina	2G	Podmáčená jedlová doubrava
1Y	Skeletová buková doubrava	4N	Kamenitá kyselá bučina	5C	Vysychavá jedlová bučina	6A	Klenová smrková bučina	8O	Svěží (jedlová) smrčina	3G	Podmáčená jedlová doubrava-vyšší st.
3Y	Skeletová dubová bučina	5N	Kamenitá kyselá jedlová bučina	1B	Bohatá habrová doubrava	8A	Klenová smrčina	0P	Kyselý jedlo-dubový bor	4G	Podmáčená dubová jedlina
4Y	Skeletová bučina	6N	Kamenitá kyselá smrková bučina	2B	Bohatá buková doubrava	1J	Habrová javovina	1P	Svěží trojová doubrava	5G	Podmáčená jedlina
5Y	Skeletová jedlová bučina	7N	Kamenitá kyselá buková smrčina	3B	Bohatá dubová bučina	3J	Lipová javovina	2P	Kyselá jedlová doubrava	6G	Podmáčená smrková jedlina
6Y	Skeletová smrková bučina	8N	Kamenitá kyselá smrčina	4B	Bohatá bučina	5J	Sulová(jilmo-jasanová)javovina	3P	Kyselá jedlová doubrava-vyšší st.	7G	Podmáčená jedlová smrčina
7Y	Skeletová buková smrčina	1I	Ušňavá (habrová) doubrava	5B	Bohatá jedlová bučina	6J	Sulová smrkojilmová javovina	4P	Kyselá dubová	8G	Podmáčená smrčina
8Y	Skeletová smrčina	2I	Ušňavá kyselá buková doubrava	6B	Bohatá smrková bučina	1L	Jilmový luh	5P	Kyselá jedlina	0R	rašelinový bor
0M	Čučudý (dubový) bor	3I	Ušňavá kyselá dubová bučina	7B	(Bohatá) buková smrčina	2L	Počovní luh	6P	Kyselá smrková jedlina	3R	Kyselá reikitrní smrčina
1M	Borová doubrava	4I	Ušňavá kyselá bučina	8B	Vápníková habrová doubrava	3L	Jasanová olšina	7P	Kyselá jedlová smrčina	4R	Svěží reikitrní smrčina
2M	Čučudá buková doubrava	5I	Ušňavá kyselá jedlová bučina	9B	Vápníková buková doubrava	5I	Montánní jasanová olšina	8P	Kyselá (javorová) smrčina?	5R	Rašelinová hornvá smrčina
3M	Čučudá dubová bučina	6I	Ušňavá kyselá smrková bučina	3W	Vápníková dubová bučina	6I	Luh ošle šedé	0Q	Čučudý jedlo-dubový bor	6R	Svěží rašeliná smrčina
4M	Čučudá bučina	1S	(Habrová) doubrava na píscích	4W	Vápníková bučina	1U	Topolový luh	1Q	Březová doubrava	7R	Kyselá rašeliná smrčina
5M	Čučudá jedlová bučina	2S	Svěží buková doubrava	5W	Vápníková jedlová bučina	3U	Javorová jasanina	2Q	Čučudá (jedlová) doubrava	8R	Vřbovité smrčina
6M	Čučudá smrková bučina	3S	Svěží dubová bučina	1H	Správozá habrová doubrava	5U	Vihká jasanová javovina	3Q	Čučudá jedlová doubrava-vyšší st.	9R	Vřbovité kleč

Pro účely pěstění lesů je postačující měřítko souborů lesních typů (např. 3S, 6K). Jemnější členění typologického systému na lesní typy (např. 3S1, 6K2) charakterizuje typ fytoocenózy resp. často její vývojové stadium (např. světlostní stadia apod.) a pro rozhodování o pěstebním konceptu není toto jemné členění zásadní.

Soubor lesních typů je tedy pro pěstební koncepci velmi důležitým klasifikátorem. K němu se váže potenciální přirozená dřevinná skladba (obr. 3), tedy skladba lesů, která by na příslušných typech stanovišť pravděpodobně vznikla za současných klimatických podmínek, kdyby do vývojových procesů nevstoupil aktivně člověk. Současné poznatky vědy však ukazují na potřebu revize těchto modelů, které vznikaly hlavně v 60.-80. letech 20. století. Zejména nejnovější poznatky o dynamice vývoje lesů, resp. jejich ovlivnění od neolitu do

současnosti ukazují na nepřesnost až nesprávnost modelů pro zonální stanoviště 1.-2. lesního vegetačního stupně (LVS). Např. existence přirozených (primárních) doubrav na ekologických řadách kyselé, živné, obohacené v 1.-2. LVS je téměř jistě za současných přírodních podmínek nemožná a tato stanoviště by dnes přirozeně byla tvořena směsí listnatých dřevin s významnou účastí habru, lípy, babyky a dalších dřevin, přičemž dub by byl jednou z přimíšených dřevin, nikoliv dominantou.

Bez ohledu na nepřesnosti, dané tehdejším rozsahem znalostí o dynamice přirozených lesů, je znalost základního rámce potenciální přirozené vegetace vodítkem pro odvození cílové dřevinné skladby v hospodářském lese – tedy pro odvození takové dřevinné skladby, ve které zvýšíme zastoupení hlavních produkčních dřevin, aniž bychom ohrozili stabilitu a produkční potenciál porostů, tedy přeneseně trvalost a vyrovnanost výnosu.

Produkční potenciál stanovišť a jednotlivých dřevin na těchto stanovištích (obr. 4) je dalším důležitým faktorem pro tvorbu koncepce hospodaření. Různá stanoviště bez ohledu na dřevinnou skladbu jsou produkčně nadprůměrná a tedy hospodářsky více zajímavá (zejména SLT 5K, 6K, 5S, 6S, 5B, 6B), jiná jsou produkčně podprůměrná a tedy hospodářsky naprosto nezajímavá (např. 1Z, 0R, 2Y) – většinou plní ochranné funkce lesů. Na každém stanovišti však lze být sebemenší produkční potenciál využít – a to volbou správné dřevinné skladby a správně zvoleného hospodářského způsobu (to se týká pochopitelně lesů hospodářských nikoliv lesů ochranných a lesů zvláštního určení, kde dřevinná skladba i hospodářský způsob jsou výrazně ovlivněny primárním funkčním posláním lesů).

Proto je důležité dobře znát **ekologické a produkční vlastnosti jednotlivých dřevin** (obr. 5 a 6). Na příkladu naší hlavní produkční dřeviny – smrku ztepilého – si můžeme uvést rozdílnost mezi jeho ekologickým a produkčním potenciálem. Přirozené smrčiny pralesovitého charakteru nacházíme v horských oblastech, zpravidla v nadmořských výškách nad 1150 m n. n. Zde je smrk dominantou, určující dynamiku lesa a jeho prostorovou strukturu a má zde svoje ekologické optimum, protože je zde konkurenčně nejúspěšnější dřevinou v procesu samovolného vývoje lesa. Zdánlivě by zde tedy měl mít i svoje produkční optimum. Ovšem z poznatků produkční ekologie a pěstění lesů vyplývá, že produkční optimum smrku je jinde než jeho ekologické optimum (obr. 5). A to dokonce na stanovištích, kde se přirozeně téměř nenachází (5A, 5F, 5S, 5B atd.) – tím je řečeno, že zde můžeme smrk pěstovat, ovšem za cenu investice do opatření, která jeho přítomnost zajistí a zejména do opatření, která stabilizují dosažení jeho sklizně – tedy dosažení myšlených dimenzí resp. doby obmýtí porostu.

Obr. 3: Potenciální přirozená dřevinná skladba (Plíva 2000)

		SOUBORY LESNÍCH TYPŮ																									
Řada	Kvalita	azonální (nevyvinutá)									zonální (klimaxová)						azonální (ovlivněná vodou)										
		přechodná			extrémní			exponovaná			kyselá			živná			oglejená			podmáčená		lužní					
lvs	kat	W	C	X	Z	Y	J	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U	
9	kleč				KOS7-9 SM1-3 JR VR sl. BR							SM5-8 KOS2-5 JR	Přirozená skladba dřevin														KOS8-10 SM+2
8	SM				SM8 JR2 BR (KOS)	SM9-10 JR+1 BR		SM8 BK1 KL1 (JD)	SM10 JD BK JR (KL)	SM9-10 JR+1 BK KL (JD)	SM9 JR1 BK (JD)	SM10 JR BK (JD) (KL)						SM10 KL OLŠ (JD,BK) (BRP,JR)				SM10 BRP JR (JD)	SM8 BRP2 JR (KOS)	SM9 OLŠ BRP) 1 JR (JD)	SM8 BRP2 JR (KOS)		
7	bkSM				SM7 BK2 JD1 BR JR	SM7 BK1-2 JD+1 (BR,JR)1 BO		SM4-5 BK2-3 JD2 JD1	SM7 BK2 JD1 KL	SM7 BK2 JD1 BR,KL	SM7 BK2 BR1 JD BO,JR	SM7 BK2 JD1 JR (BO)						SM7 BK1 JD1 KL1 (OLŠ)	SM7 JD3 BK BRP JR,(BO)	SM8 JD2 BK BO JR,(BO)	SM8 JD2 BK BO BRP	SM8 JD1 BRP1 JR,OLŠ (BO)	SM8 OLŠ BRP) 1 JR (BO)	SM9 BRP1 JR (BO)			
6	smBK				SM4 BK4 JD1 BR1 JR,(BO)	SM4 BK4 JD1 BR1 JR,(BO)		BK4-5 JD3 SM1-2 KL1 (JL)	BK4-5 JD3 JD3 KL	SM4 BK4 JD2 KL BR,(BO)	SM4 BK4 JD1 BR1 JR,BO	SM4 BK4 JD2 JR	SM4 BK4 JD2	SM3 BK4 JD3 KL	BK6 JD2 SM2 KL	BK6 JD2 SM2 KL	BK5 JD3 SM2 KL	JD4 SM3 BK3 KL (JS,OL)	JD5 SM3 BK2	JD5 SM4 BK1 (BO)	JD5 SM4 BK1 BR(P) BO		JD4 SM5 BK1 OL	SM10 JD OLŠ (BO)	OLŠ8 SM2 BRP,JR OS,KL (JD,JS)		
5	jdBK	BK7 JD2 KL1 JS JL	BK6-7 JD1-2 DB1 LP1 (KL)		BK6 JD2 BR1 BO+1 SM+1	BK7 JD2 BR1 BO SM	BK4 JD3 KL2 JL1,LP JS,SM	BK5 JD3 KL2 JL JS,(SM)	BK6 JD3-4 KL+1 JL (SM)	BK5 JD4 SM1 KL (BR,BO)	BK6-7 JD1-2 (BO,SM)1 BR1 (DB)	BK5-6 JD3-4 SM1	BK5 JD4 SM1	BK5 JD5 KL SM	BK6 JD4 KL (SM)	BK6 JD4 KL (SM)	BK6 JD3 KL1 (SM) (JS)	JD4 BK4-5 SM1 KL+1 (JS,OL)	JD7 SM1 BK2 (OS)	JD7 SM1 BK2 OS (BO)	JD6 SM1 BK1-2 BR1 BO+1, (DBL)	JD4-5 BRP2 DBL1 SM1-2 BO1,OL	JD6-7 SM2-3 OL1 BK OS	SM8 BO3 BRP1 OL KRUS	OLŠ-8 OLŠ SM1-2 J51-2	SM1-3 BK2-3 JS2 KL2 JD2,JL	
4	BK	BK9 JD1 LP,(BB) JV,(DB) JS,(BRK)	BK7 JD1 DB2 LP JV,TR	BK6 DB1 BO1 JD,JV LP,BR	BK6 DB2 JD1 BR1 BO		BK6 LP2 JV1 JD1 (JL,JS)	BK7 JD2 LP,(JV)1 (DB)	BK7 JD2 JV1 (JV,LP) (BR,BO)	BK6 DB2 JD1 BR1 BO	BK7 JD2 DB1 (LP) (BR)	BK7 JD2 DB1 (LP) (BR)	BK6 JD2 DB (BK10)	BK6 JD2 DB LP,(JV) (JV)	BK6 JD2 DB LP (JV)	BK6 JD1 LP2 JV1 (JS)	JD4 BK4 DBL1 JV1 (JS,OL)	JD4 BK3 DBL3 OS (LP)	JD4 DBL4 BK1 OS1 (SM,OL)	JD4 DBL4 BK+1 BR1 BO+1,OS		JD6 DBL3 OL1 BK SM	SM10 OL JD JD BRP BO				
3	dbBK	BK6 DB3 LP1 HB,BRK JV,JS,JD	BK6 DB3 LP1,TR JV,BRK HB,(BO)	BK7 DB2 LP1 JV,BRK (JD),BB	BK5 DB4 BR1 BO JD	BK5 DB4 BR1 BO JD	BK4,JS LP2,HB JV2,JL JD1,TS DB1,BRK	BK5 LP2 DB1 JV1 JD1,(JS)	BK6 DB2 LP1 JD1 JV	BK5-6 DB3 JD1 BO BO (JD)	BK6 DB3 JD1 BO BO (LP)	BK5 DB3 JD1(2) BO BO (LP,BR)	BK5 DB3 LP1 JD1 HB	BK5-6 DB2-3 HB1 JD1 LP	BK5-6 DB2-3 HB1 JD1 (JV)	BK6 DB2 LP JV,JD (JS,JL)	JD3 BK3 DBL3 JV1 (JS,OL)	JD4 BK3 DBL3 LP OS		DBL6 JD2 BRP1 BO1 OS,(SM)	DBL5 JD4 (OL,BK)1 SM (BO)	SM4-8 BO1-3 BRP2	OL7 JS3 SM JV (DBL,OS)	JS4 BK2 JV2,LP SM,DBL			
2	bkDB	DB6 BK3,JV LP1,JS HB,TR BRK,BB	DB7 BK2 HB1 LP,TR BRK,(BO)	DB5 DBP1 BK2 HB1,BB LP1,BRK	DB7 BK2 BR1 BO HB		DB5 BK1-2 LP1,JS JV1,(JS) HB1,BB	DB6-7 BK3 BR+1 BO BO,(JV)	DB7 BK3 BR1 BO	DB7 BK3 BR1 BO BR, JR (LP,HB)	DB7 BK3 BO BR (LP,HB)	DB5 BK3 HB1 LP	DB6 BK3 HB1 LP JV,BRK	DB6 BK3 HB1 LP JV,BRK	DB6 BK1 LP1 JV1,(JS) HB1,(JL)	DBL5 JD1-2 BK1-2 JV1,JL JV1,(OL)	DBL6 JD2 BK1-2 OS HB,OS	DBL6 JD3 BK1 OS BR	DBL6 JD2 BK+1 BO+1,OS		OL8 BRP1 SM1 OS (VR,JR)	OL6 VR3 TP1 OS (OL10)		DBL4 J2 J82,JV HB1,(OL) LP1,(TP)	DBL+3 TP3-6 JL2 JS2 VR(OL)+1		
1	DB		DB8 HB1 LP1 BRK MK,(BO)	DB4-6 DBP2-3 HB1,MK BRK1 LP,BB	DB9 BR1 HB BO	DB3 LP2 JV2,TS HB2,TR (BRK,BB)	DB6-7 HB1-2 LP1 JV1,TS BRK,BB		DB8 HB1 BR+1 LP+1 BO	DB6-10 BO0-3 BR1 JR (HB)	DB9 BR1 JR BO (HB)	DB8 HB1 LP1(BR)1 BO	DB6 HB1 BO1 BR LP(CER)			DB7 HB1 LP1 JV1 (JS,JL)	DBL5 JS2 JV1 LP1,JV HB1,(OL)	DBL6 JD1 LP1 OS BR	DBL7 BR2 SM1 OS	DBL7 BR(P)2 BO+1 OS+	OL8 BRP1 SM1 OS (VR,JR)	OL6 VR3 TP1 OS (OL10)		DBL4 J2 J82,JV HB1,(OL) LP1,(TP)	DBL+3 TP3-6 JL2 JS2 VR(OL)+1		
0	BOR		BO8-10 SM+2 BR+1 (JD) (BK,DB)	BO9 DB1 HB, MK (BK) BR, BRK	BO9 BR1 DB (BK) (SM)	BO4-7 SM2-5 BR1 (DB) (BK,JD)		BO5 SM4 BR1 (BK) DB,(JD)	BO8 DB1 BR1 BK (BK)	BO8 DB1 BK1 BR (SM)							BO5 DBL4 JD1 SM BR	BO6 DBL3 JD1 SM BR			BO8 BRP2 DBL SM	SM3-6 BO3-6 BRP1	BL8 (BO) BRP2 SM				

Obr. 4: Produkční potenciál a bonitní stupně hlavních hospodářských dřevin (Plíva 2000)

Řada		SOUBORY LESNÍCH TYPŮ																								
		azonální (nevyvinutá)						zonální (klimaxová)						azonální (ovlivněná vodou)												
kat	ivs	přechodná		extrémní		exponovaná		kyselá		živná		oglejená		podmáčená		lužní										
		W	C	X	Z	Y	J	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9	kleč																									
8	SM																									
7	bkSM																									
6	smBK																									
5	jdBK																									
4	BK																									
3	dbBK																									
2	bkDB																									
1	DB																									
0	BOR																									

Potenciální prostorová struktura porostu je takové prostorové uspořádání porostů, které odpovídá mozaice vývojových stadií přirozeného lesa. Rozlišujeme i) vertikální strukturu – tedy to, jak je vyplněn růstový prostor mezi povrchem půdy a korunami nejvyšších stromů a ii) horizontální strukturu (resp. texturu), která vyjadřuje plošné členění (velikost, tvar a délka okrajů plošek) jednotlivých růstových stadií lesa. Prostorová struktura je nejvíce ovlivněna dřevinami, které ji tvoří, protože jejich gradient náročnosti na světlo a vlhkost vytváří i kombinace možností jak může být vertikální i horizontální struktura vytvořena.

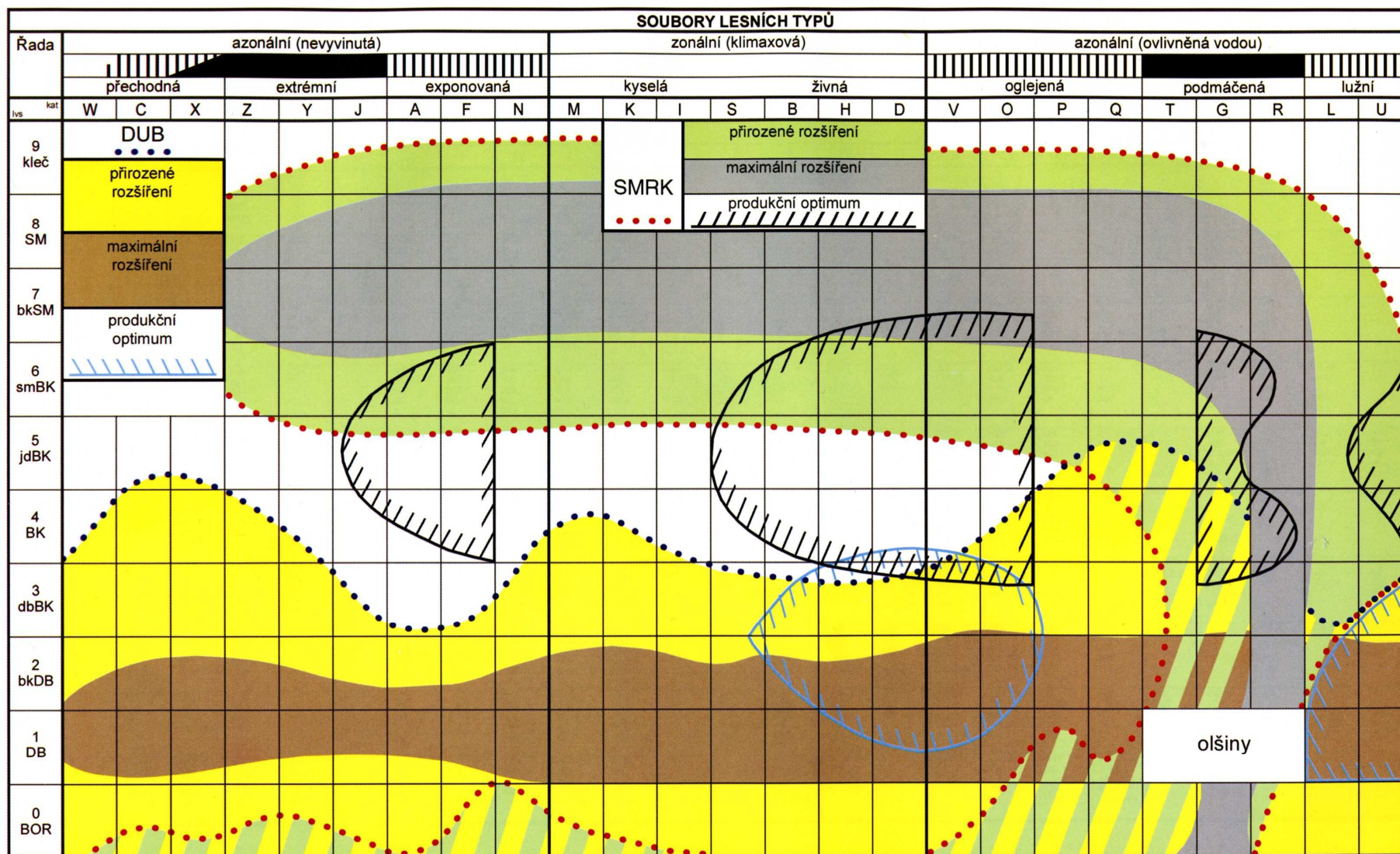
2) Aktuální (a budoucí) stav porostů

Zatímco poznání přírodních podmínek a produkčního potenciálu spravovaného majetku je částečně vztaženo i k potenciální přirozené dřevinné skladbě, musíme při tvorbě koncepce reflektovat i současnou dřevinnou skladbu, která bývá od potenciální a produkčně optimalizované dřevinné skladby dosti odlišná. Je také třeba reflektovat současný zdravotní stav porostů, často poškozených např. vrškovými zlomy, imisemi apod. a současnou prostorovou strukturu porostů. Aktuální stav porostů je zpravidla v hlavních rysech obsažen v charakteristikách hospodářských souborů, které lze při obnově LHP upravit právě s ohledem na komplexně definovanou koncepci hospodaření.

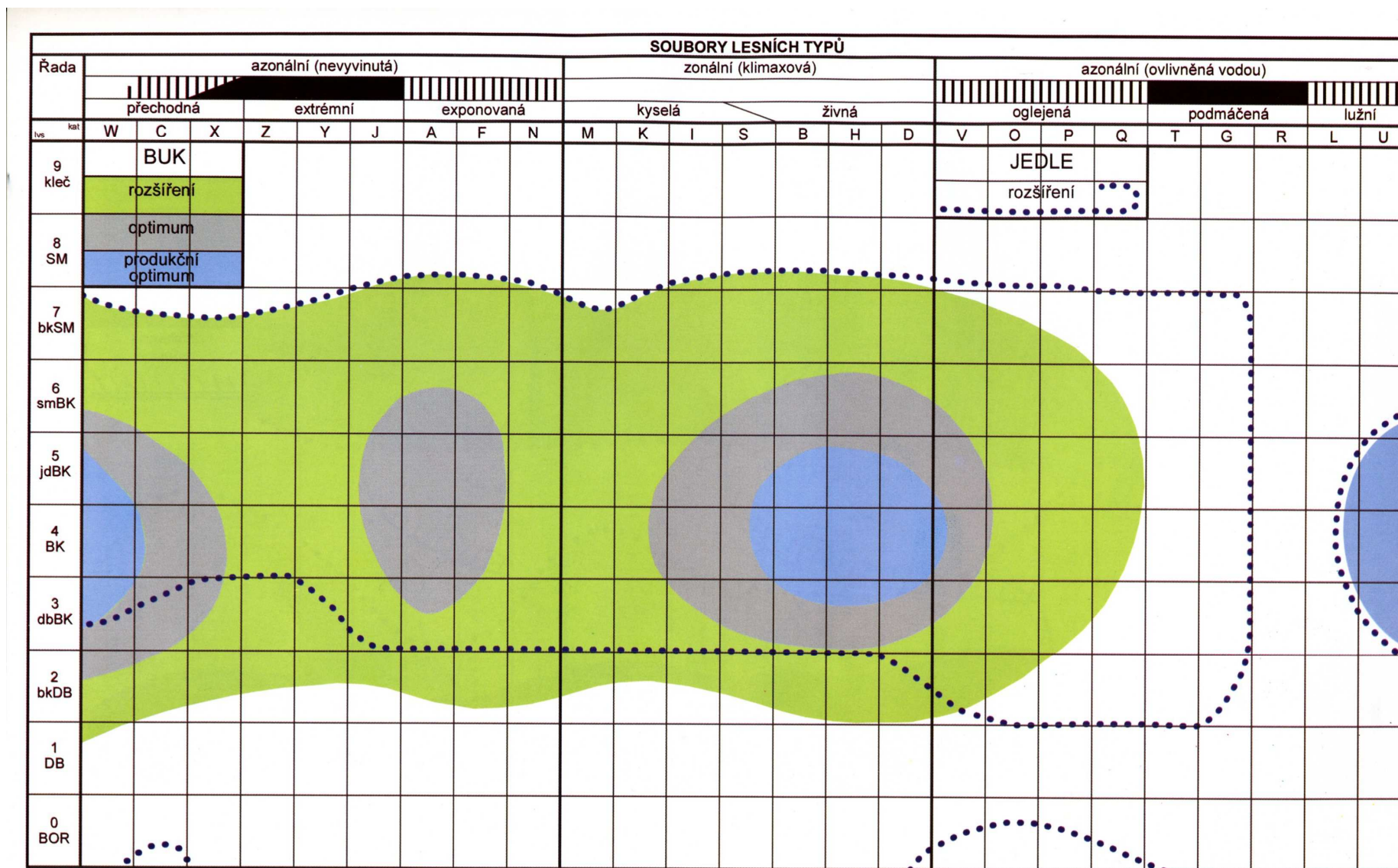
Současná věda nás zásobuje prognózami o vývoji klimatu – to je ovšem pro lesnictví zásadní otázka – vzhledem k dlouhodobosti dosažení mýtního věku porostu nebo cílové tloušťky jednotlivých stromů. Proto je vždy třeba zohledňovat potenciální změny a dodržovat princip předběžné opatrnosti. Je třeba si vždy položit otázky:

Jsou současná dřevinná skladba a typ smíšení porostů schopny odolávat zvýšené frekvenci a nahodilosti extrémních klimatických jevů? Je současná vertikální a horizontální struktura porostů dostatečně kompaktní a stabilní? Je současně uplatňovaný pěstební koncept dlouhodobě udržitelný?

Obr. 5: Rozšíření a produkční optima smrku a dubu v rámci typologického systému ÚHÚL (Plíva 2000)



Obr. 6: Rozšíření a produkční optima buku a jedle v rámci typologického systému ÚHÚL (Plíva 2000)



3) Dlouhodobé cíle vlastníka

Každý vlastník lesa by měl mít svoji jasnou představu o funkci a poslání jeho majetku. Někdo může preferovat intenzivní hospodaření s krátkou dobou obměty, jiný vlastník nepasečné hospodaření s intenzivním užitím výběrných principů a těžbou cílových tlouštěk. Nejdůležitějším faktorem pro zpracování koncepce je ale jasná definice dlouhodobých cílů, která vychází z představy o funkci a poslání majetku. Podle ní potom definujeme priority ve funkčním zařazení. Některé priority jsou určeny legislativně (ochranné lesy, lesy zvláštního určení), některé jsou určeny vlastníkem. Rozdílné mohou být cíle státních lesů, které se primárně řídí principy státní lesnické politiky a cíle např. vlastníka 20 ha lesa. Často se jedná o volbu dvou základních přístupů – trvalost a vyrovnanost nebo rychlý zisk? Odpovědnost pro budoucí generace nebo krátkodobý osobní zájem?

Navíc s rychlou změnou společenských hodnotových vzorců a s klimatickou změnou přestávají platit tradiční schémata lesního hospodaření:

- i) např. přes stále přetrvávající proklamace o budoucí roli smrku jako nejvýhodněji zpeněžitelné dřeviny je třeba si připustit, že jeho zastoupení klesne a bude se zejména ve středních polohách pěstovat ve směsích. Pokud ne, budeme v budoucnu svědky rozsáhlých kalamit, které nepomohou ani lesním hospodářům, ani majitelům a ani vlastníkům zpracovatelských kapacit.
- ii) Podobně se mění např. cíle pěstění lesů v malolesích – kolik je dnes malých vlastníků, kteří hospodaří tradičním selským způsobem – tedy jednotlivým výběrem účelově prováděným „když je potřeba“?

Všechny tyto skutečnosti je třeba zhodnotit a promítnout do budoucí koncepce.

4) Legislativní podmínky a limity pro správu lesního majetku

Každý majetek má jiné přírodní podmínky, majitele s jinými představami a s porosty s jiným aktuálním stavem. Všechny tři předchozí skutečnosti je třeba vždy porovnávat s legislativními podmínkami. Současná právní úprava (zákon č. 289/1995 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky) řadí Českou republiku k zemím s nejpřísnějším systémem lesního práva v Evropě. Proto je při přípravě koncepce vždy nutné vzít v úvahu:

- je nutné mít zpracovaný LHP nebo stačí LHO?
- kolik cílových hospodářských souborů (CHS) nebo typů vývoje lesa (TVL) majetek zahrnuje a jaká je tedy variabilita základních taxačně-plánovacích parametrů?
- jaké jsou limity pro užití introdukovaných dřevin a minimální podíly MZD?
- na kterých částech majetku jsou lesy ochranné a lesy zvláštního určení?

- která zákonná omezení musím respektovat (ochrana přírody, PHO apod.)?

TVORBA KONCEPCE

Pro správnou volbu koncepce pěstění lesů na svěřeném majetku je třeba si vždy analyzovat a celkově ujasnit předpoklady (tedy východiska) pro základní rozhodnutí:

- 1) **Jaké jsou přírodní podmínky na svěřeném majetku?** Jaké typy stanovišť určují budoucí strategii, přičemž zásadní ohled je třeba brát na stanoviště ovlivněná vodou, extrémní stanoviště (sutě, rašelinné půdy apod.) a na svahové polohy.
- 2) **Jaký je aktuální stav lesních porostů?** Jsou současná dřevinná skladba a typ smíšení porostů schopny odolávat zvýšené frekvenci a nahodilosti extrémních klimatických jevů? Je současná vertikální a horizontální struktura porostů dostatečně kompaktní a stabilní? Jaký je současný zdravotní stav porostů? Jak odpovídá současná dřevinná skladba optimalizované dřevinné skladbě?
- 3) **Jaké představy, cíle má vlastník?** Jedná se o malý majetek v řádu desítek hektarů nebo o majetek v rozsahu tisíců až desetitisíců hektarů? Preferuje vlastník trvalost a vyrovnanost produkce? Je ochoten dlouhodobě podporovat stabilizaci porostů?
- 4) **Jaké jsou legislativní podmínky a limity pro svěřený majetek?** Je nutné mít zpracovaný LHP? Kolik cílových hospodářských souborů nebo typu vývoje lesa majetek zahrnuje? Jaké jsou limity pro užití introdukovaných dřevin a minimální podíly melioračních a zpevňujících dřevin? Na kterých částech majetku jsou lesy ochranné a lesy zvláštního určení? Která zákonná omezení musím respektovat (ochrana přírody, pásma hygienické ochrany apod.)?

Rozhodnutí, které je nutné následně pro svěřený majetek učinit:

- 1) Volba cílových hospodářských souborů nebo typů vývoje lesa
- 2) Pěstební systém, který bude v rámci CHS nebo TVL uplatňován (jednotlivý výběr, kombinace s maloplošnou clonnou sečí apod.)
- 3) Definice současných a cílových porostních typů a tedy i hlavních produkčních dřevin
- 4) Definice rámcových směrnic hospodaření (včetně postupů přestaveb, přeměn a převodů lesních porostů, formy smíšení dřevin v porostech apod.)

3. RŮST STROMU – EKOLOGICKO-PĚSTEBNÍ ASPEKTY

Růst jednotlivého stromu a utváření lesních porostů jsou ovlivněny mnoha faktory jak endogenními tak exogenními, tj. např. genetickými předpoklady růstu, růstovou strategií a ekologií dřevin, abiotickými faktory, cenotickým postavením, kompetiční situací, stanovištěm, zdravotním stavem – vitalitou, dimenzemi stromu, mírou antropické zátěže, aj. Rozsah tohoto textu umožňuje zabývat se pouze některými z nich, předpokládají se znalosti z jiných předmětů zejména obecné botaniky, fytoecologie a lesnické typologie (viz. též. kap. 2), dendrologie, bioklimatologie, pedologie, ekologie lesa, HÚL.

3.1. HLAVNÍ ABIOTICKÉ FAKTORY

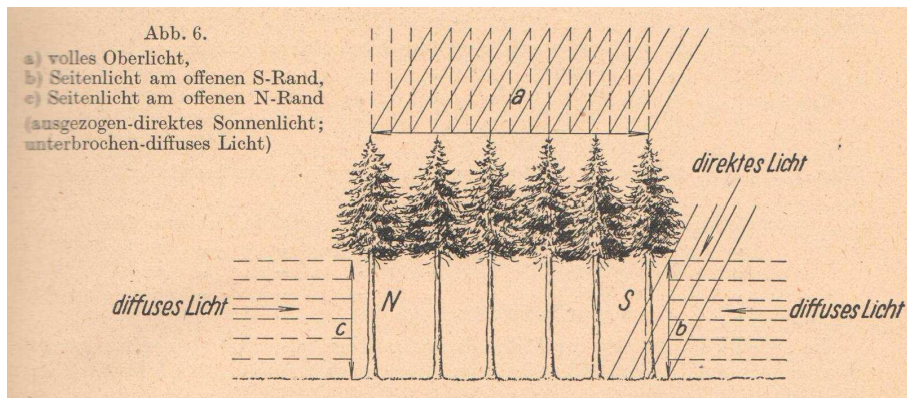
Následující učební text charakterizuje hlavní abiotické faktory podílející se na utváření **mikrolimatu lesních porostů** (Petřík et al. 1985), (stanovištní typologie – viz. kap.2)

3.1.1. Světlo

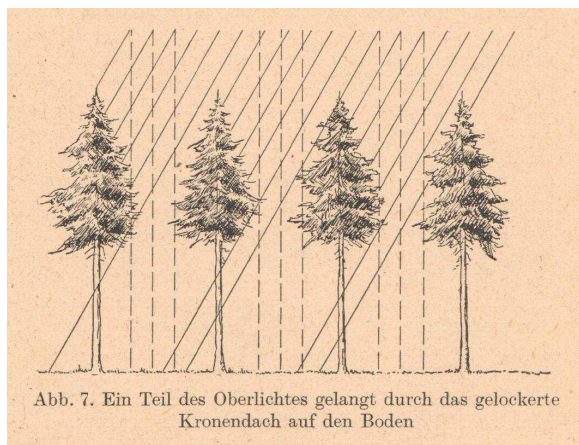
Světlo má zásadní vliv na růst a vývoj lesních porostů a jeho význam v pěstění lesů se ještě zvyšuje právě proto, že jej lze pěstebními zásahy – regulací porostního zápoje, poměrně snadno a zjevně ovlivňovat. Dřeviny reagují na změny intenzity a kvality záření, a to hlavně ve spektru tzv. fotosynteticky aktivní radiace – FAR (400-700 nm), popř. blíže infračerveného záření (NIR, 700 - 800 nm). Intenzitu – množství sluneční energie vyjadřujeme nejčastěji v jednotkách W/m^2 , kvalita záření je pak dána jeho spektrálním složením (fialová – červená). Především fotony červeného a modrého světla jsou fotosynteticky silně účinné, zatímco zelená oblast spektra (kolem 550 nm) je méně účinná. Záření dopadající na lesní porost – listovou plochu, kde probíhá reflexe (odraz), absorpce (pohlcení) a transmise (prostupnost-rozptyl), je na půdním povrchu pod porostem významně modifikováno. Z pohledu kvantity záření byl zjištěn exponenciální úbytek dle Lambert-Beerova zákona, z pohledu kvality se pak významně mění jeho spektrální složení, to vše v závislosti na druhové skladbě lesního porostu. Např. plně zapojený bukový porost může zachytit i více jak 95 % záření (tzv. holé bučiny). Zatímco absorpce záření je důležitá pro asimilaci a produkci dřevní hmoty, zejména hlavního porostu, transmise významně ovlivní skladbu a vývoj bylinného i dřevinného patra pod porostem (viz. přirozená obnova). Záření pronikající pod porost rozdělujeme na 2 složky - difuzní (rozptýlené) a přímou (obr. 7, 8). Přímé záření, vytvářející na půdním povrchu pod porostem tzv. sluneční skvrny, proniká pod porost volnými prostory v korunovém zápoji při přímém svitu slunce. Difuzní záření, které

rostliny využijí nejvíce, proniká pod porost při oblačné či zatažené obloze volnými prostory i transmitancí listové plochy (i při vyjasnění).

Obr. 7: Působení přímé a difuzní složky záření v zapojeném porostu



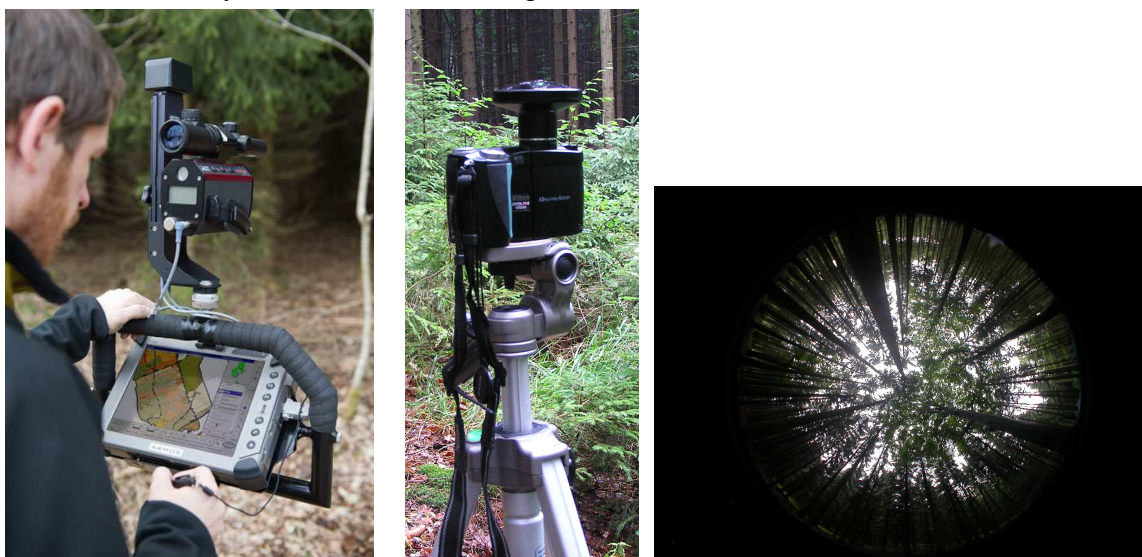
Obr. 8: Působení přímé a difuzní složky záření v porostu při rozvolněném zápoji



Uvnitř lesních porostů ovlivňují kvalitu i kvantitu slunečního záření především optické vlastnosti listů, absolutní velikost listové plochy na m^2 (LAI), úhel sklonu listů, koncentrace listů v prostoru, vlastnosti větví a kmenů. Např. u listnáčů se mezi FAR a NIR nacházejí pod korunovou vrstvou podstatné přesuny v podílech měřitelného záření a sice tím způsobem, že podíl NIR oproti FAR je zřetelně navýšen. U jehličnatých dřevin nejsou přesuny ve prospěch NIR pod korunovou vrstvou tak silné. Kvantitu i kvalitu radiace a ostatních ekologických faktorů tedy přímo ovlivňuje porostní struktura, resp. korunový zápoj (angl. „canopy“). Mezi hlavní přístroje pro zjišťování světelných poměrů v rámci pěstebního výzkumu patří: FAR senzory (metoda přímého měření radiace) a analýza hemisférické fotografie metodou rybího oka „fish-eye“ (metoda nepřímého měření radiace, viz. obr. 9), popř. kombinace obou metod. Hemisférické fotografie se dle určitých zásad nejprve pořídí obvykle digitálním kompaktním fotoaparátem s předsádkou nebo zrcadlovkou s objektivem „rybího oka“ v terénu, poté následuje analýza obrazu v příslušném software. Analyzuje se poměr pixelů obloha vs. vegetační složka, nejčastějšími výstupy jsou: otevřenost zápoje, indexy LAI, relativní podíl

difuzní a přímé složky radiace pod porostem. Otevřenost zápoje nebo velikost a rozložení mezer (angl. „gap“) v zápoji lze také hodnotit pozemním zaměřením korunových projekcí např. technikou Field-Map (viz. obr. 9) a vyhodnocením v GIS. Nejméně přesné, nicméně v praxi nejpoužívanější, je hodnocení světelných poměrů dle výčetní základny – zakmenění, popř. počtu stromů a jejich rozestupu.

Obr. 9: Zachycení struktury zápoje – pozemní měření technologií Field-Map, metoda rybí oko „fish-eye“ – hemisférická fotografie 180°



V praktickém lesnictví rozlišujeme 4 druhy světla – horní (přímá i difuzní složka), boční – z porostních okrajů (hlavně difuzní složka, přímá jen podzářením do určité vzdálenosti od okraje), zadní – odraz od vertikálních ploch (kmenů), spodní – odraz od horizontálních ploch (půdního povrchu).

Pěstební vlastnosti dřevin a jejich projevy ve vztahu ke světlu:

- „Stinné a slunné“ dřeviny: Termíny „stinná / slunná“ dřevina jsou odvozeny od poměru slunných a stinných listů v koruně a podle vzrůstu semenáčků při různém stínění. U přirozené obnovy (dle požadavků na světlo v pořadí např. jedle-buk-smrk-dub-borovice-modřín) je toto rozdělení jen relativní, protože každá tzv. klimaxová dřevina totiž musí přirozeně snášet určitou míru zastínění mateřského porostu, otázkou je ovšem jak dlouho (viz. délka obnovní doby) a za jakých podmínek – porostních i stanovištních, podrobněji viz. obnova lesa.
- Fototropismus (spíše negativní vlastnost) = ohyb rostlin směrem ke světlu díky změně směru svého růstu – vliv na utváření celkového habitu, tvaru a jakosti kmene, dále významné pro mechanickou stabilitu porostu.

- Autoredukce (spíše pozitivní vlastnost) = „samoproředování“ nově vznikajícího porostu přirozenou mortalitou rostlin díky konkurenčním vztahům v populaci, tzn. rozdílnému přísunu světla a vlivu kořenové konkurence.
- Samočištění (pozitivní vlastnost) = usychání spodních větví stromu vlivem konkurence a nedostatku světla. Souvisí se stinnou povahou listoví - u smrku probíhá spolehlivě, u buku (vegetuje v silném zástínu) či dubu (propouští dostatek světla do spodních vrstev koruny) nutná přítomnost tzv. výchovných dřevin.
- Světlostní přírůst (pozitivní vlastnost): rychlost růstové reakce a adaptability jedince na nově vzniklý růstový prostor, tzn. schopnost jedince reagovat po uvolnění zvýšenou asimilací a objemovým přírůstem – typické zejména pro stinné dřeviny.

3.1.2. Teplota půdy

Teplota půdy je důležitým faktorem pro přezimování a přežívání semen, semenáčků, kultur a nárostů. V lesním ekosystému je možné sledovat tyto zákonitosti:

- Teplota půdy je mimo vegetační pokrývnosti závislá na fyzikálních vlastnostech, obsahu vody a vzduchu, mocnosti lesního opadu a sněhové pokrývce.
- Korunová vrstva přes den akumuluje sluneční energii v půdě a v noci zabraňuje jejímu vyzařování z půdy.
- Lesní opad = významný izolátor.
- Porovnání porostu s volnou plochou (holinou) - půda je pod porostem přes den chladnější, v noci a ráno zase teplejší, pod porostem snížení teplotních extrémů.

3.1.3. Teplota vzduchu

Teplota vzduchu je taktéž důležitým faktorem pro přezimování a přežívání semen, semenáčků, kultur a nárostů. V lesním ekosystému je možné sledovat tyto zákonitosti:

- Nebezpečné jsou hlavně pozdní mrazy (předjaří), časné mrazy (podzim), travní mrazy, mrazové plochy – deprese, dále vlhká a mokrá stanoviště s nedostatečnou ochranou před vyzařováním
- Dřeviny citlivé k pozdním mrazům - sestupně: jasan, jedle, dub, buk, smrk, méně citlivé: javory, modřín, borovice, necitlivé: olše, bříza, jeřáb (pionýrské dřeviny).
- Dřeviny náročné na teplo - sestupně: dub letní, olše lepkavá, habr, dub zimní, lípa, jasan, klen, jedle, smrk, borovice, bříza, osika.
- Nebezpečné jsou rovněž vysoké teploty – sluneční úpal (tzv. korní spála), zejména na okrajových osluněných kmenech s hladší borkou, dále vysychání kultur - nezdary zalesnění, apod.

- V dospělém lese přes den největší teploty na povrchu korun v noci naopak, u půdního povrchu teploty stabilnější a nižší – denní průběh: ráno – zahřívání korunové vrstvy, uvnitř porostu studený noční vzduch, dopoledne – paprsky pronikají hlouběji do porostu a teplotní rozdíly se vyrovnávají, odpoledne – vytvoření dvou aktivních povrchů (korunová vrstva a půdní povrch), večer – chladný vzduch klesá k půdnímu povrchu.
- Porovnání porostu s volnou plochou (holinou): tlumení extrémů, zvýšení teplotních minim, výrazný účinek má jen zapojený porost nejlépe s podrostem, porostní mezery mohou způsobit až mrazové díry, jejichž účinek může být při slabé výměně vzduchu a tepla ještě silnější jak na holině.

3.1.4. Výpar

V lesním ekosystému je možné sledovat tyto zákonitosti:

- Porovnání porostu s volnou plochou (holinou): menší výpar jak na holé ploše díky nižším teplotám půdy i vzduchu, brždění pohybu vzduchu.

3.1.5. Vlhkost vzduchu

V lesním ekosystému je možné sledovat tyto zákonitosti:

- Větší obsah vodní páry v korunové vrstvě.
- Smrčiny vykazují v roč. průměru větší relativní vlhkost jak bučiny, ve vegetačním období však více vlhkosti udrží buk jak smrk.
- Denní průběh: ráno – nad porostem a v horní korunové úrovni snížení vlhkosti, uvnitř korun a v kmenovém prostoru vyšší vlhkost a u půdy nejvyšší, dopoledne-odpoledne - turbulentní výměnou se rozdíly vyrovnávají, nejvíce vlhkosti ve spodní části korun díky transpiraci a těsně nad povrchem půdy (evaporace), večer – přechod předešlého, velké rozdíly mezi půdou a korunami.
- Porovnání porostu s volnou plochou (holinou): tlak vodní páry a absolutní vlhkost se v lese výrazně neliší, vyšší relativní vlhkost díky chladnějšímu vzduchu.

3.1.6. Srážky

Srážky (hlavně podkorunové) jsou důležitým faktorem pro vodní režim porostu i celého území (povodí), často též limitující úspěšnost přirozené obnovy. V lesním ekosystému je možné sledovat tyto zákonitosti:

- Malá spotřeba vody - sestupně: borovice, akát, bříza, osika, vysoká spotřeba: olše, jasan, topoly, vrby.
- Rosa se pod porostem tvoří jen zřídka.
- Při slabých a krátkých deštích neproniká voda pod porost vůbec, při intenzivnějším dešti část steže po kmeni nebo odkape z listů - vysoký stok po kmeni zejména listnáče

s hladkou borkou (jako trychtýř) - zlepšují vodní bilanci jehličnatého porostu (smrk jako deštník)-odtok vody po kmeni u jednotlivých dřevin: borovice 1 %, smrk 1-5 %, buk 21 % .

- Smrkový porost zachytí až 2x více vody jak bukový – záleží na věku, zápoji, druhu a síle srážek, zadržení srážek: modřín 10-15 %, borovice 15-25 %, buk 25-30 %, smrk 30-50 %, jedle až 60 % (jehličnany dobře zachycují i vodorovné srážky a „vyčesávají“ vzdušnou vlhkost).
- V opadavém lese více sněhu jak na volné ploše (nedochází k odfoukávání), ve smrkovém porostu o 7 % menší zásoba vody ve sněhu jak na volné ploše. V lesním hospodářství nebezpečný těžký mokrý sníh (škodlivý zejm. pro mladší porosty se sníženou stabilitou) a námraza - škodlivá zejm. pro dospělé smrky (zlomy).
- V porovnání s volnou plochou (holinou) se k povrchu půdy pod porost dostává v hrubém průměru o 25 % (17-58%) méně srážek.
- Souhrn: Zadržování srážek korunami závisí na dřevině a na druhu i stupni zápoje. Volbou dřevinné skladby (a vhodným prostorovým uspořádáním) a celkovou strukturou lesa můžeme ovlivnit vodní režim jak konkrétního porostu, tak i např. celého povodí.

3.1.7. Vítr

Vítr z fyziologické stránky ovlivňuje transpiraci dřevin. Nebezpečné v lesním hospodářství jsou tzv. bořivé větry (v ČR nejčastěji od severo-západu), způsobující významné škody – zlomy a vývraty. V lesním ekosystému je možné sledovat tyto zákonitosti:

- Pohyb vzduchu působí na zakořeňování stromů, přenášení pylu a semen.
- Špatně zapláštěné porostní okraje jsou rizikové pro rozvrat. Avšak i dobře zapláštěné porostní okraje na návětrné straně mohou být problematické - vzniká vzdušný vír s horizontální osou často až ve vzdálenosti do 5-ti násobku výšky porostu, vzduch je vnesen nad porost, zužují se proudnice – zrychluje proudění a vpadá do porostu.
- Bohatší vertikální struktura lesa vytváří drsnější povrch a může zpomalit rychlost větru.
- Různé dřeviny různě odolné vůči škodám větrem – náchylné zejména smrkové porosty slabě probírané.

3.1.8. Mikroklima lesa

Mikroklima se definuje jako klima obyčejně malého prostoru, vytvořené pod bezprostředním vlivem aktivní vrstvy klimageneticky stejnorodého krajinného prvku. S výškou se typické znaky mikroklimatu postupně vyrovnávají s okolím. Porostní mikroklima zaujímá celou mikroklimatickou sféru ovlivněnou přítomností rostlinstva, tj. vrstvu půdy a vrstvu ovzduší do výšky, po kterou bezprostředně zasahuje vliv aktivního povrchu vytvořeného na povrchu

vegetace. Charakter porostního mikroklimatu je velmi rozdílný podle druhu rostlin, hustoty nebo zápoje porostu a dalších faktorů (věk, struktura, výška, apod.). Ve složitých lesních porostech se vytvářejí mikroklimaticky odlišné vrstvy. Rozlišuje se tu mikroklima půdní, přízemní, podrostní, kmenové (podkorunové), korunové a nadkorunové. Dále rozlišujeme mikroklima porostu, volné plochy a porostního okraje.

V hospodářském lese obecně rozlišujeme 4 základní typy mikroklimatu:

1. Mikroklima holé plochy (viz. též holosečný hospodářský způsob)

- drsné, značná rozkolísanost všech abiotických faktorů, extrémní – zamokření, přehřátí, mrazy, eroze, vítr, atd.
- vlivem insolace příliš rychlý rozklad humusu a únik jeho organických složek

2. Mikroklima zapojeného porostu:

- vyrovnanější průběh faktorů, záleží na druhové, věkové a prostorové struktuře

3. Mikroklima kotlíku (porostní mezery) (viz. též kotlíková seč)

- specifické mikroklima - přechod volné plochy a porostu, dáno tzv. charakteristickým číslem = poměr šířky mezery k porostní výšce – mezery malé (do 1) se svým klimatem od okolního porostu téměř neliší, se zvětšujícím se rozměrem mezery zvýraznění specifik dle světových stran – rozdílné oslunění a zastiňování, podzáření, různá distribuce srážek, teplot, porušení kořenové konkurence, atd. Další rozšiřování vede pozvolna k poměrům na volné ploše
- nejpříznivější mikroklima na J straně kotlíku; při zakládání kotlíků vhodné eliptické protažení ve směru V-Z (zejména na suchem ohrožených stanovištích), kdy nejlépe využíváme zastínění mateřským porostem a zmenšujeme tím i část plochy v dešťovém stínu, protože většina srážek k nám přichází od západu (porost u západního okraje kotlíku proto vhodné ještě proředit)

4. Mikroklima porostního okraje: (viz. též okrajová seč)

- ekologické rozhraní mezi mikroklimatem lesa a volné plochy, ekologická specifika vnějšího a vnitřního okraje.

Z výše uvedeného vyplývá, že lesník – pěstitel má možnost při pěstování lesa zcela zásadně ovlivňovat a měnit půdní i vzdušné mikroklima, což spolu s typem stanoviště ovlivní úspěšnost obnovy lesa, růst jednotlivých stromů a utváření celých lesních porostů – podrobněji – viz. kap. 5.4. - ekologické efekty výchovy a 7.2. - ekologie obnovy.

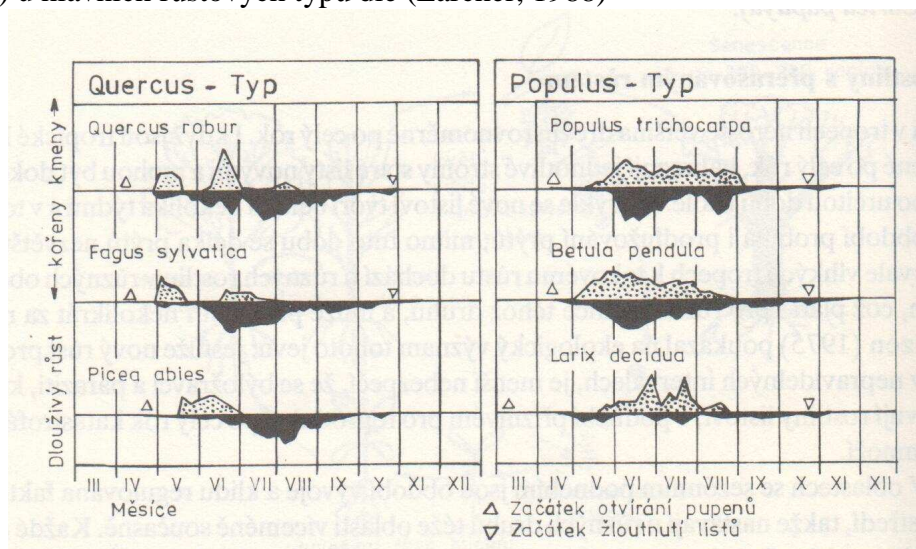
3.2. EKOFYZIOLOGICKÉ A FENOLOGICKÉ ASPEKTY RŮSTU DŘEVIN

Růst rostliny, tedy produkce biomasy je spojena s fotosyntézou, resp. procesem asimilace. Obecně platí, že čím větší je listová plocha (měřitelná pomocí LAI - index listové plochy = plocha listoví / plocha porostní půdy), tím větší bude produkce biomasy. Způsob rozdělování asimilátů u dřevin je příčinou určité kompetice mezi nasazováním plodů a vegetativním růstem. Při nízké produkci asimilátů je pravděpodobné, že pro následující rok budou zakládány hlavně vegetativní pupeny, nikoliv pupeny květní. Tímto způsobem řídí výživa a plodnost stromu přírůst dřeva a frekvenci kvetení. Množství asimilátů pro reprodukci je značné: u borovice 5-15 %, u buků 20 %, což je důvodem periodicity semenných let. Opadavé dřeviny využívají při rozdělování asimilátů zásoby sacharidů krátce před rozvojem listů, kdy sacharidy proudí do pupenů a nových výhonů, zhruba 1/3 slouží k rozvoji asimilačních orgánů, které velmi brzy dosahují kladné bilance výměny CO₂ a svým ziskem asimilátů přispívají k další tvorbě listů a k novému růstu výhonů. Když se vytvoří úplné listoví, zásobuje asimiláty celý strom. Zpravidla jsou pak asimiláty přednostně zásobovány květy a vyvíjející se plody, následně kambium (tloušťkový růst), nově vytvářené pupeny, kůra a kořeny. Na konci vegetativního období se přebytek asimilátů přesouvá a ukládá do dřeva a kůry větví, kmene a kořenů. U stálezelených dřevin se nové výhony netvoří hned po zimním klidu, protože asimilační orgány z minulých let pokryjí spotřebu zejména pupenů, další zbytky uhlíku ze zásob v kořenech. Stále zelené listy a na ně vázané prodloužení produkčního období jsou zvláště výhodné všude, kde dlouhá zima nebo období letního sucha zkracují vegetační dobu.

Každá dřevina je charakteristická svým růstovým rytmem. Tvorba organické hmoty je vázána na určitá období jak během vegetační sezóny tak i v rámci celého života (růstová křivka). Ve vegetačním období má časné zahájení růstu vztah k vlivu pozdních mrazů, pozdní ukončování růstu pak zase ke škodám mrazy v podzimním a zimním období. Sem patří např. tvorba jánských prýtů typická např. pro dub. Z pohledu množství vyprodukované biomasy v rámci celého života pak můžeme odlišit 3 období – období mládí, plné síly až dospělosti a období stáří. Schopnost střídání růstové aktivity a klidu během kalendářního roku mají dřeviny vnitřně zakódovanou (autonomický rytmus). Důsledkem jsou pak fyziologické změny na buněčné (fyziologie) i okem viditelné (fenologie) úrovni. U dubového typu (viz. obr. 10) končí počáteční růst prýtů časně na jaře, pak pokračuje v několika dalších obdobích, oddělených vnitřně fixovanými přestávkami růstu. Obvykle se v roce vyskytují dvě růstová období, ale druhé je někdy vynecháno; často se vyskytuje i dodatečný růst prýtů v pozdním létě. K tomuto typu dále patří též borovice a jedle. U topolového typu (platí též pro lípu a

akát) je růst prýtů synchronizován s délkou dne a klimatickými změnami teploty. Růst kořenů je u obou typů řízen především vnějšími faktory; často začíná dříve než růst prýtů a pokračuje až do pozdního podzimu (Slavíková, 1986, Larcher, 1988). Popsaná sezónní dynamika růstu – fenologie dřevin má přímou vazbu na použití pěstební techniky (obr. 11).

Obr. 10: Roční průběh růstu délky prýtů (horní tečkovaná plocha) a kořenů (dolní černá plocha) u hlavních růstových typů dle (Larcher, 1988)



Obr. 11: Růstové typy s vazbou na pěstební techniku

parametr/typ	typ „borovice“ (těž sm.)	typ „dub“ (těž buk)	typ „topol“ (bř, vr, hb)
	přerušovaný bez prolepsie	přerušovaný s prolepsí	průběžný
Délkový růst	řízen endogenně: začátek jaro/časné léto, konec VI/VII	1. etapa na jaře (z rezervních látek), končí před plným rozvojem listů 2. etapa léto (jánské výhony) z látek běžného roku	Od jara do ukončení
tloušťkový růst	Trvá po celou veget. dobu	Trvá po celou veget. dobu, nejvyšší mezi oběma etapami	po celou veget. dobu
Letní dřevo	až po plném vývinu asimilač. orgánů		málo odlišené
Růst kořenů	po celou vegetační dobu	po celou vegetační dobu, ale alternuje s délk. růstem	po celou vegetační dobu
Zásobní látky	vytváří pro následující rok		nevýrazně
Závěry pro biotechniku	Zásahy přednostně na jaře, ale bez vlivu na výškový růst v daném roce	Pozdní zásahy mohou podnitit tvorbu jánských výhonů	Projeví se ještě účinek letního zásahu, ale nebezpečí nezvrání

TYPY DŘEVIN PODLE SEZÓNÍ RŮSTOVÉ DYNAMIKY

3.3. RŮST STROMU Z PĚSTEBNÍHO HLEDISKA

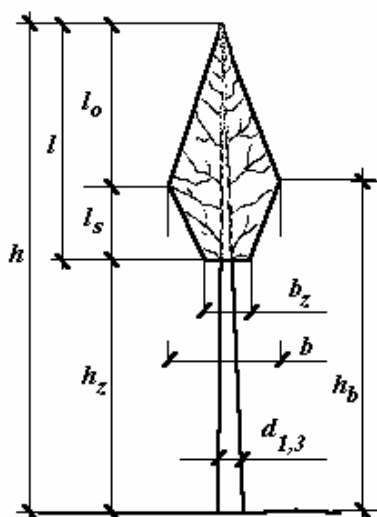
Tato kapitola přímo souvisí s následnými učebními texty pěstění lesů. Při dalším studiu problematiky, zejména výchovy lesa proto doporučujeme vrátit se k této kapitole jako k primárnímu výchozímu učebnímu materiálu.

3.3.1. Tvarové parametry stromu a morfologie růstu

U stromů jsou z pěstebního hlediska důležité následující základní a odvozené parametry, které je možné číselně kvantifikovat (obr. 13).

Obr. 13

TVAROVÉ PARAMETRY STROMU



Základní parametry

h	výška stromu
h_b	výška nejširší části koruny
h_z	výška nasazení zelené koruny
b	šířka koruny
b_z	šířka koruny v místě nasazení
$d_{1,3}$	výčetní tloušťka
l	délka koruny
l_o	délka osluněné části koruny
l_s	délka zastíněné části koruny

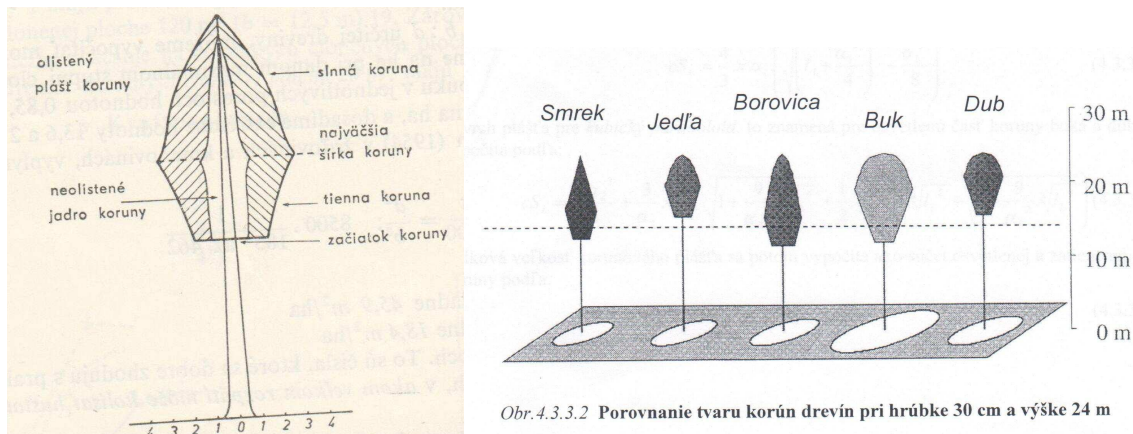
Odvozené parametry

$h : d$	štíhlost kmene (štíhlostní kvocient)
$l : b$	tvárnost (index) koruny
$l : h$	ovětvení stromu
$l_o : l$	osluněnost koruny
$l_s : l$	zastíněnost koruny
$b : l$	košatost koruny
$b : h$	rozvětvenost stromu
$b : d$	využití šířky koruny
$b^2 : d^2$	využití projekce koruny

Další důležité parametry (Assman, 1968)

- korunová projekce = horizontální projekce nejširší části koruny, nejjednodušeji se zjistí pomocí pásma a buzoly změřením vzdálenosti kmen – okraj koruny např. v 6 směrech podle světových stran.
- objem koruny = integrál vertikální profilové křivky koruny nebo nahrazení koruny geometrickým tvarem.
- Architektura (stavba) koruny Pro produkci je důležitá, resp. podíl její osvětlené části:
 - o *Jehličnany* – osvětlená část = kužel až kvadratický paraboloid ca do 2/3 délky koruny od shora, zastíněná část = zkosený paraboloid nebo komolý kužel (viz. obr. 14).
 - o *Listnáče* – osvětlená část = kubický paraboloid až polokoule ca do 1/3 až 1/2 délky koruny od shora, zastíněná část = kužel (viz. obr. 14).

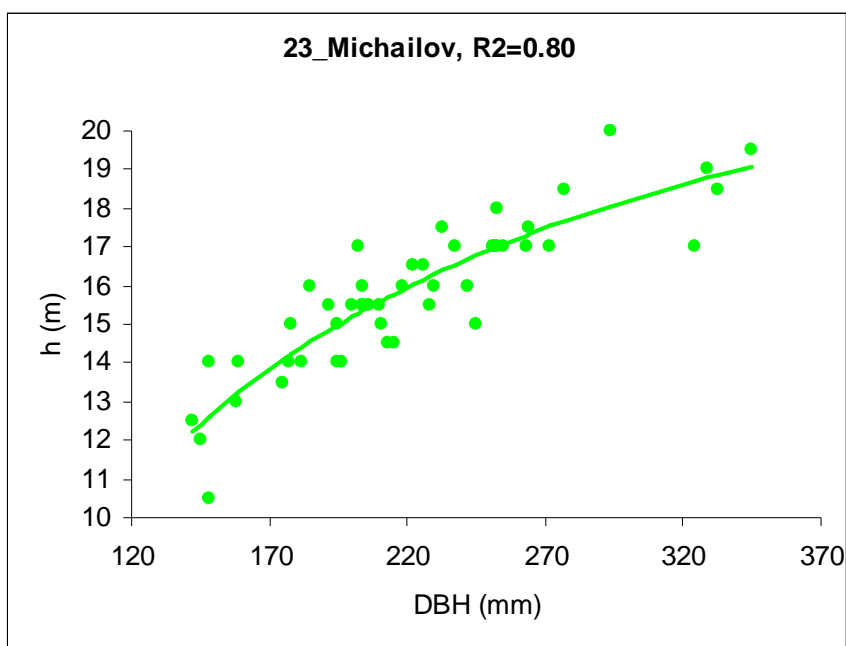
Obr. 14. Architektura koruny jednotlivých dřevin



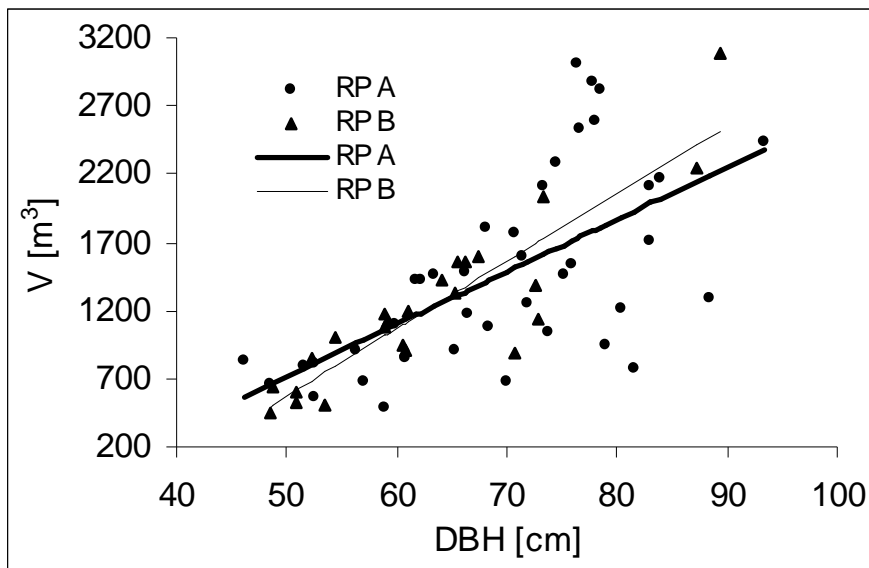
Dendrometrické vzťahy

Mezi měřitelnými parametry stromu většinou existují regresní lineární i nelineární vztahy – většinou kladné korelace, např. čím větší tloušťka, tím větší výška stromu, korunová projekce, objem, atd. (obr. 15, 16). Díky tomu lze proces růstu modelovat a chybějící parametry stromů tak matematicky dopočítat např. z 1 známé – vysvětlující proměnné. Nejčastěji se změří výčetní tloušťka u všech dřevin a jedinců, pouze u vybraných jedinců pak změříme další parametry, vypočteme regresní vztah a přepočítáme na všechny jedince dle vysvětlující proměnné - tloušťky. Nejznámější a obvykle i nejtěsnější je nelineární vztah tloušťky a výšky stromu – tzv. výškový grafikon s výškovou křivkou (obr. 15).

Obr. 15: Vztah výčetní tloušťky (DBH v mm) a výšky stromu – tzv. výšková křivka



Obr. 16: Vztah výčetní tloušťky (DBH v mm) a objemu koruny stromu



Morfologie růstu stromů - dřevin

Vývoj tvaru stromu (kmene) - **morfogeneze** vychází z ontogenetického vývoje. Je pěstebně důležitý, neboť

⇒ na morfogenezi jsou závislé znaky hospodářské znaky kvality a stability stromů

⇒ morfogeneze je ovlivnitelná pěstebními opatřeními.

Architektura koruny (stromu):

- neměnitelné znaky: typ větvení
- znaky do určité míry ovlivnitelné: poměr terminálního a laterálního růstu, štíhlostní kvocient.

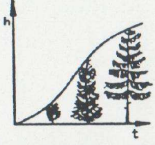
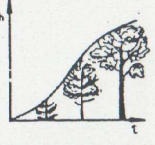
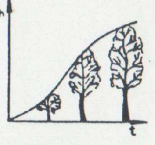
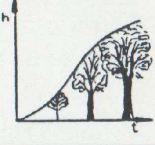
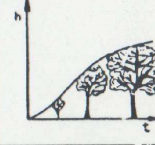
Dvě skupiny dřevin

- i při volném rozestupu jsou monokronní, proto se výběr může dít podle kvantitativních znaků, mohou se těžit stromy zaostávající v růstu (podúrovňové zásahy); dřevo i z nejvyšších částí stromu má vysokou užitkovou hodnotu
- po uvolnění reagují tvarovými úchytkami, proto se pěstují spíše hustěji a odstraňují se méně hodnotné stromy z nadúrovně (negativní úrovňové zásahy)

Morfologii růstu jednotlivých dřevin je možné typizovat a odvodit tak základní poznatky pro pěstění lesů z pohledu zakládání a výchovy lesních porostů (viz. obr 12).

Obr. 12

Morfogenetické typy stromů vlně rostoucích a důsledky pro pěstování porostů

znaky	Picea - typ	Pinus - typ	Populus - typ	Fagus - typ	Malus - typ
tvár kmene h : d d větví : d kmene l větví : l stromu	do stáří akrotonní monokorm	do zralosti akrotonní monokorm později ne	do zralosti akrotonní monokorm	jen do kulminace růstu akrotonní monokorm, ve zralosti často polykorm	jen v mladosti monokorm, pak polykorm, často neakrotonní
	+	±	+	±	-
	-	±	-	+	++
	-	±	-	+	++
					
důsledky pro pěstování					
zakládání (hustota) výchova mladých porostů - hustota - selekce podle	řídká možná dimense a přírůstu, rozmístění	hustá nutná tvar kmene a koruny	řídká možná rozestupu a dimense	hustá nutná tvaru kmene a koruny (negativní výběr)	nutně v řídkém rozestupu - polozapoje.né porosty
probírky: • hustota podle potřeby • selekce podle	produkce a stability dimense a přírůstu, rozmístění	produkce a stability dimense a přírůstu, rozmístění	produkce rozestupu a dimense	nutně hustá tvaru kmene a koruny (pozitivní výběr)	

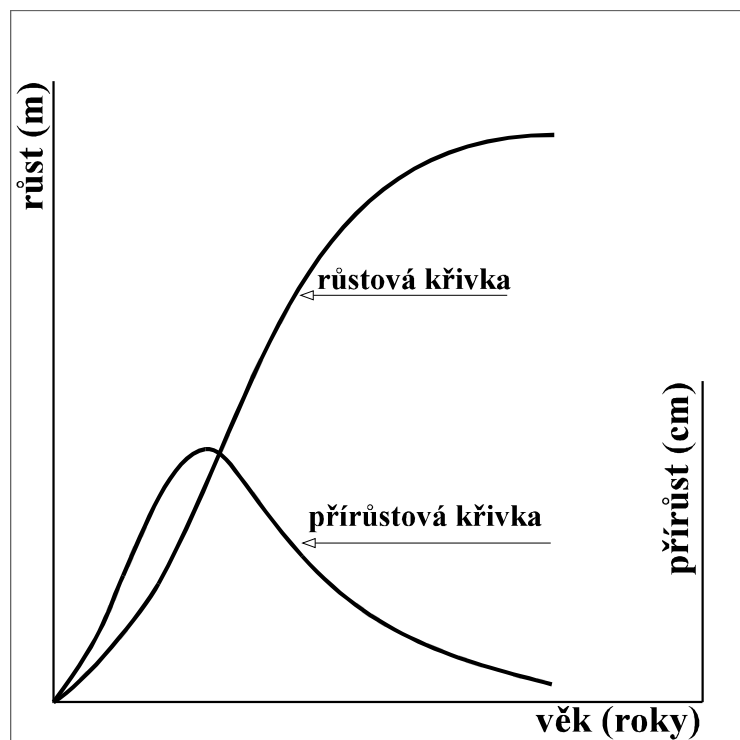
podle Thomasia

3.3.2. Výškový a tloušťkový růst

- růst do výšky - realizuje se vrcholovým výhonem, kterým se prodlužuje kmen stromu (terminál, terminální výhon)
- růst do tloušťky – realizuje se činností kambia a felogenu, kterou vzniká každoročně na obvodu kmene nová vrstva dřeva
- důležité!: Výškový přírůst je na rozdíl od tloušťkového silně ovlivněný ekologickými a klimatickými podmínkami v předcházející vegetační sezóně, kdy se zakládá terminální pupen, jehož velikost souvisí s velikostí přírůstu.
- růst boční – realizuje se bočními výhony, kterým se prodlužují větve a mění se tak šířka (průměr) koruny
- růst na kruhové ploše - je projevem tloušťkového růstu, kterým se mění plocha příčného řezu kmene, tzv. kruhová plocha (ve výčetní výšce 1.3 m nad zemí).
- růst stromu na objemu - realizuje se změnou základních parametrů stromu, zejména výškou a tloušťkou kmene, délkou a tloušťkou větví a kořenů. Uvažuje se zpravidla objem nadzemní části (bez kořenů) s členěním na hroubí a nehroubí.

Obecně tedy růst znamená vývoj hodnoty určité veličiny (výška stromu, tloušťka stromu) vzhledem k věku. Naproti tomu změna této veličiny za určitý časový úsek je přírůst (viz. obr. 17)

Obr. 17. Průběh růstové a přírůstové křivky



K výškovému růstu dochází během vegetačního období. Délka terminálního vrcholu, který se vytvoří během vegetačního období představuje roční výškový přírůst. Sledujeme-li průběh vývoje růstu a přírůstu během celého života stromu, můžeme v rámci tzv. velké růstové periody pozorovat tři “malé” růstové periody (na přírůstové křivce oddělené dvěma inflexními body):

- období mládí
- období plné síly až dospělosti
- období stáří

Menší přírůst v juvenilním (mladém) věku je vystřídán vyšším přírůstem ve středním věku a po dosažení kulminačního bodu rychle klesá; to ukazuje existenci malých period.

3.3.3. Kompetice

Kompetici dřevin si můžeme představit jako soutěžení jedinců v růstu, a to jak v rámci 1 druhu (vnitrodruhová) tak i více (mezidruhová). Je to velmi složitý a komplexní jev přesahující rozsah tohoto textu. Soutěž v nadzemní i kořenové části probíhá o základní životní

zdroje rostliny, tj. zejména světlo, voda a živiny. Každý druh má svoji specifickou ekologii a je tudíž vybaven rozdílnou, většinou geneticky fixovanou, růstovou strategií. Efekt kompetice se tedy nejzřetelněji projeví u mezidruhového typu, tedy ve smíšených porostech. Pochopení této problematiky je zcela zásadní, neboť většina pěstebních opatření přímo nebo nepřímo zasahuje do kompetičních vztahů populace / populací dřevin a ovlivňuje jejich další vývoj.

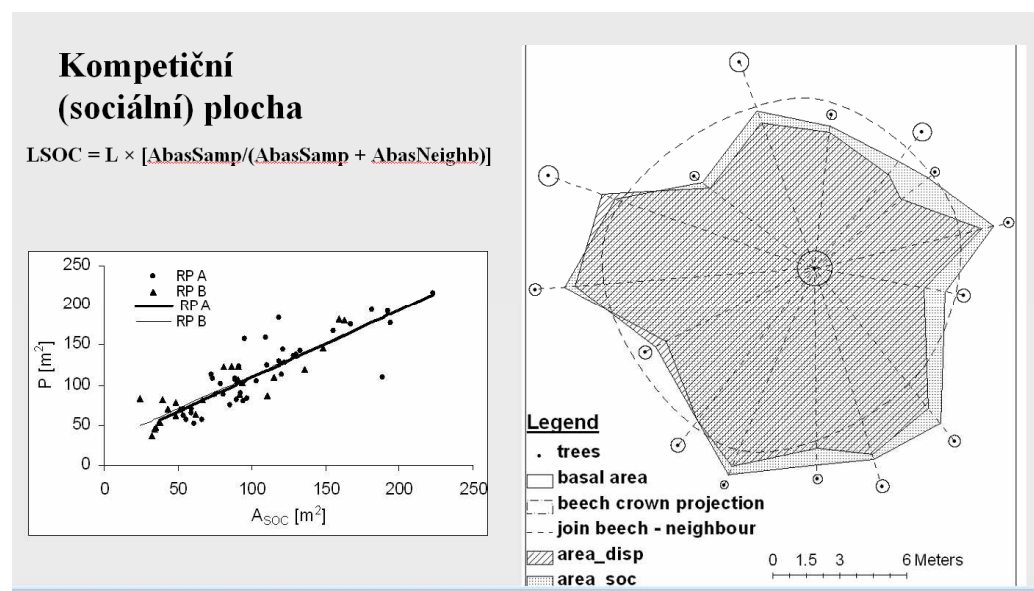
Hodnocení kompetice:

Kompetici (její míru) můžeme hodnotit:

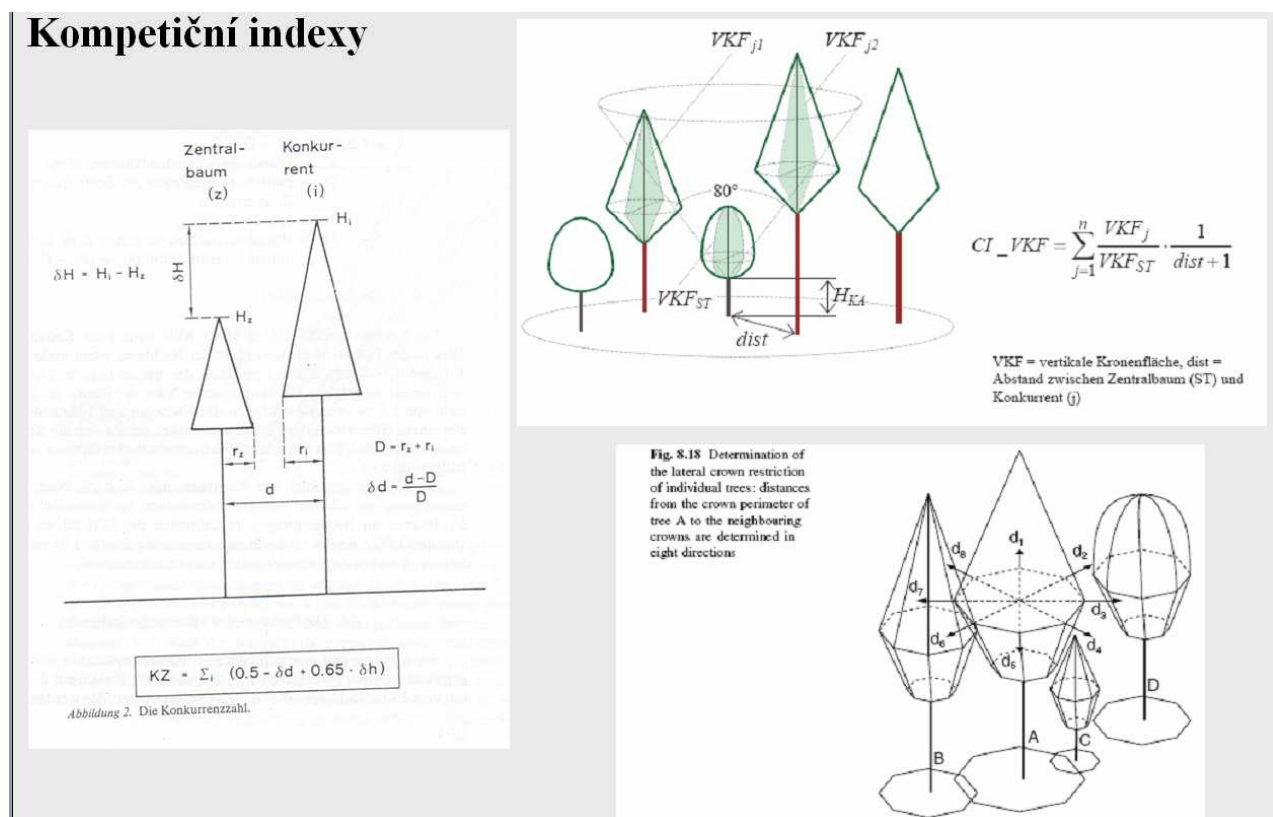
1. okulárně podle aktuální cenotické situace a znalostí ekologie dřevin
2. matematicky jako růstovou (kompetiční) plochu, resp. prostor hodnocené dřeviny:
 - průměrná růstová plocha za porost - nejjednodušeji (nejméně přesně) z počtu stromů a porostní plochy, kdy průměrná růstová plocha 1 stromu = porostní plocha / počet stromů
 - růstová plocha 1 stromu (viz. obr. 18) jako polygon ohraničující obvod koruny sousedních stromů
 - sociální plocha (viz. obr. 18) jako polygon ze spojnic centrálního stromu a kompetitorů (nejbližších sousedů) poměřením jejich výčetní základny

$$LSOC = L \times [AbasSamp / (AbasSamp + AbasNeighb)]$$

Obr. 18: Sociální plocha (tečkovaná) sestavená ze spojnic centrálního stromu - kompetitorů, růstová plocha ohraničující korunnou projekce sousedních stromů (čárkovaná)



3. matematicky jako tzv. kompetiční indexy (nejpřesnější) – existuje mnoho indexů dle různých autorů, kdy se okolí stromu – jeho kompetiční situace hodnotí podle různých hledisek (obr. 19). Výpočty indexů jsou obvykle součástí růstových simulátorů.

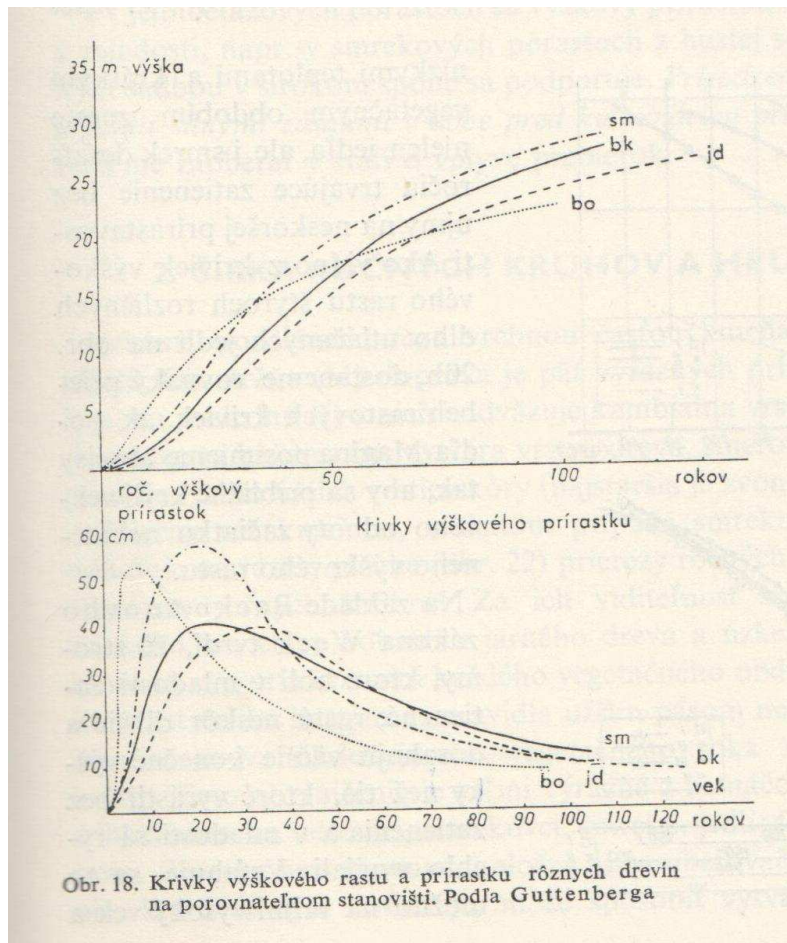


Růstová strategie jednotlivých dřevin, vhodné typy smíšení

Různé dřeviny ve stejném věku zaujímají jiné sociální (cenotické) postavení. To souvisí, mimo konkrétní kompetiční situaci, s geneticky fixovanou různou růstovou strategií (obr. 20). To je důležité zejména při zakládání a pěstování smíšených porostů (viz. obr. 21). Proto je vhodné volit směs dřevin se stejnou růstovou dynamikou v mládí nebo vykazuje-li rychlejší růst dřevina plánovaná pro umístění v nadúrovni. Další možnost je dřevinu pomaleji rostoucí obnovit v dostatečném časovém předstihu před dřevinou rychleji rostoucí (např. buk na kyselých stanovištích vyšších poloh min. 10-15 let před smrkem). Obecně platí:

- Věk kulminace výškového přírůstu (období plné síly): borovice 7 let (5-15), smrk 20 let (8-32), buk 23 let (8-45), jedle 33 let (10-50) (obr. 20).
- Slunné dřeviny dosahují maximální hodnotu běžného výškového přírůstu dříve, křivka prudčeji stoupá a prudčeji klesá, u stinných dřevin kulminace později a pozvolnější průběh křivky.
- Stinné dřeviny na rozdíl od slunných po uvolnění reagují zvýšeným výškovým přírůstem, stromy v mládí zastíněné rostou déle a dosahují větší konečné výšky, než ty, které vyrostly bez zastínění a v mládí se rychle vyvíjely.

Obr. 20 Dynamika výškového růstu a přírůstu různých dřevin



Obr. 18. Krivky výškového růstu a přírůstu různých dřevin na porovnatelnom stanovišti. Podľa Guttenberga

- Růstová reakce dřevin na zvětšený růstový prostor – uvolnění nazýváme **světlostní přírůst**. Tato reakce je různá podle druhu dřeviny. Tomu je nutno přizpůsobit pěstební zásah – jeho intenzitu:
 - u jehličnanů (mimo borovici) působí mírné rozpojení zápoje na výškový růst příznivě, silnějším rozpojením se více podpoří tloušťkový přírůst na úkor výškového,
 - u buku a dubu se rozšíření růstového prostoru projeví zvýšeným tloušťkovým přírůstem, ovšem dochází k výraznému rozrůstání koruny do stran a ke zvětšení úhlu větvení = košatění a snížení výškového přírůstu, tzn. potřebu opatrného uvolňování. U dubu při silnějším uvolnění navíc přibude problém s tvorbou vlků na kmeni.
- Produkčně výhodné smíšení = slunné dřeviny v horním patru propouští světlo ke stinným a polostinným dřevinám ve středním a spodním patru (např. modřín s bukem),











buk a dub pěstovat raději ve skupinách (viz. rozrůstání korun do stran), smrk a modřín možno i jednotlivě.

Obr. 21a,b: Teoretické hodnoty parametrů dřevin z vhodných typů smíšení (dle Burschel, Huss, 1987 upravil Dr. V. Hurt)

Rozestupy cílových stromů v mýtném věku (Burschel, Huss, 1987)

Cílová dřevina	Dřevina						
	Počet cílových stromů						
	Střední (nejmenší) rozestup cílových stromů v m						
	Růstová plocha (m ²)						
	SM	JD	DG	BO	MD	BK	DB
	400	300	100	200	100	110	160
SM	5,7 (4,0) 25						
JD	6,2 (5,0)	6,6 (4,0) 30					
DG			11,5 (8,0) 35-45				
BO	7,0 (6,0)	7,3 (6,0)		8,1 (5,0) 50			
MD		9,0 (7,0)		9,8 (8,0)	11,0 (5,0) 50		
BK	8,5 (7,0)	8,7 (7,0)		9,5 (7,0)	11,2 (8,0)	11,5 (5,0) 60-100	
DB				9,8 (8,0)	11,5 (8,0)	11,2 (8,0)	11,5 (5,0) 70-100

Interpretace obr. 21a: např. teoretická vzdálenost jedince buku od jedince smrku by se měla ve smíšeném porostu pohybovat v rozmezí 7 - 8,5 m, tedy více jak smrky v monokultuře (nad 4 m) ale méně jak buky v monokultuře (5 - 11,5 m). Příčinou jsou rozdílné nášky na růstovou plochu obou dřevin (smrk – 25 m², buk – 60-100 m²)

Dřevina	Růstová plocha (m ²)	Korunový poloměr (m)	Cenotická situace
Smrk	25	2,8	 strom hlavní úrovně
Jedle	30	3,1	 relativně poněkud předrůstá
Borovice	50	4,0	 relativně poněkud předrůstá
Modřín	50	4,0	 zřetelně předrůstá
Buk	60 – 100	4,5 – 5,6	 v hl. úrovni, ale předrůstá SM a DBč
Dub	70 – 100	4,7 – 5,6	 všechny předrůstá
Jasan	50	4,0	 přerůstá všechny mimo DB a JVK
Javor	50	4,0	 přerůstá všechny mimo DB
Douglaska	35 – 45	3,3 – 3,8	 v úrovni s ostatními
Dub červený	70	4,7	 v úrovni s ostatními

Interpretace obr. 21b: např. růstová strategie modřínu, na rozdíl od smrku nebo buku, jej předurčuje k růstu v porostní nadúrovni, modřín přitom potřebuje dvojnásobně větší růstový prostor jak např. smrk – to vše musí mít pěstitel při pěstování smíšených porostů vždy na paměti.

3.4. PĚSTEBNÍ VLASTNOSTI HLAVNÍCH DŘEVIN ČR

Smrk: morfogenetický typ *Picea* zajišťuje trvalý akrotonní přímý vzrůst kmene, monokormní růstový charakter zbavuje smrk náchylnosti ke košatění a excentricitě koruny. Proto je možné porosty zakládat a jako mladé pěstovat v řídkém sponu. Polostinná dřevina - v mládí snáší zástin, potřeba světla však s věkem stoupá. Objemový přírůst kulminuje mnohem dříve jak u buku (okolo 40 let). Reakce na uvolnění světlostním přírůstem se dostavuje, avšak rychlostí zaostává za bukem. Korunu nerozvíjí do šířky a proto ji ve vyšším věku může již málo rozvíjet. Jakmile se délka koruny zredukuje odumřením spodních větví (např. v přehoustlých porostech), je její další prodloužení možné jen výškovým přírůstem (ve vyšším věku problematické). V příliš řídkých porostech se zvyšuje tloušťka větví a brzdí se čištění kmene. Celkově spíše příznivé pěstební vlastnosti: nekošatí, nekřiví se, relativně symetrická koruna, pozor! v hustých porostech značně zkracuje korunu - výškový růst převládá nad tloušťkovým – to vede k přeštíhlení ($h/d > 1$) a snížení stability stromu a celého porostu

Borovice: morfogenetický typ Pinus, polykormní růst nabývá popř. až ve vysoké zralosti, biologicky a pěstebně se podobá spíše listnáčům. Typicky slunná dřevina s velmi brzkou kulminací běžného objemového přírůstu (okolo 30 let) s následným rychlým poklesem, ještě dříve kulminuje výškový přírůst (okolo 20 let) - v 70 letech jen okolo 20 cm ročně. Tvarové vady se projeví již ve věku 6 až 8 let a ve věku 20 až 30 let je již o kvalitě porostu rozhodnuto. Ve stadiu kmenoviny již nekošatí. S nízkou schopností rozvíjet korunu ve středním a vyšším věku souvisí i nedostatečná schopnost vytvářet boční kořeny. Borovice je tedy schopná mnohem pomaleji jak např. buk obsadit uvolněný kořenový systém ve svrchní vrstvě půdy po odstranění konkurujících sousedů a má tedy obecně jen nízkou schopnost vytvářet světlostní přírůst, na jehož začátek musíme čekat podstatně déle jak např. u smrku. Velká hustota porostu v mládí je důležitá pro selekci tvaru kmene a koruny. Mezernatý porost v mládí zapříčiňuje tvorbu tlustých větví, což znehodnocuje kvalitu budoucího porostu. V mládí odumírají spodní větve rychle, suché větve však opadávají špatně, hustý zápoj opadávání neurychlí.

Pěstební vlastnosti: spíše jako listnáč, tzn. tvorba silnějších větví a rozložitějších korun při nadměrném uvolnění, neprůběžná osa kmene. V oblastech, kde škodí sníh je poškozována zlomy. Potlačené a přeštíhlené borovice poměrně málo reagují zvýšeným přírůstem na uvolnění, kladná reakce na uvolnění hlavně v mládí - s věkem se značně snižuje.

Buk: typicky stinná dřevina morfogenetického typu akrotonního jen do kulminace růstu. Dřevina s pozdější kulminací běžného objemového přírůstu (okolo 60let), přírůst dlouhotrvající ve stáří jen pomalu klesající. Plastická dřevina – na uvolnění reaguje světlostním přírůstem velmi dobře, a to i ve vyšším věku, tvárná koruna dokáže vyplnit velmi rozdílné růstové prostory. Problém nepravého jádra vzniká s věkem, proto je žádoucí zrychlený tloušťkový vývoj. Nepodléhá příliš abiotickým škodám a ohrožení hmyzem a houbami je poměrně malé. Kritický štíhlostní kvocient 1,8-2,2 naznačuje, že by z hlediska stability porostu výchova nemusela být intenzivní. Problematické jsou však prořídlé porosty – košatění, excentrické koruny, vychýlení osy kmene, dále pozor na geneticky fixovanou vidličnatost u některých populací.

Pěstební vlastnosti: košatění, často excentrické koruny, neprůběžná osa kmene, vidličnatost, při výchově mladých porostů se využívá přirozené schopnosti autoredukce = potlačení jedinci díky stinné povaze buku přežívají v podúrovni a postupem času sami odumírají, tzn. na rozdíl od dubu (světломilný značně fototropní) nehrozí takové riziko přeštíhlení.

Dub: slunná dřevina morfogenetického typu Fagus, akrotonní jen do kulminace růstu, ve zralosti je často polykormní. Výškový (okolo 20 let) a objemový (okolo 45 let) přírůst kulminují u této dřeviny sice brzy, avšak později jak u borovice. Pomalý pokles přírůstu a jeho dlouhé trvání souvisí v protikladu s borovicí s jeho dlouhou fyzickou délkou života. Schopnost košatění v mládí je vyvinutá stejně jako u borovice, ale trvá déle. V schopnosti reagovat na uvolnění světlostním přírůstem je dub někde mezi borovicí a bukem. Dodatečná regenerace korun v kmenovinách dřívě na husto rostoucích dubů je jen pomalá, náhlé uvolnění korun zapříčiňuje značné vytváření vlků. Má tendenci vytvářet silné větve, proto jeho porosty musí být zakládány a v mladém věku udržovány husté v zájmu formování tvaru koruny a kmene.

Pěstební vlastnosti: podobné jako u buku, ovšem větší náchylnost k přeštíhlení a křivení kvůli fototropismu, dále větší sklony k zavilčení a znehodnocení kmene při náhlém uvolnění nebo při nedostatečném výskytu podúrovně, hůře a pomaleji reaguje na opožděné uvolnění. Zpevnění stability přeštíhlených dubů opožděnými zásahy je proto problematické – říká se, že má „měkkou páteř“. Další staré lesnické pravidlo říká, že dub má mít kořeny v čerstvě půdě, kmen v kožichu (tzn. potřeba husté podúrovně pomocných doprovodných dřevin (zejména habr, lípa) a korunu na slunci (v úrovni dostatečně uvolněná koruna)

Porovnání s bukem:

- a) dub košatí a na mezery v zápoji ještě více reaguje tvorbou excentrických korun, je náchylný k tvorbě neprůběžné osy – fototropismus je silnější než u buku!
- b) více než u buku dochází při silném zápoji k přeštíhlení; zpevnění stability je obtížnější, poněvadž méně reaguje na pozdní uvolnění. Pomaleji než smrk, jedle a buk reaguje zesíleným tloušťkovým (světlostním) přírůstem,
- c) stejnorodá homogenní struktura vyhovuje jen v mládí, později nutná výrazné tloušťková i výšková diferenciaci.

Jedle: typická stinná dřevina, citlivá na jakékoliv náhlé změny v porostním prostředí, pro svoji růstovou strategii (čekatelka – dokáže při výšce jen několika metrů živořit i přes 100 let ve velmi nepříznivých světelných podmínkách a čekat na svoji příležitost) prospívá v porostech s členitější a složitější strukturou, jinak pěstební vlastnosti podobně jako smrk.

Modřín: světlomilný, řídká koruna s jemným olistěním – nejlépe jednotlivě vtroušená dřevina (rozestup min. 12 m), koruna vždy v nadúrovni, úrovně nebo dokonce podúrovňové modříny je lépe odstranit, vysoká stabilita a odolnost proti větru.

Douglaska: polostinná dřevina s podobnými vlastnostmi jako smrk, ovšem vyšší objemová produkce, nehodí se jako monokultura, vhodná spíše jako individuální nebo skupinová příměs, popř. k vylepšování a doplňování kultur.

Habr, javor, jasan, lípa: do směsí nebo jako pomocné při výchově dřevin cílových.

Bříza, jíva, osika: pionýrské dřeviny, využití jako přípravné dřeviny na kalamitních holinách, dále častý výskyt v běžných porostech – pokud neškodí cílové dřevině ponechávat pro zvýšení biodiverzity, popř. jako palivo, aj.

4. STRUKTURA LESNÍCH POROSTŮ

V pěstebně – taxačním pojetí lze lesní porost definovat jako základní jednotku prostorového rozdělení lesa, která je charakterizována druhovou, věkovou a prostorovou skladbou. Slouží k zjišťování stavu lesa, plánování a evidenci hospodářských zásahů.

V lesním hospodářském plánu bývá označován třímístným kódem – např. 13B2, 27D7 apod. Prvá číslice je číslo oddělení, velké písmeno udává dílec oddělení a konečně poslední číslice je konkrétní označení lesního porostu, které zpravidla vylišuje i jeho věkový stupeň. Tak v prvním případě jde o porost ve věku 11-20 let, ve druhém o porost ve věku 61-70 let.

Lesní porosty se tedy v lesnické praxi vylišují podle své porostní skladby, a to buď:

1. druhové

2. věkové

3. prostorové

Druhové složení porostů

Lesní porosty složené pouze z jedné dřeviny jsou porosty nesmíšené, stejnorodé. Pokud jsou založeny uměle, zejména v nevhodných stanovištních podmínkách, označují se jako monokultury.

Lesní porosty vytvářené více dřevinami jsou porosty smíšené, nestejnorodé. Účast dřevin v porostech smíšených se vyjadřuje zastoupením dřevin, a to číselně v desetinách nebo procentech:

např.: sm 4, jd 2, bk 3, db 1

nebo: sm 44, jd 16, bk 33, db 7

Je důležité připomenout, že se přitom nejedná ani o poměr počtu stromů, nebo poměr zásob daných dřevin v porostu. Zastoupení jednotlivých dřevin se tak stanoví jako jejich plošný podíl v porostu. Jinými slovy řečeno – zastoupení dřevin se určí jako poměr jejich redukovaných ploch (dílčích zakmenění).

Zastoupení jednotlivých dřevin ve smíšených porostech je samozřejmě vždy velmi variabilní. Podle toho pak rozlišujeme dřeviny:

hlavní, které zaujímají největší plošný podíl v porostu (zpravidla více než 30 %),

přímíšené, které zaujímají menší podíl než dřevina hlavní, avšak více než 10 %,

vtroušené, které zaujímají menší podíl než 10 %.

Kromě zastoupení dřevin se posuzuje při druhovém složení porostu i způsob jejich rozmístění. Přímíšené, resp. vtroušené dřeviny mohou být v porostu rozmístěny skupinovitě, skupinkovitě, hloučkovitě, popř. mohou být vtroušeny jednotlivě.

Podle účelů hospodaření a podle svých vlastností se v lesnické praxi dále vylišují:

- dřeviny přípravné (pionýrské) – připravují půdní nebo mikroklimatické prostředí pro hlavní dřevinu, která bude kultivována spolu s nimi nebo následně po nich. Přípravné dřeviny (břízy, vrby, osika, olše, popř. i borovice) se vyznačují přirozenou osidlovací schopností, rychlým růstem v mládí a kratším fyzickým věkem.
- dřeviny ochranné – poskytují hlavním dřevinám ochranu proti nepříznivým vlivům.
- dřeviny výplňové (zápojné) – napomáhají k vytváření dostatečného zápoje.
- dřeviny meliorační – zajišťují udržení, resp. zlepšení stanovištních podmínek porostu.
- dřeviny výchovné – napomáhají výchově porostu formováním kmene a korun hlavních dřevin. Mohou mít samozřejmě i hospodářský význam.
- dřeviny náhradní – jsou schopny třeba i omezeně růst a vytvářet porosty v oblastech se silně změněnými růstovými podmínkami, kde původní dřeviny odumírají. Jedná se zpravidla o dřeviny s relativně vysokou odolností vůči imisím zaváděné do oblastí s nejvyšším imisním ohrožením. Tyto dřeviny mají většinou sníženou schopnost produkce kvalitního průmyslově zužitkovatelného dřeva a často i sníženou mimoprodukční funkčnost. Proto se ve většině případů počítá s rekonstrukcí jimi vytvořených porostů. Náhradní dřeviny mohou být jednak relativně odolné domácí dřeviny (např. bříza, jeřáb, olše, osika, kleč aj.), nebo dřeviny introdukované - nejčastěji smrk pichlavý, smrk černý, smrk omorika, borovice pokroucená a borovice rumelská.

Podle původu na daném území se vylišují porosty s dřevinami autochtonními a alochtonními.

Autochtonní (původní) dřeviny – se na dané lokalitě či území vyskytovaly v minulosti v přírodních, člověkem neovlivněných biocenózách.

Alochtonní (nepůvodní) dřeviny – jsou opakem dřevin autochtonních. Typickým příkladem alochtonních porostů jsou u nás smrkové porosty ve 3., příp. i 2. lesním vegetačním stupni.

Konečně je třeba se zmínit v této kapitole i o dřevinách introdukovaných (exotech) přenesených do našich stanovištních podmínek ze vzdálenějších zemí či světadílů.

Věkové složení porostů

Lesní porosty prochází v průběhu svého života (v hospodářském lese zpravidla 100-160 let) jednotlivými vývojovými fázemi, které se v lesnické praxi vylišují následně:

porosty z přirozené obnovy

nálet ($h < 0,5$ m)

nárost (h 0,6-1,3 m)

mlazina ($h > 1,3$ m; $d_{1,3} < 5$ cm)

tyčkovina ($d_{1,3}$ 6-12 cm)

tyčovina ($d_{1,3}$ 13-19 cm)

nastávající kmenovina ($d_{1,3}$ 20-35 cm)

vyspělá kmenovina ($d_{1,3} > 36$ cm)

přestárlá kmenovina

porosty z umělé obnovy

založená kultura (nezajištěná)

zajištěná kultura (h 0,6-1,3 m)

Nálet je první růstovou fází lesa, která vznikla přírodním nasemeněním. Je vymezen biologicky nezabezpečenými semenáčky až po jedince o střední porostní výšce do 0,5 m. Jeho hustota může dosáhnout několik set tisíc jedinců na 1 ha.

Založená kultura je uměle založený porost sadbou, popř. sítí. Hustota zakládaných kultur se pohybuje od cca 3 000 ks.ha⁻¹ (sm) až po cca 10 000 ks.ha⁻¹ (bo, db, bk).

Nárost lze charakterizovat jako zajištěný nálet. Je vymezen již růstově zabezpečenými jedinci o střední porostní výšce od 0,6 do 1,3 m. Jeho hustota může být stále velmi vysoká – desítky tisíc jedinců na 1 ha.

Zajištěná kultura je růstovou fází mladého, již zajištěného lesního porostu, založeného uměle sadbou nebo sítí. Následuje po založené kultuře a je vymezená střední porostní výškou od 0,6 do 1,3 m. Je charakteristická značně stoupajícím výškovým přírůstem a počínající výškovou diferenciací jedinců relativně rovnoměrně rozmístěných po ploše.

Mlazina je růstovou fází lesního porostu následující po nárostu nebo zajištěné kultuře. Je vymezená střední porostní výškou větší než 1,3 m a výčetní tloušťkou do 5 cm. Většinou jde o dobře zapojený porost, vytvářející souvislou korunovou vrstvu. U jedinců se diferencuje kmenová a korunová část a obvykle vrcholí výškový přírůst. Dochází k vzájemné růstové předrůstavosti jedinců a porost se začíná rozčleňovat ve výškové vrstvy, kterými jsou vrstva spodní (podúroveň), střední (úroveň) a horní (nadúroveň). Stromy spodní vrstvy mají pod zapojenou úroveň ekologicky obtížné podmínky, a proto dochází k intenzivnímu přirozenému předřování, a to zejména v přirozeně vzniklých mlazinách.

Tyčkovina - čtvrtá růstová fáze lesa následující po mlazině; jí začíná období vyspívání porostu. Zpravidla se jedná o porost 2. až 4. věkového stupně se střední výčetní tloušťkou v rozpětí 6 až 12 cm. V této růstové fázi obvykle vrcholí tloušťkový přírůst. V důsledku dlouhotrvajícího plného zápoje a snižujícího se přístupu světla do spodních partií růstového

prostoru dochází k intenzivnímu přirozenému vylučování jedinců spodní vrstvy a k zřetelnému odumírání spodních větví (do výšky asi 2 m) u přežívajících stromů.

Tyčovina - pátá růstová fáze lesa, následující po tyčkovině. Je vymezena střední výčetní tloušťkou 13 až 19 cm. V této růstové fázi již dochází k poklesu výškového přírůstu, ale přetrvává intenzivní tloušťkový přírůst, takže u většiny našich dřevin vrcholí objemový přírůst. I nadále trvá velká výšková diference stromů v růstovém prostoru. Výrazným rozčleňováním jedinců na zelenou korunu a kmen se jeho přirozeným čištěním obvykle do výšky nad 2 m, značně zvyšuje podíl bez asimilačního prostoru. Stromy již dosahují užitečných dimenzí při probírkách.

Nastávající kmenovina je první růstovou fází kmenoviny. Jde o odrůstající, obvykle zřetelně rozvrstvený lesní porost, dosahující střední výčetní tloušťky 20 až 35 cm a většinou i věku 51-80 let, kdy vlastnosti jedinců se začínají ustalovat.

Vyspělá kmenovina je růstovou fází kmenoviny, nepřesahující však fyziologickou zralost stromů. Jde o růstově ustálený lesní porost (tlustou kmenovinu) s významným hodnotovým přírůstem. Dosahuje střední výčetní tloušťky nad 36 cm a většinou i věku nad 80 let.

Přestárlá kmenovina je poslední růstovou fází kmenoviny (velmi tlustá kmenovina) a lesa, přesahující fyziologickou zralost stromů. Jde o porost s klesajícím, nulovým až záporným hodnotovým přírůstem , jehož věk překročil obmýtní dobu zvětšenou o polovinu stanovené obnovní doby a přestal plnit určené funkce.

V tabulce 1 jsou stručně představeny základní chronologické postupy pěstební techniky v jednotlivých vývojových fázích lesa.

Věkové složení porostu se pochopitelně dále posuzuje i podle toho, zda jsou v něm zastoupeny stromy stejně staré, nebo naopak stromy různého věku.

Porost složený ze stromů stejného nebo blízkého věku se nazývá porostem stejnověkým. Jeho věkový rozdíl nemá přesahovat v mládí 5 let ve středním věku 10 let. V dospělých porostech se mohou připouštět i větší věkové rozdíly (až 20 let).

Porost, v němž se věk stromů liší podstatněji, se nazývá porost různověký.

V taxační praxi se dále v rámci věkového složení porostu vylišují věkové třídy (interval 20 let) a věkové stupně (interval 10 let). Věkové třídy jsou v porostních mapách diferencovány barevně:

bílá barva

holina

žlutá barva

věk porostu 1-20 let

červená barva

věk porostu 21-40 let

TAB 1: Chronologické členění pěstební techniky růstové etapy porostů, charakteristika účel pěstění v jednotlivých etapách názvy příslušných sečí

Chronologie pěstební techniky

Vývojová fáze	Nárosty a kultury			Mlazina	Tyčkovina	Tyčovina	Nastávající kmenovina	Kmenovina
Přibližný věk	1-10			10-25	25-40	40-60	60-80	80+
Vývojová fáze	nálet	nárost	kultura	mladý lesní porost,	mladý-středně starý porost,	středně starý	počáteční období kmenoviny, výčetní tloušťka cca 20 cm	poslední vývojové stádium porostu
Vlastnosti	mladý porost z přirozené obnovy, růstově nezajištěný	mladý porost z přirozené obnovy, růstově zajištěný	mladý porost založený uměle	počátek při zapojení porostu, výška cca od 1,5 m, výčetní tloušťka stromů hlavního porostu <7 cm	výčetní tloušťka stromů hlavního porostu ≥7 cm, (6-12cm), 2,-3. věk. stupeň, odumírání spodních přeslenů	porost, výčetní tloušťka 13-19 cm, odumírání spodních přeslenů, čištění kmenů		
Vývojová etapa	Vytváření porostu				vyspívání porostu		dospívání porostu	dospělé (mýtní) porosty
Období	Péče o nárosty a kultury			výchova porostů			péče o nastávající kmenoviny	obnova porostů
Pěstební úkony		doplňování, prostřihávky, protrhávky, úprava stavu předrostů, úprava spádných okrajů	vylepšování, seč plecí, ošetřování, ochrana (proti zvěři a buřeni)	<i>pročistky</i> -seč plecí (úprava druhové skladby) -prořezávka (úprava prostoroového rozmístění) -čistka (odstranění netvárných jedinců v nadúrovni	<i>probírky</i> zdravotní a zušlechťovací výběr probírky úrovně a podúrovně		- <i>prosvětlování</i> (podpora přírůstu jakostních stromů) - <i>zpevňovací seče</i> (odluky, rozluky)	<i>obnova</i> přirozená a umělá
				Vyvětřování (oklest, ořez)				
Hlavní sortiment				tyčky (vánoční stromky)	tyče, vlákna	sloupovina důl. výř.	pilařská kulatina	cenné výř. pil. kul.

zelená barva	věk porostu 41-60 let
modrá barva	věk porostu 61-80 let
hnědá barva	věk porostu 81-100 let
šedá barva	věk porostu 101-120 let
fialová barva	věk porostu 121-140 let
tmavě zelená barva	věk porostu nad 141 let

Prostorová skladba porostů

Prostorová skladba lesních porostů vyjadřuje způsob obsazení nadzemního produkčního prostoru dřevinami. Toto prostorové složení můžeme posuzovat jednak ve směru vodorovném (horizontálním), jednak ve směru svislém (vertikálním).

Horizontální složení

Při posuzování prostorového složení ve směru horizontálním se vylisuje spon, zápoj a zakmenění.

Spon je termín používaný při zakládání umělých porostů sadbou. Je to obrazec, který tvoří sazenice na ploše a je charakterizován rozstupem vysázených jedinců v kultuře. Může být pravidelný (trojúhelníkový, čtvercový, obdélníkový), resp. nepravidelný.

Zápoj je vzájemný dotyk a prolínání větví stromů. Ovlivňuje přímo pronikání světelného záření a atmosférických srážek do nitra porostu a tím působí na ekologické poměry pod korunami stromů. Zápoj se vyjadřuje zpravidla slovně, klasifikační stupnicí, která má následující podobu:

1. zápoj přehoustlý (překrývání větví, tísnění korun)
2. zápoj dokonalý (dotyk větví, dobré formování korun)
3. zápoj uvolněný (menší nepatrné mezery)
4. zápoj dočasně přerušovaný (větší mezery, možnost zapojení trvá)
5. zápoj trvale přerušovaný (nelze již dosáhnout zapojení).

Hodnotu zápoje lze vyjádřit i exaktněji (v %) jako poměr součtu projekcí korun stromů k celkové ploše porostu. V odborné literatuře bývá tento poměr také nazýván „plocha cloněná“. Ve stejnověkových vychovávaných porostech je tato plocha zpravidla menší než 100 %, v přehoustlých porostech může být samozřejmě větší než 100 %.

Originální, jednoduchou metodu exaktního stanovení zápoje představil v polovině 70. let minulého století Páv (1977). V rovnoběžných řadách se v porostu krokováním (např. po 10 krocích) sestaví pravidelná síť pozorovacích bodů. U každého stanoviště se určí, zda je pod

korunou stromu (hodnota 1), na jeho okraji (hodnota 0,5), nebo v porostní mezeře (hodnota 0). Při dostatečném počtu těchto měříšť (u menších porostů nejméně 100, u větších 200 až 300) se prostým součtem hodnot stanoví zápoj vyjádřený v procentech.

Zakmenění udává, do jaké míry je využit produkční potenciál posuzovaného porostu na daném stanovišti. Zakmenění je taxační veličina, která se určí jako poměr zásoby (nebo kruhové výčetní základny) konkrétního porostu k údajům růstových tabulek. Číselně se zakmenění vyjadřuje v desetínách (např. 0,7, 0,9, 1,0) nebo v procentech (69 %, 87 %, 100 %).

V nesmíšených stejnorodých porostech je výpočet zakmenění velmi jednoduchý, např.:

Nesmíšený smrkový porost (věk 55 let, 1450 stromů.ha⁻¹) je charakterizován těmito parametry: střední výška 18 m; střední výčetní průměr 17 cm; hmota středního kmene 0,20 m³; střední kruhová výčetní základna G = 32 m².ha⁻¹; tabulková výčetní základna G = 35 m².ha⁻¹; zásoba skutečná = 290 m³.ha⁻¹; zásoba tabulková = 320 m³.ha⁻¹.

$$\text{zakmenění} = \frac{32,0}{35,0} = 0,91 \quad \text{nebo} \quad \frac{290}{320} = 0,91$$

Zakmenění ve smíšených porostech vychází z redukovaných ploch jednotlivých dřevin, přesněji řečeno je dáno součtem redukovaných ploch (dílčích zakmenění) jednotlivých dřevin. Souběžně s redukovanými plochami se následně dopočte pomocí trojčlenky i zastoupení dřevin ve smíšených porostech.

Konkrétní příklad výpočtu zakmenění a zastoupení dřevin ve smíšeném porostu je uveden následovně:

Věk porostu 55 let, plocha porostu 1 ha

dřevina	počet stromů v porostu	střední strom			bonitní stupeň	tabulková zásoba - V (m ³ .ha ⁻¹)
		h (m)	d _{1,3} (cm)	v (m ³)		
borovice	500	18	18	0,20	3	280
bříza	300	18	18	0,22	3	130
habr	50	15	14	0,10	4	140

red. plocha (dílčí zakm.) bo	$= \frac{100}{280} = 0,36$	zastoupení = 40 %
red. plocha (dílčí zakm.) bř	$= \frac{66}{130} = 0,51$	zastoupení = 56 %
red. plocha (dílčí zakm.) hb	$= \frac{5}{140} = 0,04$	zastoupení = 4 %
<hr/>		
zakmenění porostu	= 0,91	zastoupení = 100 %

Vertikální členění

Stromy přibližně stejného věku a stejné výšky vytvářejí zřetelnou korunovou vrstvu (patro), které se nachází v určitém výškovém rozpětí. Tyto porosty označujeme jako jednoetážové. Ovšem i u těchto jednoetážových porostů je prakticky vždy zřejmá výšková diference stromů. V určité horizontální vrstvě zde dosahují koruny stromů největšího zápoje, vytváří se zde nejkompaktnější korunová vrstva s největším množstvím větví a asimilačních orgánů. Tato vrstva se nazývá úroveň porostu a je zde také soustředěna převážná část souhrnné produkce dřevní hmoty. Pod ní se nachází prostor podúrovňový (podúroveň) a nad ní pak prostor nadúrovňový (nadúroveň).

Vedle porostů jednoetážových lze samozřejmě vylišit porosty dvouetážové, popř. porosty víceetážové. U těchto porostů tvoří starší stromy nebo rychle rostoucí dřeviny zřetelnou horní vrstvu (patro), zatímco mladší stromy nebo pomaleji rostoucí dřeviny tvoří zřetelně oddělenou spodnější vrstvu (vrstvy).

U těchto dvou, popř. víceetážových porostů lze vylišit vertikální zápoj, což je v daném případě vzájemný dotyk a prolínání korunových projekcí všech etáží. Korunové projekce u tohoto typu porostů (cloněná plocha) zpravidla převyšují (často i výrazně) vlastní výměru celého porostu.

5. VÝCHOVA LESNÍCH POROSTŮ

Výchova lesních porostů je účelný soubor pěstebních opatření, týkající se lesních porostů v období jejich vytváření (fáze kultur, nárostů a mlazin) a vyspívání (fáze tyčkovin a tyčovin). Účelem výchovy je vytvářet a usměrňovat porostní skladbu po stránce druhové, prostorové a věkové pro ovlivnění kvantitativního i kvalitativního vývoje porostu a dosažení postupného, nebo konečného provozního cíle. Výchova lesních porostů se realizuje výchovnými sečemi, resp. vyvětšováním.

Názvoslovná forma z pěstování lesů charakterizuje výchovu lesních porostů jako „souhrnný termín pro pěstební zásahy, jimiž se ovlivňuje struktura, růst, vývoj a odolnost lesních porostů a upravuje porostní prostředí v souladu s hospodářským cílem od nárostů (mlazin) až do počátku mýtného věku porostu“.

Výchova lesních porostů (výchovné zásahy) se tak člení na:

- výchovné seče.
- vyvětšování.

Období výchovy porostů zaujímá značný časový úsek. Začíná péčí o nárosty a zapojující se kultury a končí posledními probírkami, resp. péčí o dospívající porosty před zahájením jejich obnovy. Hustota mladých porostů je značně vysoká, v kulturách jsou to řádově tisíce stromků, v nárostech až stovky tisíc jedinců na jeden ha. Naopak na počátku mýtného věku zůstávají v porostu jen stovky stromů.ha⁻¹. Je tak zřejmé, že charakter i struktura lesa se s věkem výrazně mění, a tím se musí měnit i fyto technika výchovných zásahů.

Za hlavní úkoly, které se při výchově porostů řeší lze považovat:

- úpravu dřevinného složení (zastoupení a rozmístění dřevin),
- úpravu prostorového uspořádání stromů v porostu,
- zlepšení kvality porostu,
- zvýšení odolnosti porostu proti biotickým i abiotickým činitelům,
- zlepšení podmínek prostředí a ostatních funkcí lesa,
- přípravu podmínek pro obnovu lesa.

Souběžně platí, že výchova lesních porostů musí vždy zohlednit:

- současný stav porostů,
- stanovištní a přírodní podmínky,
- míru antropické zátěže (ohroženost ekosystému).

5.1 VÝCHOVNÉ SEČE

Výchovná seč je pěstební opatření v mladých a středně starých porostech, při kterém se z porostu cílevědomě a systematicky odstraňují nežádoucí jedinci s cílem zlepšit podmínky růstu, vlastnosti a vývoj ponechaných stromů a tím celého porostu. Záměrné zmenšování počtu stromů tak má předcházet přirozenému výběru a hospodářsky neřízenému předřování porostů.

Hlavním základem výchovy porostů je teorie o zákonitostech růstu a vývoje jednotlivých stromů, celých porostů a zákonitost přirozené mortality stromů. Z rozboru růstových a vývojových procesů jednotlivých stromů v porostu jsou rozhodující procesy autoredukce a růstové, resp. tvarové diferenciaci.

Proces diferenciaci se týká vlastností, růstových schopností a vnějších znaků jedinců dřeviny, resp. dřevin na určitém stanovišti. Diferenciaci se projevuje v tloušťkách, výškách stromů, tvaru kmene a koruny u téže dřeviny ve stejném věku. Hodnoty jednotlivých kvantitativních znaků mají své variační rozpětí. Proměnlivost jedinců v rámci druhu je výsledkem flukтуаční variability.

Proces autoredukce – přirozeného samozředování je výsledkem konkurence jedinců téže dřeviny, popř. jedinců různých dřevin zastoupených v porostu. Uvedený proces má různou intenzitu, která je závislá na hustotě porostů, produkční schopnosti stanoviště, světelných nárocích dřevin a od konkurenčních vztahů téže dřeviny, resp. různých dřevin. Lze konstatovat, že dynamika autoredukce se zvyšuje v souvislosti s produkční schopností stanoviště a světelnými nároky dřevin. V této souvislosti je účelné připomenout otázku mezidruhové konkurence mezi dřevinami, která úzce souvisí s areálem jejich rozšíření. Dřevina, která se nachází ve svém růstovém optimu má značnou kompetiční schopnost potlačovat ostatní dřeviny.

Autoredukční schopnost porostu má za následek, že jednotlivé stromy se v důsledku diferenciaci člení tloušťkově i výškově, přičemž v důsledku růstu koruny a kmene zůstává stále menší prostor pro jejich počet. Z porostu autoredukci hynou jedinci, kteří zde nejsou schopni za daných podmínek existovat. Tento proces probíhá nezávisle na lesním hospodáři a je zákonitý.

Základem výchovných zásahů je tedy využít uvedený proces diferenciaci a autoredukce stromů tím, že se v porostu podporují ti jedinci, jejichž vnější znaky a vnitřní vlastnosti vyhovují hospodářským, popř. jiným požadavkům společnosti. Základním nástrojem výchovy je tak systematický a cílevědomý výběr.

Hovoříme o tzv. časově intenzifikačních zásadách výchovných sečí. Ty mají podobu 4 základních bodů a odpovídají na 4 základní otázky:

1. doba konání zásahu (kdy?)

2. prostorové umístění zásahu (kde?)

3. síla (intenzita) zásahu (kolik?)

4. způsob výchovy, resp. výběru (jak?)

Doba konání zásahu je velice významný faktor, zejména při prvních zásazích. Ty se obvykle aplikují již ve fázi nárůstů a zapojujících se kultur, i když zde nejde v pravém slova smyslu o výchovu, protože v nich převažují opatření ochranného charakteru související se zajištěním dalšího vývoje porostu. Jak bude zdůrazněno dále v textu, zcela mimořádný a nezastupitelný význam mají ale výchovné seče v mlazinách. Důležitým pojmem ve výchově porostů je pěstební interval, což je časový úsek mezi dvěma zásahy. Obecně platí zásada, že na produktivnějších stanovištích, v kvalitnějších a zejména druhově pestrých porostech se aplikují výchovné zásahy v kratších pěstebních intervalech. Pěstební interval se u mlazin pohybuje zpravidla v rozpětí 5 až 10 let, probírky se plánují a provádí obvykle jedenkrát za decennium. Pěstební terminologie dále vedle zásahů včasných vylišuje i zásahy předčasné a opožděné.

Zásah včasný je výchovný zásah, který se uskutečňuje v době potřeby porostu, a proto je jeho účinnost optimální. V mlazinách bývá zaměřený na úpravu hustoty, v tyčkovinách a tyčovínách na podporu výškového a tloušťkového růstu, popř. na podporu hodnotového přírůstu (zejména v nastávajících kmenovinách).

Předčasný zásah je odstranění stromů v porostu, který z pohledu struktury a hustoty nevyžaduje jeho úpravu. V tomto případě může docházet k přírůstovým ztrátám, popř. i zhoršení kvality kmene a koruny.

Opožděný zásah je zásah v pěstebně zanedbaném porostu. Mladší porosty jsou přehoustlé se sníženou stabilitou, starší porosty mají horší kvalitu a nižší přírůsty. Tento zásah musí být mírnější a vždy znamená dodatečné finanční náklady na výchovu porostu.

Podle prostorového umístění výchovného zásahu se vylišují zásahy úrovňové, podúrovňové a kombinované.

Při úrovňovém výběru se vyhledávají a odstraňují, resp. ponechávají a podporují stromy z horních vrstev porostu, to je z úrovně. Při podúrovňovém výběru se převážně odstraňují stromy z nižších vrstev porostu, tj. z podúrovně. Kombinovaný výběr je výběr, kdy se z porostu odstraňují stromy z úrovně i podúrovně. Cílem tohoto výběru je zlepšení růstového prostoru úrovňových stromů a podpora čištění jeho kmenů.

Síla (intenzita) výchovného zásahu má zcela mimořádné postavení a význam a bývá vyjadřována buď relativně (procento odstraněných, resp. ponechaných stromů), nebo absolutně (počet odstraněných nebo ponechaných jedinců na 1 ha). Slovně vyjádřeno může být výchovný zásah slabý, mírný, optimální, silný, resp. uvolňovací.

U způsobu výchovy se podle rozmístění odstraněných stromů rozlišuje výběr jednotlivý (individuální) a schématický (zpravidla řadový).

Výběr jednotlivý (individuální) – je způsob pěstebního výběru, při kterém se posuzují vlastnosti každého stromu. Podle pěstebního záměru se přihlíží k vitalitě stromu, kvalitě kmene, zvětvení, zdraví, stabilitě aj.

Výběr schématický – je způsob pěstebního výběru, při kterém se nepřihlíží k vlastnostem jednotlivých stromů, ale pouze k jejich rozmístění. Smyslem výběru schématického je pouze snížení hustoty porostu a zlepšení porostního prostředí. Výběr schématický je zpravidla řadový (např. odstranění každé druhé, resp. třetí řady atp.), resp. pruhový (v přehoustlých nárostech).

Podle charakteru výběru se dále rozlišuje záporný (negativní) výběr a výběr kladný (pozitivní). Negativní výběr je zaměřený na odstraňování nejhorších jedinců v porostu podle určitého závažného znaku. Uplatňováním tohoto výběru se zvyšuje průměrná kvalita stromů v porostu. Při výběru kladném (pozitivním) se vyhledávají nejkvalitnější stromy, které se proto jako perspektivní porostní složka stávají předmětem výchovné péče. Při výchovných sečích se uvolňují od stromů, které jim brání v růstu. Výběr kladný se zpravidla soustředí na stromy úrovněvé, popř. nadúrovněvé.

5.1.1 Výchova mladých lesních porostů

Výchova mladých lesních porostů je soubor všech pěstebních zásahů, kterými usměrňujeme růst a vývoj jednotlivých stromů, zejména však celých porostů ve fázi nárostů, zajištěných kultur a mlazin (obvykle do věku 20 až 30 let). Při výchově mladých porostů se teoreticky i prakticky rozlišuje dvouetapová výchova, a to:

- a) péče o nárosty, resp. zajištěné kultury
- b) výchova mlazin

Význam výchovy mladých lesních porostů

1. V mladém věku je nejdynamičtější vývoj stromů i celých porostů - pěstební zásahy jsou zde vždy neúčinnější. Zanedbání výchovy v tomto období je zpravidla nenapravitelné.
2. Vytváří se základ druhového složení porostu.

3. Vytváří se základ prostorového složení porostu (odolnostní potenciál).
4. Správná výchova v mladém věku může zlepšit (zřídka plně odstranit) nedostatky předcházející obnovy porostu a vytvořit podmínky pro příští racionalizaci výchovy.

Zásady pěstební techniky v mladých lesních porostech

1. Zásahy se soustředí na tzv. „jádro pěstební péče“. V listnatých porostech a v borovici to je úroveň, ve smrku i nadúroveň.
2. Zásahy mají většinou charakter masové, hromadné výchovy. Aplikuje se převážně záporný výběr.
3. Prvé zásahy musí být vždy spojeny s rozčleněním porostu.
4. Přednostně je věnována pozornost výchově nejkvalitnějších porostů (porostů na nejproduktivnějších stanovištích).

5.1.1.1 Péče o nárosty a kultury

Po ukončení obnovy (ať přirozené nebo umělé) je v první řadě nutné nově vzniklý porost zabezpečit, tj. doplnit na volných místech (v nárostech), resp. vylepšit (v kulturách).

Nárost je vývojová fáze porostu z přirozené obnovy o výšce zpravidla 0,6 m až 1,3 m. Zjednodušeně řečeno, můžeme nárost charakterizovat jako zajištěný nálet.

Zajištěná kultura je vývojová fáze porostu z umělé obnovy, zpravidla opět o výšce 0,6 m až 1,3 m, která již nevyžaduje vylepšování a odrostla z dosahu buřeně.

Péče o nárosty a kultury se liší zejména tím, jak se v dosavadním vývoji zapojily, a jak se homogenizovala porostní skladba;

- v nárostech vzniká potřeba výchovy dříve než v kulturách, v důsledku vysoké hustoty se podstatně dříve zapojují i výškově diferencují. Je třeba respektovat specifické podmínky nárostů s nerovnoměrnou hustotou.
- skladba kultur je vyrovnanější z pohledu druhového i prostorového složení - zpravidla jsou zde i pěstební poměry jednodušší.

Péče o nárosty

Péče o nárosty je obvykle pracná a proto, pokud to není nutné, se nezachází do podrobností.

Péče o nárosty zahrnuje:

- odstranění druhově a tvarově nevhodných předrostlíků a obrostlíků
- zdravotní výběr (odstranění jedinců poškozených těžbou)
- úpravu spádných okrajů

- základní úpravu směsi a hustoty porostu (prostřihávky, protrhávky).

Odstranění druhově a tvarově nevhodných předrostlíků a obrostlíků je vždy nutné, protože jejich další přítomnost by ohrožovala zdárné formování hlavního porostu.

Zdravotní výběr se uplatní zpravidla ihned po domýtných sečích a odstraní se při něm zejména vyšší jedinci výrazně poškození těžbou.

Úprava spádových okrajů přichází v úvahu zpravidla tam, kde byly použity maloplošné způsoby obnovy a výškové rozdíly mezi různě vyspělými skupinami nového porostu jsou příliš velké a příkré a hrozí zbytečné narůstání nekvalitních okrajových stromů vyšších porostních skupin. Uskutečňuje se postupným kácením okrajových stromů vyšších skupin a podporováním růstu stromů ve skupinách nižších.

Základní úprava směsi přichází v úvahu v případech, kdy cílová dřevina je ve větší míře potlačována jinou rychle rostoucí dřevinou a hrozí negativní vývoj porostu z hlediska jeho druhové skladby. V těchto případech je nutné intenzivnějším a někdy i opakovaným zásahem uvolnit dřeviny cílové skladby.

Úprava hustoty porostu přichází v úvahu zejména v přehoustlých smrkových a dubových nárostech a realizuje se tzv. prostřihávkami, resp. protrhávkami.

Péče o smrkové nárosty

Smrk se poměrně snadno přirozeně zmlazuje pod mateřskými porosty, na jejich okrajích a bočním náletem i na holých sečích. Problematická je přirozená obnova zpravidla jen na živných stanovištích, kde musí být voleny takové obnovní postupy, které neumožní, nebo alespoň omezí rozvoj agresivní buřeně.

Přirozeně vzniklé porosty, nebo jejich části jsou často extrémně husté, počet náletových jedinců může převyšovat, a to i výrazně $100.000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$. V těchto porostech je nutné ještě ve fázi nárostů (při výšce cca 50 cm) provést prostřihávky. Uplatní se zpravidla schematický postup mechanickými nůžkami, popř. křovinořezy s úpravou rozestupu cca 1 m x 1 m, tj. $10.000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$. Tento zásah je bezpodmínečně nutné provést včas, aby v této fázi vývoje byly stromky po zásahu stále zavětveny až k zemi. Druhý zásah v nárostech se bude opakovat v období jejich zapojování a to tak, aby při horní porostní výšce 1 až 2 m zůstalo v porostu 3.500 až 4.000 stromků $\cdot \text{ha}^{-1}$.

Případným mezerám v nárostech, pokud jejich šíře nepřekročí 3 m, není třeba věnovat pozornost. Větší plošky je ale nutné doplnit dřevinami cílové skladby s vysokou dynamikou odrůstání v mládí (např. modřín, douglaska). Je nutné použít vyspělý školovaný sadbový materiál, popř. poloodrostky a odrostky. Ve větších mezerách je účelné doplnění listnatými

dřevinami, zejména bukem - vždy ve sponu nejméně 1 m x 1 m zpravidla s nutnou ochranou proti zvěři (oplocenky).

Péče o borové nárosty

Přirozená obnova clonnými obnovními postupy, popř. okrajovou sečí se uplatní zejména na oglejených chudých a podmáčených stanovištích nižších a středních poloh (HS 27, 39), popř. u náhorních ekotypů borovice lesní. Obnovní doba je zde vždy velmi krátká a porosty již ve fázi nárostů musí mít stejné parametry jako zajištěné kultury (dostatečná hustota, rovnoměrnost, výšková vyrovnanost).

Na přirozených borových stanovištích a stanovištích kyselých (HS 13, 23) lze běžně využít, resp. použít přirozenou obnovu náletem vedle mateřského porostu. Nutná je samozřejmě mechanizovaná, nejlépe brázdová příprava půdy. Přitom je možné na prvcích holosečného charakteru i na holých sečích (o velikosti až 2 ha) ponechat nejkvalitnější jedince jako výstavky.

Péče o nálety a nárosty není zpravidla nutná. I extrémně přehoustlé nálety na prvcích holosečného charakteru se často samy „proředí“ v důsledku sypavky. Prostřihávky se realizují spíše výjimečně v přehoustlých nárostech ve věku porostů 4 až 5 let (při výšce do 1 m); odstraňují se zejména případní předrostlíci a obrostlíci. Pokud se ale v nárostech objeví spontánní přirozené zmlazení „plevelných dřevin“ (bříza, jíva, osika), je nutná jejich redukce.

Mezernaté nárosty se doplní skupinovitě výsadbou listnatých dřevin (dub, buk aj.) s melioračním posláním.

Péče o dubové nárosty

Přirozená obnova dubových porostů je poměrně snadná, podmínkou je ovšem dostatečná frekvence semenných roků. Aplikují se výlučně clonné seče, zpravidla dvoufázové (výjimečně třífázové) s velmi krátkou obnovní dobou (10 až 20 let). Na živných stanovištích je nutné přizpůsobit postup obnovy nebezpečí zabuření. V semenném roce je účelná, nebo i nutná mechanická, popř. chemická příprava půdy.

V přehoustlých nárostech je nutná redukce hustoty na cca 10.000 až 15.000 stromků . ha⁻¹. Zásah musí být včasný (při výšce do 1 m), lze jej provést schematicky, mechanizovaně – křovinořezy. Pokud není tato prostřihávka provedena včas a výše uvedenou intenzitou, hrozí zde vzhledem k výraznému fototropismu dubu jeho přeštíhlení a následné nevratné poškození porostu ve fázi mlazin a tyčkovin.

Mezernaté nárosty je třeba doplnit v závislosti na stanovištních podmínkách dřevinami cílové skladby. Používá se vyspělý, často obalený sadbový materiál, nebo poloodrostky a odrostky.

Péče o bukové nárosty

Ve stávajících dospělých bukových porostech, popř. smíšených porostech s významnějším zastoupením buku musí zcela jednoznačně dominovat přirozená obnova. Toto konstatování platí pro kyselá, svěží, ale i živná stanoviště (pokud se zde samozřejmě nejedná o již zabuřenělé rozvolněné porosty). Lze použít klasické i modifikované maloplošné i velkoplošné clonné obnovní prvky. Obnovní doba je zpravidla delší než 20 let.

Péče o nárosty je soustředěna na odstraňování obrostlíků a předrostlíků. Ve věkově rozrůzněných nárostech je vedle toho mimořádně důležitá úprava spádných okrajů obnovených skupin; ty musí na sebe plynule „střechovitě“ navazovat.

Na rozdíl od dubových nárostů není nutné v buku po odstranění obrostlíků a předrostlíků redukovat jeho hustotu. I v sebhustších bukových nárostech dochází velmi záhy k autoredukci jejich počtu, potlačení štíhlí jedinci záhy a snadno odumírají.

Mezernaté bukové nárosty je třeba tak, jako nárosty jiných dřevin co nejrychleji doplnit dřevinami cílové skladby. Použijí se dřeviny s výraznou dynamikou růstu v mládí.

Péče o kultury

Prostřihávky v zajištěných kulturách jsou spíše výjimečné. Platí zde ale obecné pravidlo - odstranění náletových předrůstavých (plevelných) dřevin omezujících dřeviny cílové skladby.

Péče o smrkové kultury

Legislativní předpisy - příloha č. 6 k vyhlášce č. 139/2004 Sb. taxativně stanovují minimální hektarové počty prostokořenného sadebního materiálu. Na tomto místě je třeba zdůraznit, že se skutečně jedná o minimální počty, a ne o počty sazenic optimální, jak je někdy tato vyhláška prezentována.

Pro smrk ztepilý platí tyto hodnoty:

Horské polohy - HS 71, 73, 75, 77, 79, 02, 03	3.000 ks.ha ⁻¹
Stanoviště neovlivněná vodou - HS 51, 53, 55, 41, 45, 13, 25, 31, 35	4.000 ks.ha ⁻¹
Stanoviště ovlivněná vodou - HS 39, 57, 59, 27, 29	3.500 ks.ha ⁻¹

Péče o smrkové kultury je v prvých letech samozřejmě zaměřena na ochranu proti buření a škodám zvěří. Kultury se vylepšují při ztrátách vyšších než 20 % popř. tehdy, dojde-li k úhynu sazenic v soustředěných hloučcích a skupinách. Při spontánním náletu pionýrských dřevin (zejména břízy) do smrkových kultur je nutná jejich včasná redukce; břízu lze ale ponechat v mezerách po uhynulém smrku, kde plní funkci meliorační a výplňové dřeviny.

Péče o borové kultury

Příloha č. 6 k vyhlášce č. 139/2004 Sb. stanovuje tyto minimální hektarové počty u výsadeb borovice lesní.

Nižší polohy neovlivněné vodou - HS 13, 21, 23, 25, 31, 359.000 ks.ha⁻¹

Ostatní polohy - HS 41, 43, 45, 51, 53, 55, 27, 29, 57, 018.000 ks.ha⁻¹

Pokud jsou borové kultury založeny odpovídajícími technologickými postupy, omezují se pěstební opatření v prvých letech po výsadbě zpravidla pouze na ochranu proti zvěři a na oglejených a podmáčených stanovištích případně na ochranu proti buření.

Vylepšování kultur je spíše výjimečné, velmi často je i vysoký úhyn semenáčků a sazenic doplněn přirozenou obnovou zejména v porostech, v nichž byla umělá obnova spojena s mechanizovanou přípravou půdy.

V borových kulturách může ale dojít k výraznému narušení jejich kvality tvorbou proleptických výhonů, které mohou způsobit závažnou deformaci - zakřivení kmínků borovic. V dostatečně hustých kulturách se deformované stromky odstraní při prvých pročistkách. V nedostatečně hustých porostech je ale nutné preventivní a nápravné odstranění proleptických výhonů ořezem, či preventivní redukce počtu pupenů.

Péče o dubové kultury

Dubové porosty je nutné zakládat v dostatečné hustotě; optimální je počet 10.000 stromků . ha⁻¹ popř. i více, i když legislativní předpisy umožňují výchozí minimální počty nižší:

Lužní a živná stanoviště – HS 19, 25, 35, 45 10.000 ks.ha⁻¹

Ostatní stanoviště – HS 13, 21, 23, 27, 31, 39, 43, 01 8.000 ks.ha⁻¹

Zejména na živných stanovištích se musí použít vyspělý sadbový materiál. Péče o kultury musí být důsledná, spočívá zejména v ochraně proti škodám zvěří a útlaku buřeně.

Pokud byly původní porosty listnaté (dub, habr), je nutná likvidace agresivních pařezových (kořenových) výmladků.

Ztráty při zalesnění je bezpodmínečně nutné vylepšit. Z mezernatých kultur nelze již nikdy v budoucnu vychovat kvalitní porosty. Pokud jsou ale uhynulé sazenice nahrazeny samovolným náletem třeba i „plevelných“ dřevin (bříza, jíva, osika, habr), mohou v prvních vývojových fázích porostu plnit dočasnou funkci dřevin výplňových.

Péče o bukové kultury

Podobně jako u dubu by měly být zakládány i bukové porosty hustotou nejméně 10.000 ks.ha⁻¹, i když již výše citovaná Příloha č. 6 k vyhlášce č. 139/2004 Sb. povoluje minimální počty nižší:

HS 25, 27, 35, 45, 55 9.000 ks.ha ⁻¹
HS 21, 23, 31, 41, 43, 51, 53, 73, 75, 77, 01 8.000 ks.ha ⁻¹

Péče o kultury listnatých dřevin je zpravidla náročnější a nákladnější než o kultury dřevin jehličnatých. U buku, zejména pokud je vnášen do smrkových porostů bude takřka vždy nutná ochrana proti zvěři (oplocenky) i útlaku buřeně. Mezernaté kultury je opět třeba vylepšit vyspělým sadbovým materiálem dřevin cílové skladby.

5.1.1.2 Výchova mlazín

Mlazina je růstovou fází lesního porostu následující po nárostu nebo zajištěné kultuře. Mlazina je tedy název pro porosty vzniklé přirozenou i umělou obnovou. Je zpravidla již zcela zapojená (projekce korun mohou několikanásobně překrývat porostní plochu) a je vymezená výškou větší než 1,3 m a výčetní tloušťkou menší než 5 cm.

Pro výchovné seče v mlazinách se v naší lesnické praxi vžil a běžně se používá název prořezávky.

Nicméně terminologicky přesnější a výstižnější termín pro všechny typy výchovných sečí v mlazinách je pročistka. Již v roce 1931 člení prof. Konšel podle charakteru a typu seče pročistky na:

prořezávky – výchovné zásahy v nesmíšených mlazinách, při nichž se v první řadě snižuje hustota porostu,

seče plecí – výchovné seče ve smíšených porostech, při kterých se odstraňováním druhově a stanovištně nevhodných dřevin upravuje druhová skladba mlazin,

čistky – typy sečí, kdy se v mlazinách odstraňují pouze „plevelné dřeviny“ a tvarově nevhodní předrůstaví jedinci (předrostlíci, obrostlíci).

Jak již bylo uvedeno, mlaziny jsou charakteristické vysokou, často proměnlivou hustotou porostu. V této fázi ještě nelze pečovat o jednotlivý strom, vždy bude převládat

hromadná výchova s negativním výběrem. Pro hromadnou výchovu hovoří i skutečnost, že posouzení hospodářské vhodnosti budoucích cílových stromů je ještě předčasné. Výjimkou budou ale samozřejmě mlaziny s výskytem (byť jednotlivým) cenných listnáčů (třešeň ptačí, jeřáb břek, javory, jilmy atp.).

Výchovné seče v mlazinách – pročistky – se pochopitelně v první řadě liší a diferencují podle toho, zda se jedná o porosty nesmíšené (resp. s dominantním zastoupením jedné dřeviny) a porosty smíšené.

Zásady výchovy v obou typech porostů musí vždy zohlednit:

- stanovištní podmínky,
- ohroženost porostů,
- biologické vlastnosti dřevin,
- současný stav struktury porostů,
- plánovanou cílovou skladbu.

Opakovaně je třeba zdůraznit, že zanedbání výchovy ve fázi mlazin se později jen velmi obtížně napravuje, zpravidla jsou však již tyto důsledky nevratné.

Zásady pročistek v mlazinách hlavních hospodářských dřevin, smrku, borovice, dubu a buku jsou podrobně představeny ve stati „*Modely výchovy – výchovné programy hlavních dřevin*“ (viz dále).

V následujícím textu je pouze pro úplnost a návaznost naznačen hlavní trend výchovných zásahů v této fázi porostu.

Pročistky ve smrkových mlazinách

Biologicko-pěstební vlastnosti smrku jsou velmi výhodné. Morfogenetický typ rodu *Picea* zajišťuje trvalý přímý vzrůst kmene, jeho růstový charakter zbavuje smrk náchylnosti ke košatění a excentricitě koruny. Přímému vzrůstu nevádí ani jeho jednostranné uvolnění. Proto je možné porosty zakládat a jako mladé pěstovat v řídkém sponu.

S ohledem na nebezpečí poškození sněhem musí být první pročistka ve smrkových mlazinách vždy mimořádně silná. Aplikuje se vždy v období zapojování mlazin při střední porostní výšce cca 4 m. V závislosti na stanovištních podmínkách je hustota smrkových porostů po tomto zásahu snížena na 1.400 až 2.100 smrků.ha⁻¹.

Pročistky v borových mlazinách

Borovice jako slunná dřevina biologicky a pěstebně spíše odpovídá dřevinám listnatým - dubu a buku. Má sklon k tvorbě silných větví, ve volném zápoji koruna košatí. V mládí v plném zápoji odumírají spodní větve rychle, opadávají však špatně. Hospodářským

cílem borového hospodářství jsou především kvalitní, málo sukaté sortimenty. Zejména z tohoto důvodu je nutná vysoká hustota porostů v mladém věku.

Jak již bylo uvedeno a zdůrazněno výše, musí být borové porosty z přirozené i umělé obnovy zakládány v dostatečné hustotě, a to cca 10.000 ks.ha⁻¹.

Při výchově mlazin je prioritním požadavkem čištění kmenů, proto je prvá pročistka velice mírná. Odstraňují se zpravidla pouze případní předrostlíci a obrostlíci (pokud nebyli odstraněni již v nárostech nebo odrůstajících kulturách). Hustota borových mlazin by tak neměla po první pročistce klesnout pod 9.000 – 9.500 jedinců.ha⁻¹. Pouze v případě potenciálního nebezpečí mokrého sněhu lze zvýšit intenzitu prvních pročistek tak, aby byla snížena hustota mlazin na cca 7.000 borovic.ha⁻¹.

Pročistky v dubových mlazinách

Dub je výrazně slunná dřevina, která má tendenci vytvářet silné větve. Proto musí být dubové porosty zakládány a v mladém věku udržovány v hustém sponu v zájmu formování tvaru koruny a kmene.

Dub je značně fototropický, při zanedbání výchovy v mlazinách hrozí přeštíhlení s výraznými negativními důsledky. Naopak v mezernatém zápoji vytváří excentrické košaté koruny a je náchylný k tvorbě neprůběžné osy.

Prvé pročistky v mlazinách se na kyselých i živných stanovištích aplikují v období jejich zapojování a odstraňují se při nich pouze předrostlíci a obrostlíci. Pro budoucí kvalitu porostů je nutné, aby se hustota mlaziny po tomto zásahu prakticky neměnila. Teprve druhými pročistkami se redukuje hustota mlazin tak, aby nedocházelo k přeštíhlení doubků. Je logické, že intenzivnější péče v mlazinách s kratším pěstebním intervalem bude věnována kvalitním porostům na živných stanovištích, než průměrným porostům na stanovištích kyselých.

Pročistky v bukových mlazinách

Buk je dřevina, která v mládí snáší zastínění. Souběžně je velmi náchylný k rozrůstání korun do šířky, kde větve zaujmou každé volné místo v porostním zápoji. Podobně jako u dubu a borovice je tak základním předpokladem budoucích kvalitních porostů jejich vysoká hustota v mladém věku.

Buk je pěstebně velmi tvárná dřevina a v dostatečně hustých mlazinách je jeho výchova bezproblémová. Prvé pročistky se zde aplikují při dosažení horní porostní výšky 3 až 5 m a soustředí se pouze na případnou likvidaci předrostlíků a obrostlíků (pokud nebyli odstraněni v nárostech). Další pročistky již nejsou vzhledem k výrazné autoredukci buku nutné, případně se odstraňují pouze dvojáky, stromy poškozené, stromy s nekrotou atp.

Pročistky ve smíšených porostech

Výchova smíšených mlazin je pochopitelně vždy složitější než u stejnorodých porostů. Závisí na celé řadě faktorů, z nichž nejdůležitější jsou: způsob smíšení, biologické a pěstební vlastnosti dřevin, stanovištní a přírodní podmínky, cílová druhová skladba a současný stav porostu. Diferencovat a konkretizovat ve smíšených mlazinách pěstební techniku je tak neobyčejně složité. Logicky je velmi obtížné stanovit konkrétní pěstební postupy pro tyto mlaziny, jejichž struktura podle druhového, avšak i prostorového, věkového i kvalitativního složení je tak variabilní, že pouhé roztřídění těchto mlazin do možných pěstebních kategorií by bylo neobyčejně komplikované.

Základním kriteriem diferenciacie výchovy smíšených mlazin je typ jejich smíšení. V podstatě lze vylišit smíšení:

- skupinovitě,
- skupinkovitě (hloučkovitě),
- řadové,
- jednotlivé.

Nejjednodušší jsou zásady výchovy ve skupinovitě (popř. skupinkovitě) smíšených porostech. V každé skupině (hloučku) se realizují pročistky podle principů výchovy jednotlivých dřevin.

Řadově smíšené porosty vznikly při umělé obnově výsadbou dvou (popř. i více) dřevin cílové skladby v řadách. Pokud mají tyto dřeviny na daném stanovišti v mládí odlišnou dynamiku růstu, je nutné mezi řady druhů s rychlejším odrůstáním vložit několik řad dřevin s růstem pomalejším (např. 4 až 5 řad smrku a jedna řada douglasky; 8 až 10 řad buku a jedna řada modřínu atp.). Výchova mlazin se zde realizuje tak, aby v porostu prosperovaly všechny cílové dřeviny.

Pročistky v jednotlivě smíšených porostech jsou pěstebně nejnáročnější a vždy vychází ze:

- současného stavu porostu,
- cílové druhové skladby (v rámci hospodářských souborů),
- dynamiky odrůstání jednotlivých dřevin.

Jak již bylo uvedeno výše, nelze v daném učebním textu podrobněji analyzovat jednotlivé typy směsí; heslovitě jsou dále sestaveny pouze principy výchovy některých běžně se vyskytujících jednotlivě smíšených mlazin.

V mlazinách s dominantním zastoupením smrku se podporuje kvalitní příměs jehličnanů (modřín, douglaska) a veškeré meliorační a zpevňující listnáče, zejména buk.

V dubových a bukových mlazinách je žádoucí případná příměs cenných tvrdých listnáčů – javorů, jasanů, jilmů.

Ve 4. až 6. lesním vegetačním stupni je na většině stanovišť optimální pěstování tzv. hercynské směsi (smrk, jedle, buk). Přírozená obnova smrkobukových porostů je při vhodně volených obnovních postupech často úspěšná, vesměs je ale nutné tyto porosty uměle doplnit výsadbou jedle, která se ale musí zpravidla od mládí při výchově intenzivně podporovat.

Specifické postupy platí při výchově listnatých mlazin, v nichž se vyskytují, a to i ve zcela nepodstatném zastoupení, zvláště cenné listnáče – třešeň ptačí a jeřáb břek. Tyto dřeviny je nutné již v mlazinách vyznačit barvou jako cílové stromy a intenzivně je podporovat. Třešeň se navíc až do věku 20 let vyvětvuje.

Osobitý pěstební přístup ve smíšených porostech od fáze mlazin vyžaduje i modřín. Nikdy by neměl být pěstován v nesmíšených porostech. Má řídkou korunu s jemným olistěním a produkuje lépe při volném postavení. Proto musí jako přimíšená dřevina předrůstat dřeviny ostatní a musí být uvolňován. Pokud roste ve skupinách je třeba ho uvolnit tak, aby vzdálenost jednotlivých stromů byla již v mlazinách 3 až 4 m. V dospívajících porostech by měl být redukován na vzdálenost nejméně 10 m s ohledem na produkční cíl porostu.

5.1.2 Výchovné seče v porostech středního věku – probírky

Porosty středního věku jsou tyčkoviny a tyčoviny 2. a 3. věkové třídy (21 až 60 let). Z praktického hlediska i z pohledu hospodářské úpravy lesů jsou do této kategorie zařazeny i porosty dospívající (4. věková třída - 61 až 80 let). Některé specifické postupy „péče o dospívající porosty“ budou představeny až v učebním textu Polyfunkční pěstění lesů.

Probírku lze velmi jednoduše charakterizovat jako výchovnou seč v tyčkovinách a tyčovínách. Velmi výstižně pak definoval probírku prof. Konšel: „Probírkou je úmyslná těžba dříví, její účel je ale především pěstební. Je realizována bez podstatného úbytku porostního zakmenění v porostu nemýtném, aby se vyklizením porostních složek hospodářsky nezpůsobilých podporoval přírůst i tvar složek nadějných“.

Empirický rozvoj probírek je spojen v první řadě se zaváděním smrkových a borových monokultur ve střední Evropě začátkem 19. století. Již v té době lze vylíšit dvě základní rozdílná pojetí probírek.

Prvý směr je spojen s významným německým lesníkem Georgem Ludwigem Hartigem (1734-1837), který také jako první zavedl do lesnické terminologie v roce 1791 pojem probírka (německy Durchforstung). G. L. Hartig doporučoval tzv. „pěstování těsné“, které bylo postaveno na přísném udržování plného zápoje; v probírkách se pak mají vyklízovat jen ty stromy, které již nejsou schopny dalšího života. Tato koncepce následně vyústila v uplatňování velmi mírných, často opakovaných podúrovňových probírek, při kterých se zásadně neporušoval zápoj porostu. Hlavním heslem těchto probírek bylo úsloví: záhy, mírně, často (viz dále – německá podúrovňová probírka).

Druhý směr prosazoval v tomtéž období další německý lesník Johann Heinrich Cotta (1763-1844). Ten byl zastáncem silnějších probírek, a to i v úrovni porostu s náznaky kladného výběru. Nevylučoval dokonce ani dočasné přerušení zápoje. Při jeho probírkách se mají odstraňovat stromy, které překáží úrovnovým stromům v jejich růstu. Pro tuto koncepci se vžil termín „pěstování prostorné“ a v průběhu celého 19. století byl řadou našich lesníků preferován i v českých zemích (např. P. Bohutínský, Chadt-Ševětinský a další).

Teoretický základ probírek je dán třemi základními principy:

- *principem biologickým,*
- *principem ekologickým,*
- *principem diferenciačním.*

Biologický princip je postaven v první řadě na práci s lesními dřevinami jako organizmy, u nichž je nutno dokonale poznat, využívat a usměrňovat jejich biologické vlastnosti. Strom jako organizmus je vázán řadou významných vztahů ve složitých cenózách.

Při principu ekologickém je potřeba respektovat autoekologické i synekologické vztahy, poněvadž probírkou nepůsobíme na hlavní porost přímo, nýbrž úpravou porostní struktury. Tím se mění biologické podmínky i ekologické vztahy dřevin v porostu.

Princip diferenciační je dán biologickými zákonitostmi vylučování stromů v lesní cenóze, kterým máme probírky usměrňovat a jehož principy přirozeného výběru (prořezávání) jsou základem techniky probírek.

Význam probírek je zřejmý z výčtu údajů, kterými prokazatelně působí na následující soubory vlastností porostů:

- druhová skladba,
- prostorová skladba,
- věková skladba,
- zdravotní stav,

- odolnostní potenciál,
- skladba sortimentů,
- přístupnost pro moderní technologie těžby,
- kvantitativní produkce,
- kvalitativní produkce,
- mimoprodukční funkce.

Úprava druhové skladby probírkami patří ve smíšených porostech k nejdůležitějším úkolům. Čím mladší je porost, tím větší je předpoklad k tomu, že probírkami během středního věku lze podstatně měnit zastoupení dřevin. Změna zastoupení dřevin může mít velký vliv na výši produkce dříví, na odolnost porostu vůči biotickým, abiotickým i antropickým vlivům, na plnění mimoprodukčních funkcí a zachování genofondu lesních dřevin i péči o něj.

Úprava prostorové a věkové skladby probírkami má prokazatelně význam pro změny morfologických vlastností stromů, výši běžných přírůstů, sociální i druhové složení porostů. V důsledku toho pak má význam i na odolnost stromů a porostů proti škodlivým činitelům, na skladbu sortimentů a výši kvalitativní produkce i mimoprodukční funkce lesů.

Zdravotní stav porostů je probírkou ovlivněn přímo regulací podílu zdravotně závadných stromů a nepřímo vytvářením vhodných životních podmínek pro růst a vývoj zdravých jedinců i snižováním nebezpečí šíření nálezů, škůdců apod.

Odolnostní potenciál se ovlivňuje působností probírek zejména prostřednictvím změn druhového, prostorového a věkového složení v souladu s přírodními podmínkami.

Skladba sortimentů v porostu je ovlivněna přímo realizovanými změnami tloušťkového a výškového rozvrstvení ponechaného porostu i cílevědomým odstraňováním nekvalitních jedinců. Nepřímo pak působí probírky na skladbu sortimentů kladným výběrem a změnou působností faktorů organizmů.

Přístupnost pro moderní těžební technologie je zvyšována zejména v mladých tyčkovinách usměrňováním posledních pročistek nebo prvních probírek tak, aby porosty byly lépe zpřístupněny a včas byla zvýšena jejich odolnost proti abiotickým činitelům. To umožní v pozdějších zásazích vstup výkonnějších těžebních prostředků a silnější seče pro případné prodloužení pěstebních intervalů.

Kvantitativní produkce může být probírkami prokazatelně ovlivněna ve smíšených porostech úpravou druhové skladby. V nesmíšených porostech mohou probírky působit kladně na zvýšení běžného přírůstu zejména v mladých a hustých porostech. Zde se dá očekávat i efekt urychleného růstu z uvolnění v závislosti na přírodních podmínkách.

Kvalitativní produkce může být probírkami podstatně zlepšena systematickým odstraňováním nevhodných jedinců a podporováním druhů dřevin, které odpovídají daným stanovištním podmínkám. O kvalitativní přírůst lze probírkami úspěšněji usilovat u listnatých dřevin, které vykazují mnohem větší variabilitu ve vývoji morfologických vlastností než dřeviny jehličnaté.

Mimoprodukční funkce jsou probírkami ovlivněny velmi zřetelně a to zejména v lesích ochranných a v lesích zvláštního určení. Jak bude uvedeno dále v učebním textu Polyfunkční pěstění lesů, pro každou subkategorii těchto lesů se stanovují zcela odlišná a konkrétní pěstební pravidla.

Jinými slovy, ale opakovaně je třeba zdůraznit, že význam probírek spočívá především v tom, že odstraňováním nevhodných porostních složek můžeme působit na rozvoj cílových složek porostu a dospět tak racionální cestou k plánovaným cílům v dospělých porostech.

5.1.2.1 Klasifikace stromů

Při vlastní aplikaci probírek je nutné si v první řadě ujasnit, které stromy v porostu budou předmětem výběru, popř. naopak, které budou v dalším vývoji podporovány. A právě pro tento účel jsou již od poloviny 19. století sestavovány klasifikace stromů. Jako základní kritéria se pro klasifikaci používají 2 základní znaky stromů:

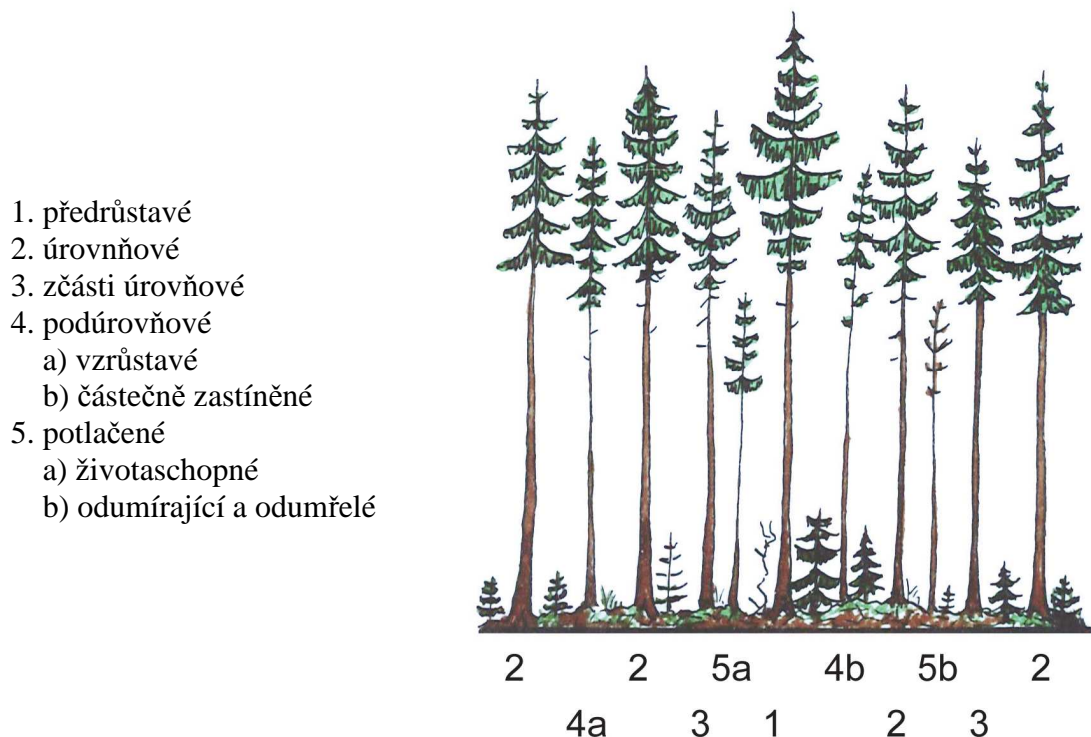
- sociální postavení stromu v porostu – jeho výška,
- hospodářská užitečnost stromu, tj. jeho pěstebně produkční význam a kvalita kmene i koruny.

Třetím kritériem, které není ale v lesnické praxi příliš běžné je hodnocení stromů podle životní energie, stadiálního vývoje a vývojové tendence.

V jehličnatých porostech, popř. v porostech s dominantním zastoupením jehličnanů se stromy zpravidla diferencují podle výšky, přičemž jsou obvykle vylišeny tři základní vrstvy: nadúroveň, úroveň a podúroveň. Přehled v Evropě nejběžnějších klasifikačních stupnic, při kterých je základním znakem výškové postavení stromu v porostu je sestaven v tabulce 2 .

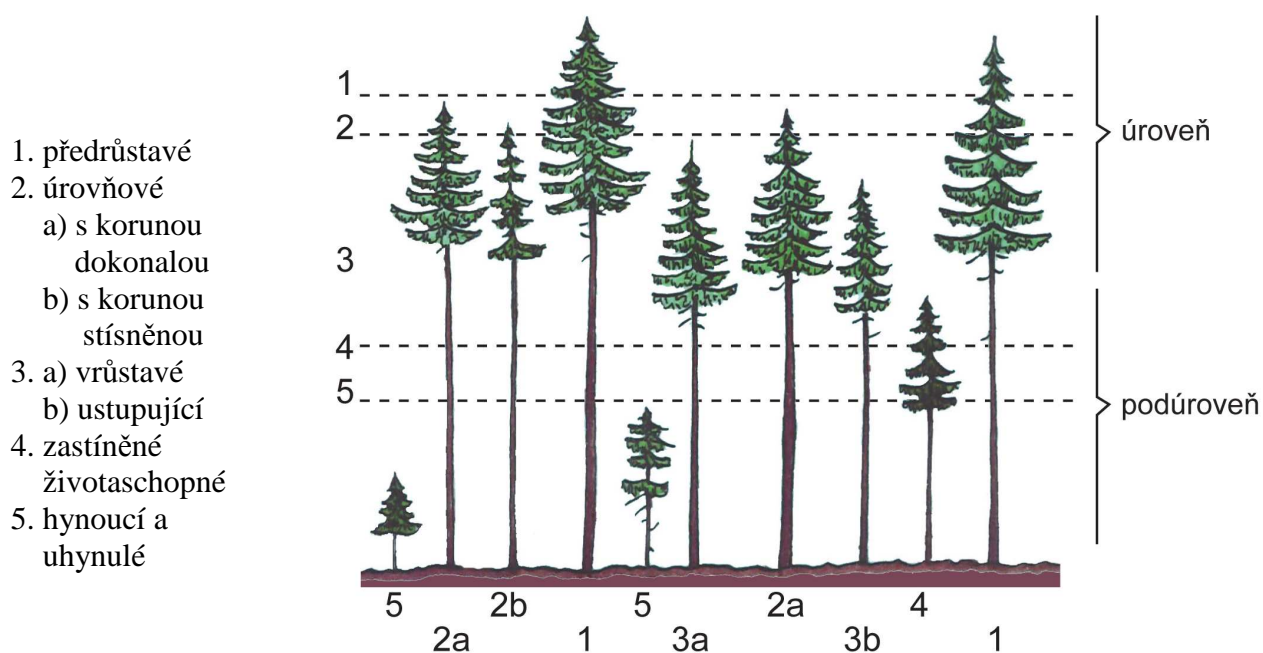
V evropských lesnických vyspělých zemích je nejznámější klasifikace Kraftova (obr. 22). Je pětistupňová a byla vypracována v 80. letech 19. století pro smrkové a borové porosty. Detailněji člení podúrovňové a potlačené stromy (4. a 5. stupeň) proto, že v té době dominovaly v jehličnatých monokulturách probírky, při nichž se odstraňovala takřka výlučně ustupující a odumírající podúroveň (viz dále – německá podúrovňová probírka).

Obr. 22: Kraftova klasifikace stromů (1884) ve smrkovém porostu



Ve 30. letech století 20. upravil tuto stupnici prof. Konšel (obr. 23). Tato klasifikace členění úrovnňové stromy na dvě podskupiny, je součástí Konšelovy probírkové metody a podkladem pro stanovení probírkových stupňů a jednotlivých druhů probírek. Je vhodná pro stanovení pěstebního výběru a vyznačení zásahu zejména opět v jehličnatých (smrkových) porostech.

Obr. 23: Konšelova klasifikace stromů (1931) ve smrkovém porostu



V listnatých porostech je účelnější hodnotit při vyznačování probírek jednotlivé stromy ne podle jejich výšky, ale podle jejich hospodářského významu. Tak vznikla ve Francii v souvislosti s vývojem francouzské probírky v dubových porostech (viz dále) klasifikace francouzská (obr. 24). Je vhodná pro vyznačování pěstebních zásahů ve spojení s kladným výběrem.

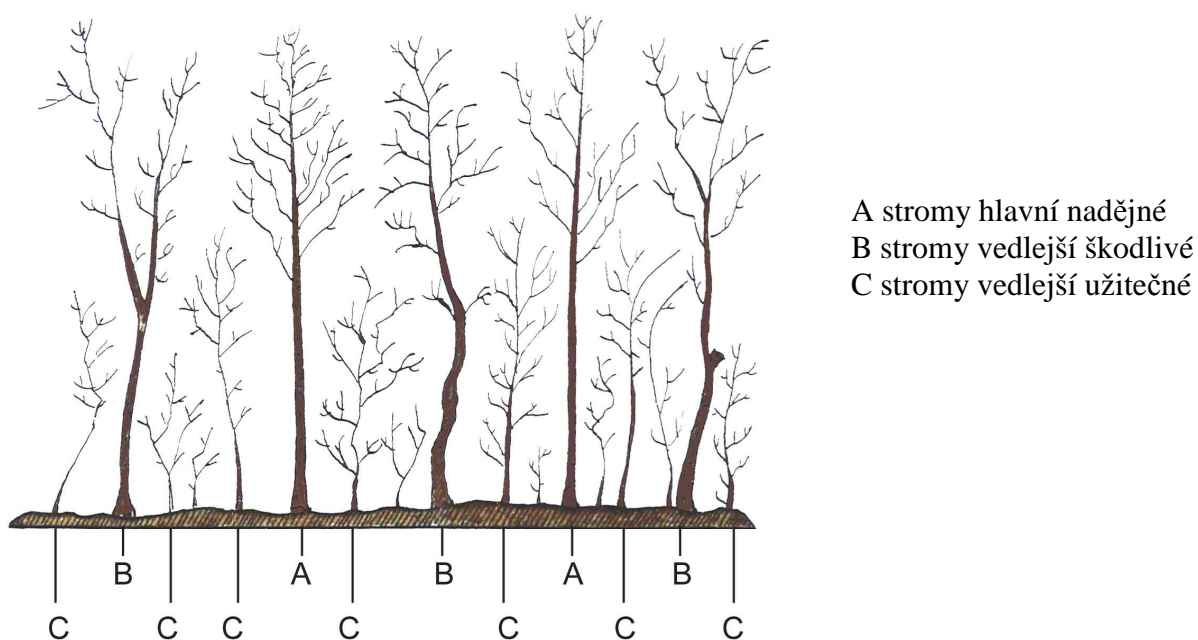
Klasifikace francouzská

A	stromy hlavní, nadějně	Jsou předmětem pěstební péče, postupně se z nich vybírají a ponechávají cílové stromy.
B	stromy vedlejší škodlivé	Škodí stromům hlavním (A) utlačováním koruny nebo jiným způsobem a zpravidla se odstraňují. Obvykle se jedná o stromy v úrovni.
C	stromy vedlejší užitečné	Vesměs podúrovňové stromy, čistí a formují stromy třídy A, kryjí půdu apod. Ponechávají se v porostu.

Následně po francouzské klasifikaci byla v Dánsku sestavena stupnice pro bukové porosty – klasifikace dánská. Vedle stromů kategorie A, B, C vylišuje i skupinu D – stromy indiferentní. Pro jednoduchost a univerzálnost je i tato klasifikace vhodná pro vyznačování pěstebních zásahů ve spojení s kladným výběrem.

V průběhu posledních 100 let byla sestavena celá řada dalších kvalifikací stromů, které jsou zpravidla nazvány podle svých protagonistů (např. klasifikace Jurčova, Polanského, Schädelinova, Voropanovova atp.) – ty ale již přesahují možnosti rozsahu tohoto učebního textu.

Obr. 24: Francouzská klasifikace stromů



Nicméně na závěr této podkapitoly je představena ještě univerzální klasifikace stromů IUFRO (Mezinárodního svazu lesnických výzkumných organizací). Pro praktické vyznačování pěstebních zásahů je příliš složitá, ale je vhodná pro podrobné hodnocení struktury (vlastností) porostu k výzkumným a vědeckým účelům

Klasifikace dánská

A	stromy hlavní	S kvalitním kmenem a úměrnou velkou, pravidelnou korunou (nadějně stromy). Je to širěji chápaná kategorie budoucích cílových stromů.
B	stromy vedlejší škodlivé	Většinou úrovňové stromy, které negativně ovlivňují tvar nebo růst hlavních stromů.
C	stromy vedlejší užitečné	Vesměs stromy v podúrovni, které kladně ovlivňují formování a růst hlavních stromů.
D	stromy indiferentní	Stromy, které mají výplňovou funkci, popř. stromy, které v době třídění nelze spolehlivě zařadit do třídy B nebo C.

Klasifikace stromů IUFRO

A. biologické hledisko		
<i>a) podle výšky</i>		
100	horní vrstva	výška stromu je větší jak 2/3 horní výšky porostu
200	střední vrstva	výška stromu je od 1/3 do 2/3 horní výšky porostu
300	spodní vrstva	výška stromu je menší jak 2/3 horní výšky porostu
<i>b) podle vitality</i>		
10	bujný (výbojný) strom	
20	normálně vyvinutý strom	
30	slabě vyvinutý strom	
<i>c) podle růstové tendence</i>		
1	vzestupná	
2	setrvalá	
3	klesající	
B. hospodářské hledisko		
<i>a) podle pěstebního ohodnocení</i>		
400	jakostní strom hlavní	zasluhující pěstební podporu
500	strom užitečný	se zřetelem na jakost, nebo stanoviště
600	škodlivý strom nežádoucí	se zřetelem na jakost, jiné důvody
<i>b) podle kvality kmene</i>		
40	kmen vysoké kvality	nejméně 50 % objemu kmene je v době těžby vhodných jako dřevo zvláštní jakosti
50	kmen běžné kvality	nejméně 50 % objemu kmene je vhodných na užitkové sortimenty
60	kmen špatné kvality	
<i>c) podle délek korun</i>		
4	dlouhá koruna	přesahuje 1/2 výšky stromu
5	střední koruna	délka od 1/2 do 1/4 výšky stromu
6	krátká koruna	délka je menší jako 1/4 výšky stromu

Tab. 2: Příklady známějších klasifikací stromů podle jejich výškového postavení

BURKHARDT 1949	KRAFT 1884	Německé výzkumné ústavy (SCHWAPPACH) 1902	KONŠEL 1931	SCHÄDELIN 1931	POLANSKÝ 1955	ASSMANN 1961
1. předrůstavé	1. předrůstavé	1. s normální korunou a tvárným kmenem	1. předrůstavé	1. úrovně hlavní	1. předrůstavé	1. předrůstavé
2. úrovně	2. úrovně	2. s abnormální korunou a netvárným kmenem	2. úrovně a) hlavní s dokonalou korunou b) vedlejší se stísněnou korunou	2. úrovně vedlejší	2. úrovně	2. úrovně (hlavní)
3. částečně úrovně	3. částečně úrovně					3. částečně úrovně
4. ustupující	4. podúrovně a) vrůstavé b) ustupující	3. ustupující, částečně zastíněné	3. vrůstavé ustupující	3. ustupující, částečně zastíněné	3. vrůstavé, částečně zastíněné	4. podúrovně zastíněné
5. zastíněné	5. potlačené (celkem zastíněné)	4. potlačené - úplně zastíněné	4. zastíněné životaschopné	4. potlačené, úplně zastíněné	4. podúrovně, celkem zastíněné	5. potlačené (s oslabenou životaschopností)
6. odumírající a suché	a) životaschopné b) odumírající a odumřelé	5. odumírající a odumřelé	5. odumírající a odumřelé			

Takže např. strom hodnocený kódem 223/556 je charakterizován jako strom střední vrstvy, normálně vyvinutý, s klesající růstovou tendencí; strom užitečný s kmenem normální kvality a krátkou korunou.

5.1.2.2 Základní členění probírek

V teorii pěstění lesů i v lesnické praxi se vyvinuly různé probírkové metody zohledňující zejména druhovou skladbu porostů, ale i hospodářské a stanovištní podmínky. V podstatě se rozlišují dvě velké skupiny probírkových zásahů:

- probírky podúrovňové.
- probírky úrovňové.

Podúrovňové probírky v klasické podobě zasahují pouze do podružného porostu a byly systematicky propracovány pro stejnorodé stejnověké porosty holosečného hospodářství. Jsou vesměs postaveny na negativním výběru. Rovněž v současné době zcela jednoznačně převládají ve smrkových a borových porostech, resp. ve smíšených porostech s dominantním zastoupením těchto dřevin.

Úrovňové probírky zasahují i do hlavního porostu, odstraňují tvarově nevhodné stromy nebo uvolňují růstový prostor nejlepším stromům. Jsou používány v listnatých porostech (dubové i bukové porosty), popř. v porostech smíšených. V kvalitních porostech je používán kladný výběr.

Při souběžném použití úrovňového i podúrovňového zásahu lze hovořit o probírkách kombinovaných.

Prof. Konšel stanovil v roce 1931 na základě své klasifikace stromů 5 stupňů probírek, přičemž prvé tři stupně (A, B, C) jsou probírky podúrovňové, další dva stupně (D, E) probírky úrovňové.

V odborné literatuře jsou popsány desítky typů probírek nazývaných zpravidla podle svých protagonistů, popř. podle země původu. Jen ve skriptech prof. Jurčí z r. 1988, i v učebnici prof. Korpel'a z roku 1991 je popsáno více než 40 probírek. Z nich jsou v předkládaném učebním textu uvedeny jen ty základní, které se v naší lesnické praxi běžně uplatňovaly, resp. uplatňují.

Probírky podúrovňové

Německá podúrovňová probírka vychází z Kraftovy klasifikační stupnice, resp. stupnice německých výzkumných ústavů (Schwappach 1902). Pracuje se výlučně

v podúrovni, zásadně se neporušuje trvale zápoj a odstraňují se podružné složky porostu tak, aby vznikl jednoetážový porost složený zpravidla jen z jedné stromové třídy. Výsledkem jsou málo tloušťkově a výškově členěné stejnověké porosty. Rozlišuje jen tři probírkové stupně: probírka slabá (odstraňují se pouze stromy třídy 5), probírka mírná (odstraňují se stromy třídy 4, 5 a částečně i 2), silná (odstraňují se stromy třídy 3, 4, 5 a částečně i 2). Prakticky stejné členění u podúrovňových probírek převzal i prof. Konšel.

Konšelova slabá probírka (stupeň A) má za úkol odstranit z porostu všechny stromy hynoucí a uhynulé (stromová třída 5), které jsou vyřazovány přirozeným prořezáváním v důsledku pro ně nevhodných podmínek zapojeného a vzrůstajícího porostu.

Konšelova mírná probírka (stupeň B) má za úkol vyklidit z porostu nejen stromy hynoucí a uhynulé, nýbrž i všechny zastíněné, i když jsou ještě schopny života (stromové třídy 4 a 5).

Konšelova silná probírka (stupeň C) vyklízí i stromy ustupující, které svými vrcholy pronikají do úrovně (stromové třídy 3, 4 a 5). Ustupující či vrůstající stromy mají být káceny jen v případě, že sousední úrovňové stromy jsou zcela zdravé a mají vyhovující tvar. Jinak je naopak potřeba odstranit méně způsobilý strom úrovňový a strom vrůstající ponechat v záloze. Podobně lze v porostech smíšených ponechat cennější dřevinu růstově opožděnou na úkor méně vhodné dřeviny úrovňové. Jsou to např. případy vtroušených buků ve smrkových porostech atp.

Bohdaneckého probírka je nazvána podle svého autora, lesmistra Josefa Bohdaneckého, který koncem 19. a počátku 20. století působil na Orlickém panství v jižních Čechách. I proto je v zahraničí známá jako probírka orlická, popř. česká, nebo i třímilimetrová. Byla vypracována pro smrkové porosty, které byly zakládány buď sítí nebo sadbou v hustém sponu 1 m krát 1 m. Po prostřihávkách v nárostech následovaly (a to i v hustých kulturách) intenzivní prořezávky tak, aby stromy měly až do svých 25 let zelené koruny až k zemi. V tomto období (25 až 30 let) mělo zůstat na lepších bonitách maximálně 2000 až 2500 smrků na 1 ha, na horších bonitách nejvýše 3000 až 3500 stromů na 1 ha. Probírky v třicetiletých a starších porostech se aplikují až tehdy, když se jasně odlišil podružný porost. Délka koruny měla ve 35 až 40 letech činit 2/3 výšky stromů a od té doby až do mýtného věku cca poloviny délky kmenů. Cílem Bohdaneckého bylo vypěstovat v co nejkratší době zpeněžitelné kmeny o tloušťce 20 cm až 36 cm (sukatost dříví byla až druhořadá). Intenzivními zásahy v mládí dosáhl tloušťkový přírůst v průměru 3 až 5 mm za rok, což bylo 3krát více než u porostů nevychovávaných, nebo vychovávaných klasickou

německou podúrovňovou probírkou. Smrkové porosty vychovávané touto metodou pak měly ve věku 40 let stejnou zásobu jako nepěstěné 80leté porosty.

Bohdaneckého 130 let starý probírkový postup nemá ale jen historický význam. Jeho zásady jsou základem pro současné pojetí výchovy smrkových porostů, resp. porostů s dominantním zastoupením smrku na stanovištích ohrožených abiotickými činiteli sněhem a větrem – pro tzv. princip odstupňované výchovy. Ten bude podrobně popsán dále v textu v kapitole Modely výchovy smrkových porostů.

Probírky úrovňové

Konšelova velmi silná probírka (stupeň D) odstraňuje kromě stromů hynoucích a uhynulých také stromy porostu hlavního tím, že vyklízí netvárné kmeny úrovňové bez ohledu na to, zda se pod nimi nachází náhrada ve stromu vrůstavém (stromové třídy 5 + 2 netvárné). Při tomto výchovném zásahu se počítá s uvolněním zápoje nebo jeho dočasným přerušením na dobu maximálně 5 let. Nemají být tedy vytvořeny velké a dlouhodobé mezery. Tato probírka se také nazývá probírkou tvarovou.

Konšelova uvolňovací probírka (stupeň E) vyklízí všechny stromy úrovňové vedlejší (s korunou stísněnou), přičemž nastává přerušení zápoje na 5 až 10 let (stromové třídy 5 + 2b). Také tato probírka (podobně jako stupeň D) se aplikuje různým způsobem, avšak i při ní zůstává podle potřeby zachována část podružného porostu. Probírka uvolňovací je určitou přípravou porostu k jeho obnově.

Francouzská probírka je klasická úrovňová probírková metoda, určená původně pro smíšené buko - dubové porosty, později používaná i v borových, smrkových a jedlových porostech. Je založena na pozitivním úrovňovém výběru. První výchovné zásahy do věku asi 50 roků, v intervalu 6 až 12 roků, jsou nejprve podúrovňové za účelem získat vysoké nezavětvené kmeny. V porostech nad 50 roků se postupuje intenzivními úrovňovými probírkami v intervalech 12 až 20 roků. Princip pěstebního výběru vychází z třídění stromů (viz klasifikace francouzská), při kterém se nejprve vyhledají v pravidelných rozestupech stromy třídy A (stromy hlavní, nadějně) s odpovídající korunou a kvalitním dlouhým kmenem, odstraňují se stromy třídy B (stromy vedlejší škodlivé) tak, že koruny hlavních stromů zůstanou úplně volné. Ponechaný podružný porost buku zlepšuje růst dubu, kryje půdu a kmeny kvalitních dubů. Realizovala se tak důležitá pěstební zásada pro dub, že má mít korunu na slunci, kmen ve stínu a kořeny v čerstvé půdě. Probírka francouzská byla původně motivována snahou dosáhnout co nejrychlejší produkce kvalitních silných sortimentů dubu na stavbu lodí.

Dánská probírka je podobně jako probírka francouzská klasická úrovněová probírka, která byla vypracována v první polovině 19. století v Dánsku pro bukové porosty. Tato probírka je vlastně etapou sjednoceného pěstebního systému zaměřenou na produkování cenného dříví. Obdobně jako francouzská probírka má svou vlastní klasifikaci stromů podle hospodářských hledisek (viz výše).

Výchovný zásah začíná ve 20 letech, kdy porost dosáhl zpravidla již výšky 7 m a do 40 let se opakuje po třech letech, do 60 let se interval opakování probírky prodlužuje na 5 až 7 let a později na 7 až 10 let. Podle jiného platného pravidla se určuje období opakování zásahů desátým dílem porostního stáří. Tak po třicátém roce porostního věku je interval opakování 3 roky, po padesátém 5 let apod. V úrovni se začíná intenzivně pracovat jakmile porost dosáhne 60 let. V té době se v něm vyhledá 200 až 300 cílových stromů, které se označí barvou a dále se o ně průběžně pečuje. Délka jejich koruny se má pohybovat v rozpětí 1/2 až 1/3 výšky stromů.

Schädelinova probírka je úrovněová (jakostní) metoda výchovy založená na péči o jakostní vývoj stromů. Podle této metody začíná péče o jakostní vývoj již v nárostech a čistkami v mlazinách, tj. negativním výběrem v horní vrstvě porostu. Účelem je dosáhnout maximálního počtu jedinců, kteří jsou schopni jakostního vývoje. Vlastní probírky potom probíhají ve dvou etapách; nejdříve jakostní (tzv. selekční) probírkou v tyčkovinách a tyčovínách, později uvolňovací probírkou v kmenovinách. Důsledně se uplatňuje pozitivní výběr, s jehož pomocí se odstraňuje jeden, popř. dva stromy škodící nadějným jedincům. V prvních probírkách nazývá Schädelin nadějně stromy náhradníky, z nich při dalších zásazích zůstávají čekatelé (tři vzestupných hodnot) a konečně vyvolenci, kteří tvoří elitní složku porostu. Při uvolňovací probírce dochází k trvalému přerušení korunového zápoje a odstraňují se i stromy podružného porostu, které mají negativní vliv na vyvolence. Kladným výběrem se může podle Schädelina zlepšit jakost i v porostech pěstebně zanedbaných.

Síla probírky – realizace probírek v praxi

Výše probírky je z hlediska lesního provozu a hospodářské úpravy nejdůležitější údaj a určuje se při sestavování lesních hospodářských plánů (lesních inventarizačních osnov) kvantitativně (číselně) na 10 let. Síla probírky se definuje hodnotami porostních veličin (počtu stromů – n , kruhové základny g , objemu – v na ha), které se vytěží probírkovým zásahem. Vlastní výše probírky závisí na dřevině, jejím růstovém rytmu, produkční schopnosti, stanovištních podmínkách, věku porostu, zakmenění, délky probírkového intervalu a dosavadní výchovy.

Sílu probírky můžeme vyjádřit dvojím způsobem:

a) Absolutní síla probírky je stanovena počtem stromů (n), kruhovou základnou (g) nebo objemem (v) na 1 ha, které se odstraní jedním zásahem.

b) Relativní síla probírky vyjadřuje poměr počtu stromů n , kruhové základny g nebo objemu v jednorázové probírky k porostním veličinám N, G, V sdruženého porostu před probírkou:

$$n \% = \frac{n}{N} \cdot 100 \quad g \% = \frac{g}{G} \cdot 100 \quad v \% = \frac{v}{V} \cdot 100$$

Síla probírky se podle veličin n, g, v (nebo $n \%, g \%, v \%$) označuje i slovně obvykle jako probírka slabá, mírná nebo silná. Procentické vyjádření těchto stupňů není v Evropě jednotné; např. jako slabá probírka může být označen zásah, při kterém se odstraňuje 5 až 10 % porostní zásoby. Při mírné probírce se odstraní 10 až 20 % hmoty a při silné probírce 20 až 40 % porostní zásoby.

V naší lesnické praxi jsou na základě Přílohy č. 5 k Vyhlášce č. 84/1996 Sb. o lesním hospodářském plánování používána tzv. „těžební procenta“, která stanoví výši decenálních výchovných těžeb vyjádřenou v % zásoby hroubí s kůrou na počátku decennia.

Výše decenálních výchovných těžeb vyjádřená v % zásoby hroubí s kůrou na počátku decennia

Dřevina	Zakmenění	Věk (roky)						
		20	30	40	50	60	70	80
smrk (porosty nižších bonit)	1,0	-	14	12	11	9	8	7
	0,9	-	7	4	3	3	3	3
	0,8	-	2	3	3	2	2	2
	0,7	-	1	2	2	2	2	2
smrk (porosty vyšších bonit)	1,0	47	24	17	12	10	8	7
	0,9	38	16	7	5	4	4	3
	0,8	29	4	4	4	4	3	3
	0,7	10	4	4	4	3	2	2
borovice	1,0	19	15	14	12	11	10	9
	0,9	14	7	7	6	6	5	4
	0,8	6	4	6	6	5	4	3
	0,7	4	4	5	5	4	3	3
buk	1,0	-	21	21	18	16	13	11
	0,9	-	16	13	10	6	4	2
	0,8	-	10	4	2	2	2	2
	0,7	-	2	1	2	2	2	1
dub	1,0	-	26	17	12	10	8	7
	0,9	-	17	9	3	3	3	2
	0,8	-	8	3	4	3	3	2
	0,7	-	3	3	3	3	2	2

Tak např. z plně zakmeněného smrkového porostu 1. bonity se ve věku 30 let (zásoba $120 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) probírkou vytěží 24 % zásoby, tj. cca $30 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Podobně v 50letém bukovém porostu (zásoba $240 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) se při zakmenění 0,9 vytěží probírkou 10 % zásoby, tj. $24 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$.

5.2 VYVĚTVOVÁNÍ

Vedle výchovných sečí spadá do výchovy lesních porostů i vyvĚtvoování. Jde o přímý zásah do růstu stromů a je postaveno na skutečnosti, že větevnatost je zvlášť důležité, pěstebně ovlivnitelné kvalitativní kritérium kmene. Každý strom vytváří podél osy kmene větve, které mohou být stejně tak dlouhověké jako samotný kmen a jejichž tloušťka se může v průběhu sekundárního růstu podstatně zvětšovat. Zcela volně vyrostlý strom – solitér má proto nejsilnější větve v nejspodnější části kmene. Vyrůstají-li stromy naopak v porostním zápoji, dostávají se spodní větve záhy do stínu a odumírají. Do čím větší výše strom dorostl, o to pomaleji probíhá další výškový růst a o to delší dobu mají horní větve na to, aby dorostly do tloušťky, než se dostanou do letálního vlivu sousedů. U velmi starých stromů výškový přírůst nakonec zcela doznívá a větve v koruně již neodumírají. Dřevina, která ve vysoké dospělosti zvolňuje, nebo zcela ztrácí akrotonní růst (borovice, dub) má proto v porostním zápoji nejsilnější větve v horní části kmene. To není naopak případ morfogenetického typu „smrk“.

Ve spodní části kmene probíhá v zapojených porostech proces přirozeného čištění. Postupuje v těchto krocích:

- zelená větev, která byla dosud pevně spojena s kmenem ztrácí vitalitu v důsledku nedostatku světla a je olistěná jen stinnými listy (jehlicemi),
- na bázi větve se vytváří ochranná vrstva proti houbám; z thyll u listnáčů a z vrstvy pryskyřice u jehličnanů,
- větev odumírá, ale jako mrtvá zarůstá do kmene,
- dřevo mrtvé větve se rozkládá,
- větev nakonec v důsledku malé pevnosti dřeva opadá,
- místo po opadlé větvi se postupně zavalí a teprve poté se vytváří v dosahu bývalé větve bezchybné dřevo.

U stromů lze vylížit dva typy čištění kmene:

- dřeviny ztrácející mrtvé větve,
- dřeviny uchovávající mrtvé větve.

Do první skupiny patří listnáče s výjimkou třešně a topolu. Schopnost úplného samočištění je zde tak výrazná, že je na ní založena celá pěstební technika zaměřená na hodnotovou produkci. Jestliže se zápoj a světelné poměry upravují tak, aby v době odumření nebyly větve tlustší než 2 až 3 cm, pak další celkový průběh čištění je až do zavalení rány tak rychlý, že není třeba žádných dalších opatření. Listnáče se proto vyvětvují výjimečně.

Naopak u všech jehličnanů (a topolů a třešně) je proces úplného přirozeného čištění velmi pomalý. V tomto ohledu jsou nejhorší smrk a douglaska, poněkud rychleji větve opadávají u borovice a modřínu. Hustotou porostu je možné regulovat jen tloušťku mrtvé větve, nikoliv však dobu, po kterou setrvává na kmeni. Má-li být tedy vypěstováno cenné bezsuké dřevo je nutné mechanické vyvětvování.

Vlastní pojem vyvětvování zahrnuje dva úkony a to:

- oklest, tj. odstraňování spodních větví po celém obvodu kmene do určité výšky;
- ořez, tj. odstraňování jednotlivých větví. Používá se zpravidla v listnatých mlazinách, kde není dostatek vhodných jedinců zaručujících kvalitní cílovou produkci. Zejména u dvojáků (trojáků) je nutné zabezpečit jediný průběžný kmen.

Účelem vyvětvování je obvykle zlepšení kvality vyvětvovaného stromu, podnícení jeho růstu, popř. uvolnění sousedního jedince. Vyvětvování má do jisté míry podobné účinky jako pročištění nebo probírka a může je popř. dočasně nahradit.

Vyvětvování se rozděluje podle toho jaké větve se odstraňují.

Vyvětvování suché (oklest suchý) odstraňuje větší počet spodních větví zcela nebo z větší části odumřelých. Jeho uplatnění je zejména v nesmíšených porostech smrkových a borových. Při suchém vyvětvování se na kmeni nic nepřirozeného neděje, naopak je jen rychle zakončen pochod přirozeného čištění a lze jej aplikovat v kterékoliv roční době.

Vyvětvování zelené (oklest zelený) odstraňuje větší počet spodních větví zcela nebo z větší části živých. Zelené vyvětvování se může uplatnit např. v nedostatečně hustých borových odrůstajících kulturách a mlazinách. Účinné a účelné je také u mladých douglasek a všech druhů jedlí. Zelené větve zde mohou být totiž navíc výhodně zpeněženy na podzim a na počátku zimního období (Památka zesnulých, Vánoce). Podle posledních poznatků ale obecně platí, že z biologického hlediska je pro zelené vyvětvování vhodnější vegetační doba, protože tvorba ochranné pryskyřičné vrstvy a kalusového pletiva na ráně navazuje bezprostředně na odřezání větve.

Podle účelu rozeznáváme:

- a) oklest výchovný za účelem vytvoření hladkého, bezsukého kmene v mladších porostech

- b) oklest podněcovací a zušlechťovací odstraňující spodní zbytečné zastíněné větve; slouží k podnícení přírůstu (hlavně výškového),
- c) oklest ochranný ve prospěch jiného stromu, aby nebyl příliš zastíněn nebo deformován
- d) oklest (ořez) opravný a tvarový zaměřený na odstraňování větví, které zhoršují kvalitu; např. u dubu odstraňování pňových výstřelků (vlků), aby se zabránilo tvorbě vypadavých suků, odstraňování vidlic nebo silných větví
- e) oklest pyramidální a válcovitý se dříve používal v nárostech a kulturách. Ořez pyramidální a válcovitý by v dnešní době mohl najít uplatnění na plantážích vánočních stromků.

Jak již bylo uvedeno, listnáče s opadávajícími mrtvými větvemi není nutné vyvětřovat, vysoké hodnotové produkce se dosáhne řádnou porostní výchovou. Jehličnany jako dřeviny dlouho udržující mrtvé větve se cílevědomě vyvětřují, pokud se usiluje o velký podíl bezsukého dřeva, tedy především v nadprůměrných, kvalitních porostech.

Doporučuje se vyvětřovat jen tolik stromů, kolik jich jednou může s ohledem na individuální růstový prostor dosáhnout požadované dimenze. Zpravidla se jedná nejvýše o 300 až 500 stromů na 1 ha. Připomenout je ovšem třeba i základní potíž – k vyvětřování musí být voleny stromy ve věku, kdy ještě s jistotou neposoudíme jejich růstovou dynamiku.

Vyvětřování se zaplatí výtěží čistého dřeva teprve, když kmen dosáhne tloušťky větší než 40 cm. Je nutné tedy vyvětřovat tak časně, aby se řez zavalil při výčetní tloušťce 15 až 20 cm. Časné určení stromů pro vyvětřování je rozhodujícím opatřením pro celý další porostní vývoj. Ve smrkových porostech mohou být vyvětřovány i stromy silnější než 20 cm, pokud můžeme předpokládat, že v budoucnu dosáhnou požadovaných dimenzí.

Stromy se oklešťují tak vysoko jak to vyžaduje podpoření tvorby cenných oddenkových výřezů, zpravidla však nejvýše do 7 až 8 m.

Podle výšky se rozlišuje vyvětřování:

- nízké, přibližně do výšky 2,5 m
- střední, přibližně do výšky 4 m
- vysoké, až do výšky 8 m

Na závěr kapitoly lze jako příklad uvést zcela mimořádný, a to i finanční efekt vyvětřování třešně ptačí. Tato dřevina je v celé Evropě v dřevozpracujícím průmyslu vysoce ceněna (dýhy na nábytek), a pokud byla od mládí intenzivně vyvětřována dosahuje v současnosti její cena (zpravidla formou dražby v aukcích) 2 až 4 tisíce eur za 1 m³. Přitom pro vyvětřování třešně platí specifické postupy, které byly v druhé polovině 80. let minulého

století propracovány v Německu. Vyvětvuje se zpravidla každý druhý rok již od věku 4 let až do 20 let, kdy se ponechávají na stromku pouze 2 až 3 přesleny zelených větví. Poté začíná péče o korunu, která musí být až do 60 let natolik volná, aby žádné další větve neodumřely. V době mýtní zralosti (60 až 80 let) pak mají tyto třešně zcela bezruký kmen do výšky cca 10 m a výčetní průměr cca 40 až 50 cm.

5.3 MODELÝ VÝCHOVY – VÝCHOVNÉ PROGRAMY HLAVNÍCH HOSPODÁŘSKÝCH DŘEVIN

V předchozím textu byly představeny a analyzovány výchovné seče v časové posloupnosti, v klasické podobě a obecné rovině. V současné době se ale v podmínkách České republiky realizuje výchova především pomocí ucelených výchovných programů hlavních hospodářských dřevin – modelů výchovy.

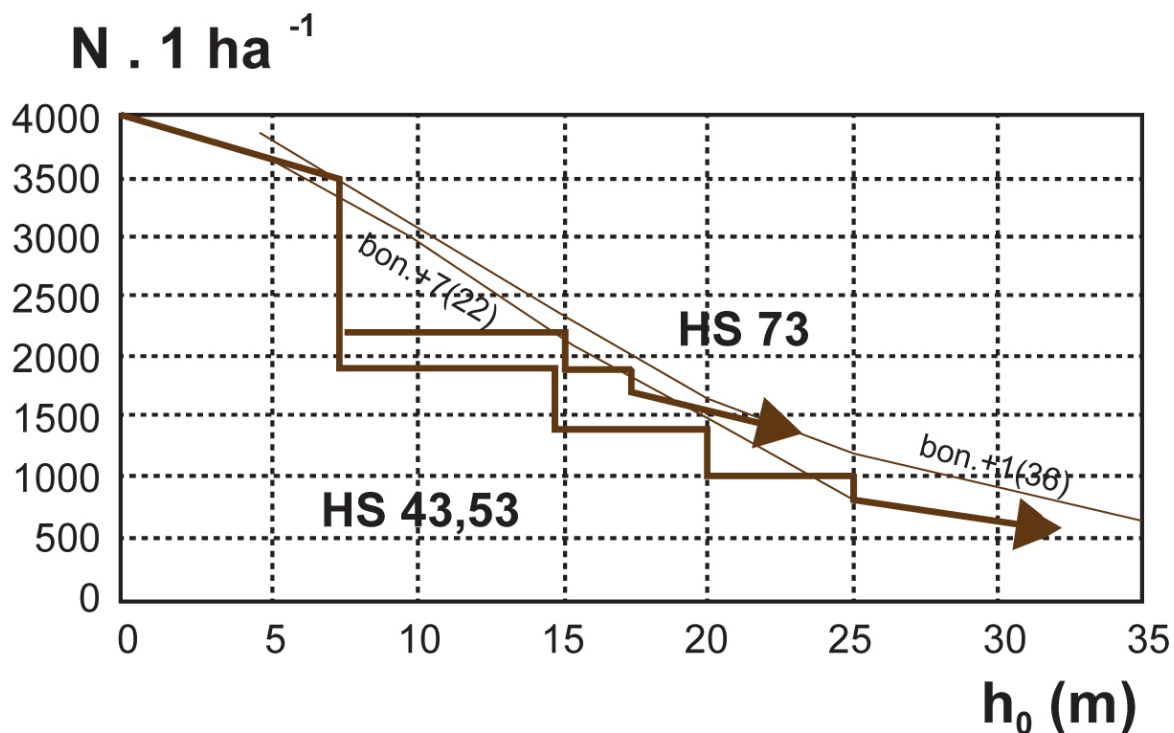
Pojem „model výchovy“ v současném pojetí začal být používán a uplatňován v Německu (Abetz 1969) a v Rakousku (Johann, Pollanschütz 1974, 1980, 1981) koncem šedesátých a začátkem sedmdesátých let minulého století. Prakticky souběžně zavedl tento termín do lesnické praxe v českých zemích Chroust (1973, 1976).

V souhrnné podobě byly u nás modely výchovy poprvé publikovány v periodiku VÚLHM - v Lesnickém průvodci (Pařez, Chroust 1988). Bezprostředně poté byla vydána známá a lesnickou praxí používaná monografie „Provozní systémy v lesním plánování“ (Plíva, Žlábek 1989). V současné době jsou původní modely výchovy upřesňovány a precizovány na základě vyhodnocení dlouhodobých probírkových ploch Výzkumné stanice Opočno (Slodičák 1996, Slodičák 2001, Novák, Slodičák, 2001).

Opakovaně je třeba konstatovat, že dnes jsou modely výchovy základním nástrojem realizace ucelených výchovných programů a jsou vypracovány pro všechny hlavní hospodářské dřeviny.

Model porostní výchovy lze charakterizovat jako ucelený výchovný program, jako soustavu instrukcí pro uskutečnění výchovných sečí od prvního výchovného zásahu v mlazínách až do ukončení výchovy (neřeší tedy péči o nárosty a kultury). Bývá vyjádřen v tabulkové, resp. grafické podobě (obr. 25). Každý model výchovy obsahuje celkový počet zásahů, určuje začátek výchovy, intenzitu zásahů, způsob výběru a délku pěstebního intervalu. Modely porostní výchovy jsou vypracovány pro všechny hlavní hospodářské dřeviny. Dále jsou diferencovány podle edafických kategorií a s ohledem na ohroženost porostů a výchovné cíle.

Obr. 25: Modely výchovy pro HS 43, 53, 73 v grafické podobě pro smrkové porosty



5. 3.1 Modely výchovy smrkových porostů

Smrk je výrazně nejrozšířenější dřevinou v našich lesích (55 %), a to v širokém spektru stanovištních podmínek od 2. až po 8. lesní vegetační stupeň. Jeho pozice zůstane zachována i v budoucnu, a i když zejména v pahorkatinách bude jeho uplatnění podstatně sníženo, celkové zastoupení zřejmě neklesne pod 40 %.

Prvořadou podmínkou pro zajištění produkčního poslání smrkových porostů - vysoké kvantity i kvality dřevní suroviny je jejich ochrana proti působení abiotických činitelů - sněhu a větru. V průběhu posledních 40 let bylo zcela jednoznačně prokázáno, že odolnost smrkových porostů (resp. smíšených porostů s dominantním zastoupením smrku) vůči škodám sněhem a větrem lze zvýšit, a to velmi podstatně, účelnými výchovnými postupy.

Ty jsou v první řadě postaveny na velmi silné první pročistce. Zásah se provede vždy v období zapojování mlazin, nejpozději při dosažení horní porostní výšky 5 m (střední výška cca 4 m). Přitom se dbá na pravidelný rozestup stromů po zásahu, preferují se stromy nadúrovňové a úrovňové, odstraňuje se zejména podúrovň. V závislosti na stanovištních podmínkách se snižuje hustota porostu po prvním zásahu na 1.400 až 2.100 ks. ha^{-1} !!

Tímto zásahem stromy

- zůstávají i v dalším období zavětveny až k zemi, čímž se výrazně snižuje jejich těžiště,

- reagují na zvýšený přístup světla a srážek intenzivním tloušťkovým přírůstem a zachovávají si příznivé statické vlastnosti kmene (štíhlostní kvocient se nezhoršuje),
- využívají uvolněný prostor v půdním prostředí rozrůstáním a rozvojem kořenového systému.

Všechny tyto skutečnosti velmi výrazně a příznivě zvyšují v tomto období toleranci jednotlivých smrků vůči působení mokrého sněhu. Výsledky výzkumu potvrdily, a to je třeba zdůraznit, že tato odolnost jednotlivých stromů pak zůstává v podstatné míře zachována i v dalších fázích vývoje smrkových porostů.

Na charakteristických stanovištích (HS 53, 55 a 57) mají modely výchovy smrkových porostů tuto konkrétní podobu:

HS 53 - (smrkové) hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)	Průměrný rozestup (m)
1.	15-20	5	1,9-2,1	10	2,1
2.	25-30	10	1,6-1,9	10	2,3
3.	40-45	15	1,5	15	2,5
4.	55-60	20	1,3	15	2,6
5.	70-75	24	1,1	15	2,8

Tato stanoviště jsou ve srovnání s živnými a vodou ovlivněnými soubory tolerantnější vůči působení abiotických činitelů, proto také může být prvý zásah veden relativně nižší intenzitou (po zásahu zůstává asi 2.000 ks.ha⁻¹). Druhý výchovný zásah (zpravidla prvá probírka) se uskuteční po 10 letech, resp. při dosažení horní porostní výšky 10 m. V další fázi vývoje se prodlužuje pěstební interval na 15 let; všechny výchovné zásahy jsou vedeny vesměs v podúrovni.

HS 55 - (smrkové) hospodářství živných stanovišť vyšších poloh

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)	Průměrný rozestup (m)
1.	10-15	5	1,6-1,9	10	2,3
2.	25	10	1,2-1,4	10	2,7
3.	35	15	1,0	10	3,2
4.	45	20	0,85	15	3,4
5.	60	25	0,70	15	3,8

Smrkové porosty na těchto stanovištích jsou ve fázi mlazin a tyčkovin významně ohroženy sněhovými polomy, v období tyčovin a nastávajících kmenovin i polomy větrnými. Prioritou plnění všech požadovaných účinků těchto porostů je proto zajištění bezpečnosti

jejich produkce. Toho lze dosáhnout účelným, prověřeným a exaktně doloženým výchovným programem - metodou (principem) odstupňované výchovy.

Postup lze rozdělit do dvou základních etap:

- I. Prvá fáze výchovy je charakteristická mimořádně intenzivním výchovným programem v mládí. Při prvním zásahu se snižuje v HS 55 počet stromků na 1.600 až 1.900 ks.ha⁻¹. Rovněž druhý výchovný zásah při dosažení horní výšky 10 m je relativně silný, hustota porostu zde klesá na 1.200 až 1.400 stromků.ha⁻¹. Při výchozí hustotě vyšší než 4.000 ks.ha⁻¹ lze použít schematické zásahy. Současné porosty už ale vznikly převážně v řidších sponech. Zde lze použít tzv. kombinovaný výběr - odstranění každé 6. až 8. řady (tím současně vznikají rozčleňovací linky). Uvnitř polí se realizuje výběr individuální. Jak již bylo uvedeno výše, silnými zásahy v mládí se udrží příznivější štíhlostní kvocient kmenů, sníží se těžiště stromů a dojde k rozvoji kořenového systému.
- II. Pro druhou fázi výchovy jsou typické mírnější zásahy ve středním věku. Cílem je zde vzájemná opora korun stromů pro zvýšení odolnosti proti bořivému větru. Proto je nutný přechod na plný zápoj, a to včas, před dosažením výšky 15 m. Stále se pracuje v podúrovni, do úrovně a nadúrovně se zasahuje pouze výjimečně. Aktivní výchova zde končí v podstatě ve věku 50 až 60 let, ve starších porostech se přechází pouze na zdravotní výběr.

HS 57 - (Smrkové) hospodářství oglejených stanovišť vyšších poloh

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)	Průměrný rozestup (m)
1.	10-15	5	1,4-1,6	10	2,3
2.	20-25	10	1,1-1,3	10	2,8
3.	30-35	15	0,9	10	3,3
4.	40-45	20	0,7	15	3,8
5.	55-60	25	0,6	15	4,0

Společně s hospodářským souborem 59 (smrkové hospodářství podmáčených stanovišť vyšších poloh) se jedná o nejexponovanější stanoviště z pohledu ohrožení smrkových porostů sněhem a bořivým větrem. Proto má zde princip odstupňované výchovy (viz HS 55) podobu kategorického imperativu.

Zásahy jsou vedeny mimořádně silnou intenzitou. Prvým zásahem se snižuje hustota porostu na 1.400 až 1.600 jedinců, po druhém zásahu zůstává v porostu pouze 1.100 až 1.300 smrků na ha.

Počínaje třetím zásahem (při dosažení horní porostní výšky 15 m) se intenzita zásahu zásadně a výrazně mění s cílem přejít na plný zápoj. Zásahy jsou velice mírné, vesměs opět v podúrovni, s aktivní výchovou se končí ve věku cca 50 let.

Uplatněním principů odstupňované výchovy se výrazně zvýší statická stabilita smrkových porostů. Pro její posouzení slouží dvě základní kritéria:

- štíhlostní kvocient kmenů ($h : d$)
- délka zelené koruny

Věkový stupeň	Štíhlostní kvocient	Poměr délky koruny k výšce středního stromu
1	-	100
2	< 80	100 - 75
3	< 85	75 - 50
4	} <90	50
5 - 6		} neporušený zápoj
7 - 8		

Prodloužením zelené koruny ve fázi tyčkovin na více než 2/3 výšky stromu a udržení štíhlostního kvocientu na 0,7 až 0,8 se odolnost smrků proti zlomům zvýší oproti stromkům z hustého zápoje o 100 %!

5.3.2 Modely výchovy borových porostů

Borovice lesní je po smrku naší druhou nejrozšířenější dřevinou se zastoupením cca 18 %. Její původní rozšíření je spíše než na klimatické stupňovitosti závislé především na specifických půdních podmínkách borových společenství. V nesmíšených porostech, popř. v dominantním postavení v porostech smíšených se vyskytuje borovice lesní především na přirozených borových stanovištích, případně na oglejených chudých stanovištích nižších a středních poloh.

Pokud mají borové porosty plnit své produkční i celospolečenské poslání, musí být zakládány v dostatečné hustotě (cca 10.000 stromů.ha⁻¹.) To platí pro porosty z přirozené i umělé obnovy. S ohledem na biologické vlastnosti borovice je z pěstebního hlediska účelné, resp. na přirozených stanovištích nutné, vytvářet borové porosty věkově i výškově nediferencované.

S ohledem na požadavek „čištění kmenů“ jsou výchovné zásahy ve fázi mlazin a tyčkovin velmi mírné. Prvým zásahem - pročištěním (prořezávkou) se zasahuje do nadúrovně, odstraňují se obrostlíci a předrostlíci. Druhým zásahem se dokončí případné odstranění netvárných nebo poškozených jedinců v nadúrovni, ale těžiště zásahu je již v redukci hustoty v podúrovni.

Podúrovňové zásahy převažují v borových porostech po celé další období výchovy. Do úrovně se zasahuje pouze výjimečně v porostech, kde se pracuje kladným výběrem, a kde je případně nutné postupně uvolňovat cílové stromy.

Vlastní modely výchovy borových porostů jsou zde představeny na příkladu dvou typických stanovišť této dřeviny – HS 13 a HS 27.

HS 13 - hospodářství přirozených borových stanovišť

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)
1.	10-12	3-4	(7) - 9,5	13
2.	25	8	6,5	10
3.	35	12	4,0	15
4.	50	16	3,0	

I v borových porostech je první výchovný zásah vázán na období zapojování mlazín. Vzhledem k pomalejšímu růstu v tomto HS se zpravidla první pročistka realizuje v 10 až 12 letech. Jak již bylo uvedeno, první zásah je mírný - z nadúrovně se odstraňují obrostlíci a předrostlíci se souběžným rozčleněním porostů na pracovní pole.

Zcela výjimečně lze i na některých přirozených borových stanovištích očekávat kalamitní výskyt mokrého sněhu. V těchto případech se doporučuje hustota borových mlazín po první pročistce na úrovni cca 7.000 ks.ha⁻¹.

V mezernatých porostech lze u případných obrostlíků kumulovat vrcholové přesleny, celé stromy se odstraní druhým nebo třetím zásahem po zapojení mezer.

Počínaje druhým zásahem se zásadně pracuje v podúrovni. S ohledem na nedostatek vláhy a živin na těchto stanovištích je zde nutné postupně odstraňovat veškerou živou složku podúrovně (stromy 4. a 5. stupně Kraftovy nebo Konšelovy klasifikace).

HS 27 - borové hospodářství oglejených chudých stanovišť nižších a středních poloh

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)
1.	6-10	2-3	(7) - 8,5	5-9
2.	15	4-6	6,0	10
3.	25	8-11	4,5	10
4.	35	13-15	3,0	10
5.	45	17-19	1,5	10

V kvalitních porostech se realizuje první pročistka již v 6 letech, v průměrných později. Při potenciálním nebezpečí poškození sněhem je i zde první pročistka silnější. Mírným zásahem se odstraní předrostlíci a obrostlíci. Od fáze tyčkovin se porosty vychovávají

v intencích předloženého modelu zpravidla 1 x za decennium podúrovňovými zásahy. V kvalitních porostech se doporučuje od 3. resp. 4. zásahu vyznačit cílové stromy, které se následně a postupně uvolňují podúrovňovými a vyžadují-li to konkrétní porostní podmínky i úrovňovými zásahy.

5.3.3 Modely výchovy dubových porostů

Současné zastoupení dubu letního a dubu zimního se u nás pohybuje okolo 6 %. Dub má nejdelší dobu obmýtí (120 až 160 let) ze všech našich hospodářských dřevin. Základním cílem při pěstování dubových porostů je dosažení maximálního podílu výřezů zvláštní jakosti. Toho lze dosáhnout následujícími obecně platnými zásadami výchovy :

- intenzivní výchovná péče v nárostech a mlazinách,
- důsledná selektivní výchova,
- v kvalitních porostech krátké pěstební intervaly,
- ve stádiu mlazin a tyčkovin převládá negativní výběr,
- od stádia tyčovin jednoznačně převládá pozitivní výběr,
- prvořadou péčí je nutné věnovat nejkvalitnějším porostům.

Ve svém mládí je dub mimořádně tvarově plastickou dřevinou; proto je intenzivní výchovná péče v dubových porostech nutná především v nejmladší vývojové fázi. Obhospodařování dubových porostů spočívá v důsledné selektivní výchově, v kvalitních porostech na živných stanovištích navíc při krátkých pěstebních periodách.

Ve stádiu mlazin, případně i tyčkovin půjde o negativní výběr, který je zaměřen na odstraňování netvárných předrostů. Od fáze tyčkovin se přechází na výběr pozitivní s cílem uvolnění korun nejkvalitnějších jedinců v úrovni porostů. I ve smíšených dubových porostech všech růstových fází se uplatní převážně pozitivní výběr.

Na typických stanovištích dubových porostů, v HS 23 a HS 25 mají modely výchovy tuto podobu.

HS 23 - dubové hospodářství kyselých stanovišť nižších poloh

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)
1.	12-15	4-5	10,0	10
2.	25	10	6,5	10
3.	35	14	3,0	10
4.	45	17	1,4	10
5.	55	19	1,1	10
6.	70	22	0,9	15

Prvým výchovným zásahem se provede v období zapojování mlazin, nejpozději ale při dosažení horní porostní výšky 5 m. Je zaměřen výhradně na odstranění předrostlíků a obrostlíků, hustota porostu zůstává prakticky nezměněna.

V nekvalitních poškozených porostech s velkým počtem dvojáků a vidličnatých stromů lze v této fázi úspěšně použít tvarový ořez.

U dubových porostů, zejména porostů z přirozené obnovy hrozí ve fázi mlazin a tyčkovin jejich přeštíhlení. Proto je zde bezpodmínečně nutné dodržovat hustotu hlavního porostu v intencích modelů výchovy.

Obecně platí, že pěstování dubových porostů na těchto stanovištích se omezuje na odstraňování druhově nevhodných a netvárných porostních složek v úrovňové vrstvě. Pěstební interval je 10 let, počínaje 6. zásahem 15 let. V kvalitnějších porostech se doporučuje kladný výběr.

HS 25 - dubové hospodářství živných stanovišť nižších poloh

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)
1.	10	3	11,0	5
2.	15	8	8,0	5
3.	20	11	5,5	5
4.	25	14	3,1	5
5.	30	16	2,1	5
6.	40	20	1,5	10
7.	55	24	0,7	15

Na těchto stanovištích je intenzivní výchova do 30 let s 5letým pěstebním intervalem základní podmínkou pro kvalitu budoucích porostů. Souběžně se těmito zásahy minimalizuje nebezpečí přeštíhlení.

Prvým zásahem se aplikuje opět v období zapojování mlazin, zde však nejpozději při dosažení horní porostní výšky 3 m. Základní pravidla první pročišťky jsou stejná jako u HS 23 (odstraňují se výhradně obrostlíci a předrostlíci, lze provést tvarový ořez).

Pro jednotlivé zásahy dále platí tyto zásady:

- 1. – 3. zásah je zásadně individuální a negativní,
- 4. – 5. zásah je opět individuální a rovněž zde je nutné dodržet 5letý pěstební interval,
- 5.-6. zásahem se přechází na pozitivní výběr s vyhledáním a vyznačením 400 nejnadějnějších stromů na ha,
- 7. zásahem se pokračuje v pozitivním výběru, kdy lze redukovat počet cílových stromů na cca 200 – 300 ks . ha⁻¹. Těm se věnuje všestranná pěstební péče.

5.3.4 Modely výchovy bukových porostů

Současné zastoupení buku v lesích České republiky činí pouze 6 %. Přitom jeho původní podíl na druhové skladbě našich lesů se pohyboval okolo 40 %.

Buk je dostatečně odolný vůči účinkům škodlivých abiotických i biotických činitelů a má zpětně příznivý vliv na vlastnosti půd. Pro své biologické vlastnosti je také pěstebně nejtvárnější dřevinou. Navíc má buk v našich přírodních podmínkách zcela jednoznačně nejširší přirozené rozšíření – od 2. bukodubového stupně až po 7. smrkobukový lesní vegetační stupeň. Je proto zcela logické, že jednou z priorit současného lesního hospodářství je podstatné zvýšení jeho zastoupení (nejméně na 15 až 20 %) v našich lesích.

Jednou z nejvýznamnějších pěstebních vlastností buku je jeho schopnost snášet zastínění; přitom je velmi citlivý na světelné podmínky. Z těchto skutečností a s ohledem na jeho biologické vlastnosti lze sestavit obecné zásady pěstování bukových porostů do následujících bodů :

- podobně jako dubu je cílem pěstění dosažení maximálního podílu cenných sortimentů,
- buk je pěstebně nejtvárnější dřevina reagující bezprostředně na výchovné zásahy,
- ve stádiu mlazin a tyčkovin převládá negativní výběr,
- od stádia tyčovin se uplatňuje výběr pozitivní,
- buk výrazně reaguje na světlostní přírůst až do pozdního věku.

Modely výchovy bukových porostů jsou postaveny na obdobných principech a pěstebních cílech jako modely porostů dubových. Prvořadým předpokladem kvalitních porostů buku je jejich dostatečná hustota ve fázi kultur, nárostů a mlazin. Prvé pročistky zasahují výhradně do nadúrovně (odstranění obrostlíků a předrostlíků), jsou velmi mírné, nesmí se narušit plný zápoj porostů.

Zejména v kvalitních porostech se pracuje od fáze tyčovin kladným výběrem, životaschopná podúroveň se z porostů neodstraňuje – kryje půdu a je zárukou kvality cílových stromů.

Pro typická stanoviště bukových porostů, HS 43 a HS 45 mají modely výchovy tuto podobu:

HS 43 - bukové hospodářství kyselých stanovišť středních poloh

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)
1.	15-20	5	9,0	10
2.	25-30	9	6,5	10
3.	40-45	15	2,8	15
4.	55-60	20	1,5	15
5.	70-75	22	1,0	15
6.	85-90	25	0,8	15

Jak již bylo uvedeno, prvním zásahem se odstraní předrostlíci a obrostlíci bez podstatného narušení zápoje. Ve fázi mlazin a tyčkovin dochází k přirozené výrazné výškové a tloušťkové diferenciaci buku s následnou autoredukci hustoty těchto mladých porostů. Počínaje 3. zásahem se prodlužuje pěstební interval na 15 let, podporují se nadějní jedinci. V kvalitních porostech lze realizovat klasický kladný výběr.

HS 45 - bukové hospodářství živných stanovišť středních poloh

Pořadí zásahu	Stáří porostu (let)	Horní výška (m)	Počet stromů na ha po zásahu (tisíc ks)	Pěstební interval (let)
1.	10-15	3-4	10,0	5-10
2.	20	8	6,0	5-10
3.	25-30	12	4,8	5-10
4.	40	18	400 nadějných	10
5.	50	21	200-250 cílových	10
6.	60	24	200-250 cílových	10
7.	70	26	200-250 cílových	10

Tato živná stanoviště podmiňují a umožňují intenzivní pěstební činnost s cílem maxima kvalitní produkce (sortimenty zvláštní jakosti). Velmi dobrou startovní pozici zde mají zejména pravidelné a dostatečně husté porosty z přirozené obnovy. Pravidla jejich výchovy se opírají o tyto zásady :

- 1. zásahem se porost rozčlení a odstraní se předrostlíci a obrostlíci,
- 2. zásahem se upraví rozestup stromů na cca 1,3 x 1,3 m negativním výběrem,
- 3. zásah se realizuje v úrovni již kladným výběrem, rozestupová vzdálenost potenciálních nadějných stromů je cca 3 x 3 m.
- pěstební interval prvních tří zásahů se pohybuje podle kvality porostů v rozpětí 5 – 10 let.
- při 4. až 7. zásahu činí pěstební interval 10 let; nutná je intenzivní péče kladným výběrem o 400, později 200 až 250 cílových stromů.

Závěrem lze uvést, že předložené modely výchovy našich hlavních hospodářských dřevin – smrku , borovice, dubu a buku v jejich charakteristických stanovištních podmínkách byly sestaveny s přihlédnutím k empirickým zkušenostem celých generací lesníků, zejména však byly konkretizovány na základě exaktních poznatků z dlouhodobě sledovaných experimentálních porostů. Nejedná se přitom o uzavřený proces, jednotlivé modely jsou a budou dále precizovány a upřesňovány tak, jak bude stoupat úroveň našeho poznání. Ta se může v podmínkách České republiky opřít o pozoruhodnou sérii desítek trvalých probírkových výzkumných ploch založených a pravidelně vyhodnocovaných pracovníky Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti – Výzkumné stanice Opočno.

Přitom je třeba ale zdůraznit, že předložené modely nelze v praxi převzít a mechanicky aplikovat vždy a za všech okolností. Modely určují zejména hlavní trend, základní pravidla postupů výchovy, které je třeba v jednotlivých případech přizpůsobit nejen specifikům stanovištních podmínek, ale i konkrétním porostním poměrům a dané antropické zátěži.

5.4 EKOLOGICKÉ EFEKTY VÝCHOVY LESNÍCH POROSTŮ

Výchova lesních porostů, jako zásadní pěstební opatření může ovlivnit nejen charakteristiky produkce (kvantita, kvalita, stabilita), ale je také výrazným činitelem ve vztahu k porostnímu prostředí. Při výchovných zásazích (prořezávkách i probírkách) se uplatňuje především efekt selekce a efekt úpravy porostního prostředí. Efekt selekce (pozitivního a negativního individuálního výběru) formuloval Konšel (1931) jako odstranění porostních složek hospodářsky méně vhodných ve prospěch složek hospodářsky vhodnějších. Efekt úpravy porostního prostředí definovaný Chroustem (1997) jako tzv. ekologický princip, spočívá ve změně růstových podmínek po výchovných zásazích. Odstraněním části stromů se sníží konkurence v korunové části i rhizosféře, do porostu se dostává více slunečního záření a následkem snížené intercepce také větší množství srážek. Vyšší teplota a vlhkost příznivě působí na lesní půdu, zejména na její svrchní organické vrstvy. Rychlejší rozklad opadáváné a pod porosty ukládané biomasy přispívá k aktivaci koloběhu živin a tím se zlepšují podmínky pro primární produkci.

Zjistit, popsat, případně kvantifikovat ekologické efekty výchovných sečí není stejně jako u produkčních efektů možné bez dlouhodobých pozorování. Důvodem je jednak sama dlouhověkost lesních ekosystémů a jednak někdy značná meziroční variabilita klimatických charakteristik (zejména srážek a teplot vzduchu). Největší změny porostního prostředí po výchovných zásazích se předpokládají v mladých (tj. hustších) porostech. Zásadní je tedy z tohoto pohledu první prořezávka.

Vliv výchovy na vodní režim

Dostatek vody je nezbytnou podmínkou růstu lesních dřevin. V našich podmínkách jsou lesní dřeviny často odkázány pouze na jediný zdroj vody, tj. atmosférické srážky. V takových případech nabývá z hlediska hospodaření s vodou na významu faktor intercepce atmosférických srážek. Ta může být např. ve smrkových mlazinách značná, kdy je během vegetačního období zachyceno 20 - 50 % srážek volné plochy. Výchovné zásahy v mlazinách

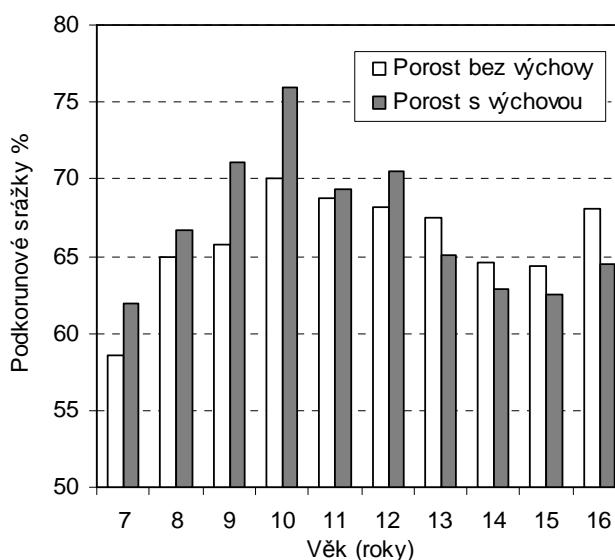
mohou intercepci snížit až na polovinu, což představuje v závislosti na celkovém úhrnu srážek ve vegetačním období zvýšení podkorunových srážek až o desítky mm.

V borových porostech, rostoucích často na písčitých půdách ve srážkově chudých oblastech nabývá každé snížení intercepce ještě většího významu. K většímu přísunu srážek pod porost přispívá i jejich rozčlenění přibližovacími linkami nebo částečné použití schematického výběru, např. odstranění každé čtvrté řady. V tomto směru má pozitivní efekt silný podúrovňový zásah (odstranění ca 30 % výčetní základny) provedený ve věku kolem 10 let. Po zásahu se na více jak 5 let zvýší podkorunové srážky o 2 až 8 %. Zásahy v pozdějším věku již takový efekt nemají.

Pokud jde o listnaté porosty, bylo zjištěno, že efekt výchovy na množství podkorunových srážek není tak výrazný jako v jehličnatých porostech. Důvodem je jednak nižší intenzita zásahů prováděných v listnatých porostech a také větší význam stoku po kmeni jako další složky vodní bilance. Například po zásahu v dubové mlazině stoupnou podkorunové srážky pouze o ca 20 mm za vegetační dobu a tento efekt je vzhledem ke každoročně nově tvořenému asimilačnímu aparátu krátkodobý (pouze jeden rok).

Zvýšený přísun vláhy se projeví ve vlhkosti půdy pod porosty. Například již zmiňovaným časným výchovným zásahem v borové mlazině lze zvýšit vlhkost povrchové humusové vrstvy (0-10 cm) přibližně o 20 až 30 % a tento efekt přetrvává až 6 let po zásahu.

Pokud má být z pěstebního hlediska využit efekt výchovy na vodní režim, je třeba ho uplatnit zejména v nejmladších porostech, tj. v prořezávkách. Efekt je výraznější v jehličnatých porostech a jeho trvání je omezené, protože uvolněné stromy postupně zvětšují biomasu koruny. Ve starších porostech jsou možnosti ovlivňování vodního režimu výchovou minimální. Naopak hrozí, že v důsledku silnějších zásahů provedených v pozdním věku dojde pod porostem k rozvoji buřene a keřového patra, které dlouhodobě navýší intercepční ztráty.



Obr. 26: Podkorunové srážky (v procentech srážek volné plochy) ve vegetačním období v kontrolním porostu bez výchovy a v porostu s výchovou po prvním zásahu ve věku 7 let (upraveno podle Slodičák et al. 2011).

Vliv výchovy na přísun světla a teplotní režim

Sluneční záření je dalším nezbytným faktorem pro růst lesních dřevin. Dostatek světla přímo ovlivňuje výkon asimilačního aparátu. Výchovné seče v mladých smrkových porostech také v důsledku uvolnění zápoje po zásazích podporují jeho rozrůstání. Zvýšení LAI (leaf area index) jako důsledek výchovných zásahů v mladých smrkových porostech bylo potvrzeno v řadě experimentů.

Propustnost korun borovice pro sluneční záření je mnohem vyšší, než je tomu u smrku. Proto jsou také možnosti ovlivnit výchovnými zásahy přísun světla do borových porostů omezené. V hustých listnatých mlazinách (dub) byla zjištěna ozářenost v porostním profilu vyšší než ve stejně starých porostech smrku, avšak menší než v porostech borových. Možnosti ovlivnění přísunu slunečního záření výchovnými zásahy jsou tedy v listnatých porostech větší než v borových porostech, ale nedosahují efektu zaznamenaného po výchovných zásazích v porostech smrkových.

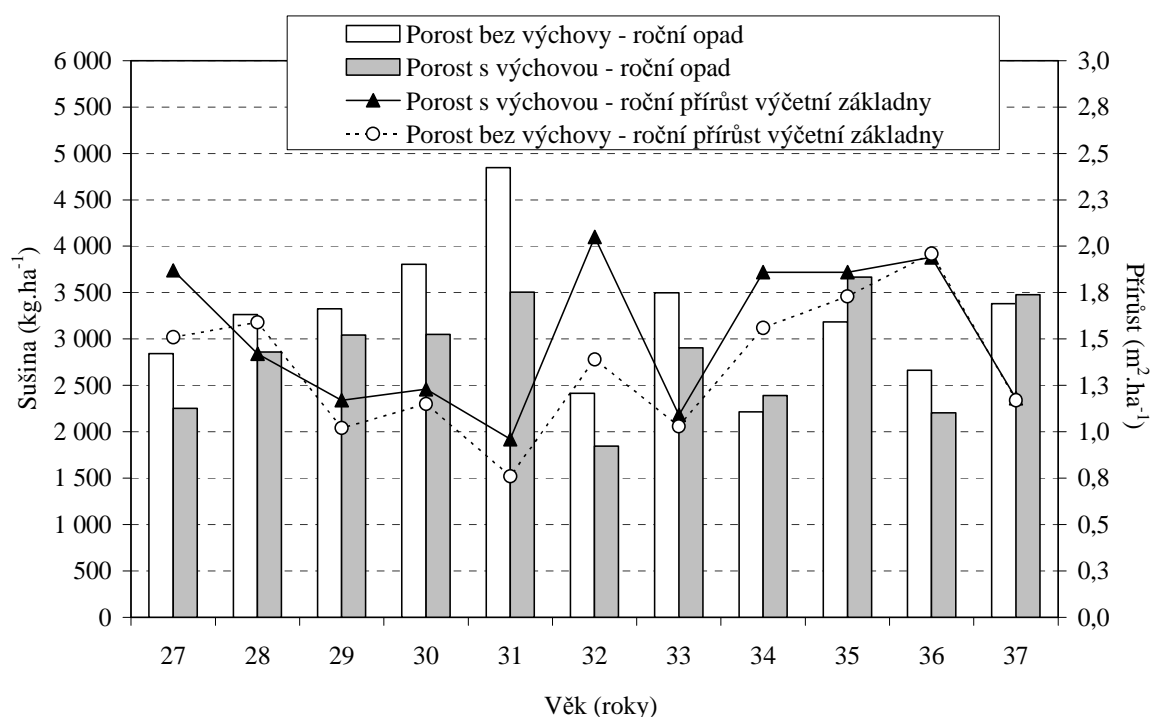
Dalším nezbytným faktorem ovlivňujícím růst dřevin je teplota vzduchu. Možnosti jejího ovlivnění výchovnými zásahy jsou však omezené, a to jak v porostech smrkových a borových, tak v porostech listnatých. Bylo zjištěno, že po výchovných zásazích se teplota vzduchu dočasně snižuje v korunovém prostoru a naopak v přízemním prostoru a svrchních půdních vrstvách se zvyšuje. Podúrovňové zásahy, při kterých je většinou odstraňováno větší množství jedinců se v tomto směru projeví výrazněji ve srovnání se zásahy úrovňovými. Popisované rozdíly však dosáhly alespoň 1 °C pouze za radiačního typu počasí. Za zvýšené oblačnosti, případně v dešti nebyly rozdíly zaznamenány.

Vliv výchovy na lesní půdu

Dřeviny ovlivňují stav lesní půdy prostřednictvím opadu odumřelých částí (zejména listů a jehličí), ze kterých se formuje organická vrstva půdy, tzv. humusové horizonty. V našich podmínkách každoročně takto opadne ca 2 - 6 tun sušiny na hektar. Postupným rozkladem se odtud zpět do koloběhu uvolňují živiny, které jsou pak k dispozici lesním dřevinám. Množství opadu je zčásti ovlivňováno klimatickými faktory (průběh srážek a teplot), růstovými procesy (přírůst výčetní kruhové základny) a také výchovnými zásahy v jednotlivých letech. Proces opadu a akumulace odumřelých částí dřevin lze aktivně ovlivňovat výchovou jednak tím, že při zásazích usměrňujeme druhovou skladbu (např. podporou melioračních dřevin) a jednak tím, že snižujeme hustotu porostů. Ve vychovávaných porostech zůstává po zásazích méně stromů, tj. producentů opadu a také se zde zlepšují podmínky pro jeho dekompozici (přísun světla, tepla a srážek). Doba trvání efektu

výchovy na množství opadu je také ovlivněna tím, jak rychle ponechané stromy zareagují na uvolnění zvýšením biomasy koruny, tj. i zvýšením potenciálu opadu.

Dlouhodobým šetřením v mladých horských smrkových porostech byl zjištěn zřejmý, avšak ne vždy jednotný efekt výchovy na kvantitu a kvalitu opadu. Pokud byl kontrolní porost relativně nepoškozený a zapojený, bylo v něm zaznamenáno vyšší množství opadávané biomasy (a spolu s tím i živin) ve srovnání s vychovávaným porostem. Později, když byl kontrolní porost bez výchovy poškozen sněhem, vykazoval vyšší množství opadu méně poškozený porost s výchovou.



Obr. 27: Roční množství opadu (sušina v kg.ha⁻¹) v porovnání s ročním přírůstem výčetní základny na kontrolní ploše bez výchovy a na ploše se silnými podúrovňovacími zásahy ve smrkových porostech na experimentu Polom v Orlických horách (upraveno podle Novák, Slodičák 2004).

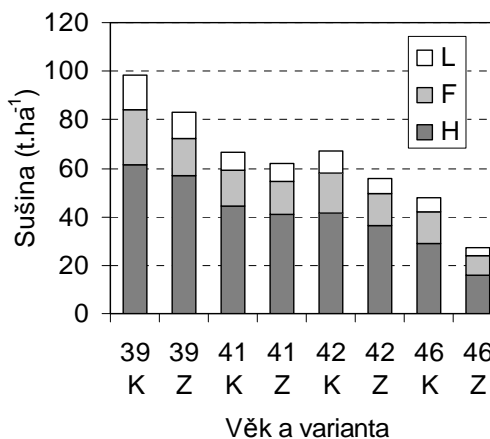
Podpora rychlejšího rozpadu opadávané biomasy výchovnými zásahy (silný podúrovňový zásah při horní výšce 10 m) byla zaznamenána ve smrkových porostech v polohách 5. lesního vegetačního stupně. Například množství sušiny akumulované v humusových horizontech pod porosty ve věku 39 let se za sedm let sledování snížilo z 80 - 100 tun na 30 - 50 tun na hektar, přičemž pod vychovávaným porostem bylo vždy zjištěno méně akumulované sušiny, a to i přesto, že roční opad byl v obou sledovaných porostech prakticky stejný (ca 5,3 tun na hektar). Obsah sledovaných živin byl v porostu s výchovou nižší v humusových horizontech a vyšší v opadu ve srovnání s porostem bez výchovy. Tyto výsledky podporují výše zmiňovanou teorii o možnostech pozitivního ovlivnění koloběhu

živin výchovou mladých smrkových porostů (prostřednictvím změny opadových a humusových poměrů).

Vliv výchovy na množství opadu byl prokázán také v mladých borových porostech. V průběhu 12letého období sledování (věk 8 – 19 let) představoval opad na hektar v nevychovávaném porostu 44 tun, zatímco v porostu s výchovou pouze 36 tun. Během sledování se tedy pod porosty s výchovou dostalo opadem v přepočtu na jeden ha o ca 63 kg N, 9 kg P, 9 kg K, 34 kg Ca a 2 kg Mg méně než pod porost kontrolní bez výchovy.

Pokud jde o starší porosty, není efekt (i dříve provedených) výchovných zásahů již tak zřejmý jak je tomu v porostech mladších. Přesto bylo zjištěno, že např. ve starších borových porostech (věk 70 - 90 let), ve kterých byla zahájena výchova ve věku 25 – 45 let, je akumulováno méně sušiny (a potažmo i uhlíku a dusíku) v humusovém horizontu H ve srovnání s kontrolními porosty bez výchovy. Tento efekt je však minimalizován v porostech s vysokým podílem nahodilých těžeb, které postihují většinou právě hustší nevychovávané porosty.

Výchovnými zásahy může lesní hospodář velmi výrazně ovlivnit budoucnost lesních porostů. Kromě efektu selekce je při nich uplatňován tzv. efekt úpravy porostního prostředí. V porostech je odstraněním části stromů snížena konkurence a do porostu se dostává více slunečního záření, tepla a srážek. Celkově lze takto i na několik let pozitivně ovlivnit lesní půdu, zejména její svrchní organické vrstvy, ve kterých je aktivován rychlejší rozklad opadávané biomasy. Výchova tak přispívá k aktivaci koloběhu živin a tím se zlepšují podmínky pro primární produkci. Podobně jako u vlivu výchovy na produkci a stabilitu lesních porostů, je efekt změny porostního prostředí nejvyšší v mladých porostech, tj. při prořezávkách. Ve starších porostech je vliv výchovy na změny porostního prostředí omezený. Výše uvedené a další poznatky o ekologických efektech výchovy jsou využívány při tvorbě modelů výchovy našich hlavních dřevin (viz výše).



Obr. 28: Snižující se množství sušiny v humusových horizontech (L + F + H) ve smrkovém porostu bez výchovy (K) a v porostu se silnými zásahy (Z) na IUFRO experimentu Vítkov ve věku 39, 41, 42 a 46 let (upraveno podle Novák et al. 2013).

6. PÉČE O DOSPÍVAJÍCÍ POROSTY

6.1 PŘÍRŮSTOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

V dospívajících porostech končí výchova probírkami a o porost se dále pečuje zásahy ještě více zaměřenými na dosažení hospodářského cíle. Zpravidla se usiluje zvýšit tloušťkový přírůst na nejcennějších stromech a připravit obnovu porostů. I zde se vyvinulo podle hospodářské potřeby mnoho způsobů, z nichž většina navazuje na probírky vedené již pod stejným zorným úhlem.

V principu můžeme všechny uvedené způsoby, které se změnou technikou promítají v dospívajících porostech na dvě hlavní kategorie. Do první skupiny patří metody, které usilují převážně o množství hmoty a do druhé kategorie metody, které jsou zaměřeny především na jakost stromů.

Prof. Konšel nazývá první skupinu prostým hospodářstvím přírůstovým (navazuje např. na Bohdaneckého probírku), druhou skupinu jakostním hospodářstvím přírůstovým (např. po francouzské nebo dánské probírce).

Přírůstové hospodářství tak pracuje s tzv. prosvětlováním porostů, které je postaveno na velmi silných zásazích, po nichž dochází k výraznému porušení zápoje s cílem zvýšeného přírůstu. Porušení zápoje při prostém přírůstovém hospodářství je zpravidla dočasné, při jakostním hospodářství zpravidla trvalé, a to proto, že se jednorázově vytěží 40 až 50 % zásoby (!). Při tomto trvalém rozvolnění zápoje je obvykle nutné založit (přirozeně nebo uměle) spodní etáž porostů.

Prosvětlování jako zvláštní pěstební opatření pro dosažení silných dubů vypracoval německý lesník Burckhardt. Podle jeho návrhu se v 70 – 90letém porostu uvolní všechny nadějně duby vytěžením horších stromů. Přitom se však ponechávají stromy vedlejší užitečné (C), které kryjí kmeny stromů hlavních. Zákryt půdy se vytváří ze stinných dřevin, především buku, habru a jedle. Nevzniklo-li krycí patro přirozeně, nebo není dostatečně husté, zakládá se umělou obnovou – podsadbami. Uvádí se např., že vznikne-li patro (dvouletý buk) pod 50letým dubovým porostem, je ve 200letém technicky zralém dubovém porostu 152letý užitkovatelný buk. Tento typ porostu bývá označován jako porost dvoumýtný.

Pro buk vypracoval obdobný postup další německý lesník Homburg, který silně prosvětloval bukové porosty, aby podnítil jejich plodnost. Podporoval tak tvorbu druhého patra buku, které doplňoval ušlechtilými listnáči, modřínem i smrkem a snažil se z nich vypěstovat výstavky pro příští obmýtí. Homburgova metoda byla nazvána pěstěním užitkových sortimentů v uspořádané výstavkové kmenovině.

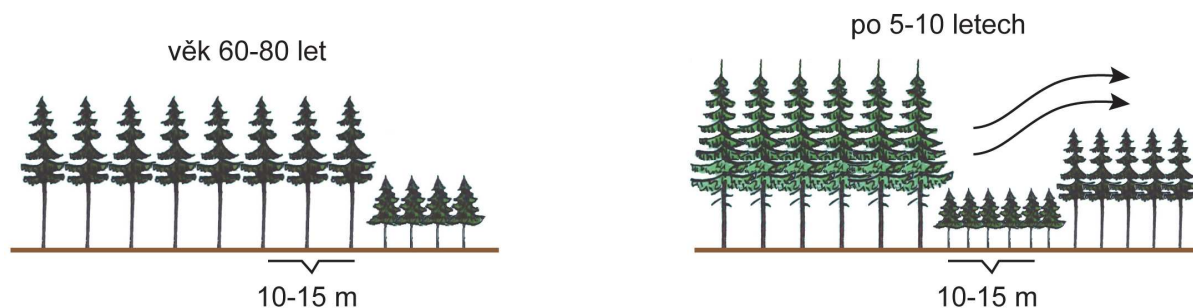
6.2 ZPEVNŮVACÍ SEČE VE SMRKOVÝCH POROSTECH

Zcela specifická opatření vyžadují rozsáhlé stejnověké smrkové monokultury, pokud nebyly správně probírány nebo v nich výchova byla opožděna (nebyly uplatněny principy odstupňované výchovy), a proto jsou málo odolné proti bořivému větru a dalším abiotickým činitelům. Tyto porosty je nutno zpevňovat zvláštními pěstebními opatřeními zvenčí i uvnitř porostu, tzv. zpevňovacími sečemi. K základním patří odluka, rozluka a závora, které byly propracovány a v praxi realizovány již před více než 100 lety.

- Jejich cílem je:
- zvýšit odolnost proti škodám větrem,
 - slouží jako východiska obnovy,
 - rozčlenění rozsáhlých smrkových porostů.

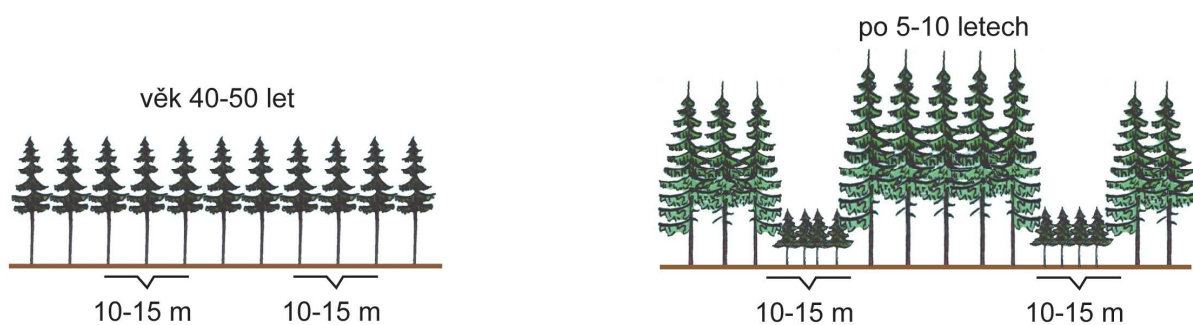
Odluky (obr. 29) slouží k ochraně mladších porostů, které jsou na závětrné straně porostů starších, po jejichž zmýcení by byly náhle vystaveny bořivému větru. Odluku tvoří 10 až 15 m široký pruh vykácený zpravidla naholo a ihned zalesněný (zpravidla bukem nebo jedlím), aby vytvořil ochranný pás. S odlukami se začíná nejpozději 20 až 30 let před dosažením mýtného věku staršího porostu.

Obr. 29: Odluka



Rozluky (obr. 30) slouží ke zpevnění a rozčlenění velkých stejnověkých smrkových porostů a zakládají se formou úzkých holosečí umístěných kolmo na směr nebezpečného větru. Aplikují se nejpozději ve věku porostu 40 až 50 let a princip zpevnění je postaven na „zapláštění“ okrajových stromů podél každé rozluky. Po jejich zalesnění (nejlépe jedlím nebo bukem) a vzniku mladých ochranných porostů lze mnohem jistěji a volněji postupovat při zásazích v kmenovinách a později při obnově.

Obr. 30: Rozluka



Vedle těchto „holosečných“ zpeňovacích sečí našly v lesnické praxi uplatnění i prosvětlovací zpeňovací pruhy, zejména závory (obr. 31). Závory se zakládají opět kolmo na směr převládajícího větru. Jejich šířka by neměla přesáhnout 50 až 60 m a délka 300 až 400 m. Měly by účelně navazovat na členitost terénu a na cesty. V podstatě se jedná o velmi silné podúrovňové probírky, kdy se uvolňují úrovňové a nadúrovňové stromy tak, aby vytvořily dlouhé koruny, které jsou následně výrazně odolnější proti působení bořivého větru.

Obr. 31: Závora



7. OBNOVA LESA

Obnova lesa je proces nahrazování stávajícího, zpravidla dospělého lesa novým pokolením lesních dřevin. Obnova lesa patří k základním úkonům pěstování lesů a obnovní postupy a způsoby jsou i stěžejním hlediskem při vylišování hospodářských způsobů. Při obnově se rozhoduje o budoucí skladbě i kvalitě následného porostu.

7.1 OBNOVA V LESE PŘÍRODNÍM

Výzkum dynamiky přirozených lesů temperátní zóny má nesmírný význam zejména pro pochopení procesu přirozené obnovy v hospodářském lese. V pralese můžeme nejlépe sledovat nejvýhodnější stanovištní a mikroklimatické podmínky (např. světelné nároky jednotlivých dřevin) pro spontánní nálet, uchycení a odrůstání jednotlivých dřevin. Tyto poznatky pak lze jednoduše aplikovat v hospodářském lese použitím příslušné seče. To patří ostatně od nepaměti k základním myšlenkovým úvahám všech významných evropských pěstitelů – (Leibundgut, Schütz, Průša, Poleno, Korpeľ, Saniga, Mlinsek, Diaci, atd.). Proto také lze hovořit o pralesích jako o laboratoři pěstění lesů; jejich poslední zbytky dnes v Evropě najdeme hlavně v karpatské a dinárské oblasti.

Obnova v pralesovitých a přírodních lesích je závislá na jejich vývojových stádiích a vývojových fázích. Základní vývojové stádium – stádium dorůstání přechází ve stádium optima a konečně ve stádium rozpadu. Podstatná část procesu obnovy, nástup nové generace lesa se zpravidla uskutečňuje ve stádiu rozpadu, kdy většina stromů staré generace dosáhne hranici fyzického stáří. V pralese probíhá obnova pomalu a nepravidelně, nejčastěji odumírají jednotlivé stromy v důsledku fyziologického stáří, chorob, poškozením větrem, případně bleskem apod. Tím vznikají v porostním zápoji mezery, v nichž může probíhat odrůstání nového pokolení. Někdy odumře i skupina stromů, zejména při pádu rozložitých jedinců. V pralesích mohou být zaznamenány i přírodní kalamity, kdy je zničena větší plocha lesa (požár, vítr). V pralese tedy zjišťujeme různé velikosti a tvary obnovních prvků, v nichž může vznikat a odrůstat nové pokolení lesa. Při regeneračních procesech se tedy zpravidla uplatňuje clonná obnova, a to od nepravidelné dlouhodobé maloplošné v hloučcích (jedle, smrk) až po zonální (buk při dobrém semenném roce a rychlém rozpadu). Zabezpečený nárost jedle se objevuje v mezerách s velikostí hloučku. Mezery větší než 500 m² obyčejně zabírá buk a jedle se tu uplatňuje v přiléhajícím vnitřním okraji z jižní nebo východní strany mezery. Pro obnovu smrku jsou nejprůzračnější vyvýšená místa způsobená vývraty, nebo rozkládající se kmeny spadnutých stromů. V ochraně biologicky zabezpečených nárostů smrku se obnovuje a odrůstá jedle.

7.2 OBNOVA V LESE HOSPODÁŘSKÉM

Obnova porostů v hospodářských lesích je souborem pěstebních opatření, směřujících k vytvoření nového porostu na místě porostu původního (zpravidla starého), a to buď umělým, nebo přirozeným způsobem.

Proces obnovy lesních porostů lze členit a hodnotit podle různých kritérií, podle různých hledisek. Základními jsou:

- **způsob vytváření nového porostu,**
- **prostorové uspořádání obnovy,**
- **velikost obnovované plochy,**
- **doba trvání obnovy.**

7.2.1 Způsob vytváření nového porostu

Způsob vytváření nového lesního porostu je základním kritériem členění obnovy hospodářských lesů.

Pokud nové pokolení lesa vzniká autoreprodukcí mateřského porostu, jedná se o obnovu přirozenou. Ta může být generativní – z přirozeně nalétnutých (opadaných) semen mateřských stromů, nebo vegetativní – z pařezových výmladků, kořenových výstřelků, popř. hříženců.

Pokud nový porost zakládáme sadbou sazenic nebo výsevem semen, jedná se o obnovu umělou.

Souběžná přirozená a umělá obnova na jedné obnovované ploše se označuje jako obnova kombinovaná. Základ nového porostu tvoří obvykle přirozené zmlazení, které je účelně (zejména v mezerách) uměle doplněno dřevinami obnovního cíle. Termín „obnova lesa kombinovaná“ nelze zaměňovat s pojmem kombinovaná obnovní seč, kde se jedná o kombinaci základní techniky obnovních postupů, tj. seče holé, clonné a okrajové.

7.2.1.1 Přirozená obnova generativní

Pokud není uvedeno jinak, v současných podmínkách vyspělého středoevropského lesnictví se pojmem přirozená obnova vesměs rozumí přirozená obnova semenného původu, přirozená obnova generativní. Ta je v první řadě spojena s clonnými obnovními postupy, popř. s okrajovou sečí (obnova pod mateřským porostem). Může být ale vědomě využívána i při obnově porostů (zejména borových) holými sečemi a to buď ponecháním výstřelků na

pasekách, nebo očekávaným bočním náletem semen z okolních porostů (obnova vedle obnovovaného porostu).

Předpokladem úspěšného začátku přirozené obnovy, tj. vzniku náletu a biologicky zabezpečeného nárostu je splnění 4 základních podmínek:

- 1. Výskyt semenné úrody (semenný rok).**
- 2. Přítomnost stromů schopných semenění v dostatečném počtu a vhodně rozmístěných, které po genetické stránce vyhovují jako žádoucí druhy dřevin.**
- 3. Vhodný stav půdy ke klíčení (vhodné klíční lůžko) semene, vzejití a počáteční přežití semenáčků.**
- 4. Vhodné klimatické podmínky (příznivý stav porostního klimatu) a příznivý chod povětrnosti od opadu semene po ujetí semenáčků.**

Tyto podmínky je možné aktivně ovlivňovat pěstebními zásahy. Např. produkci životaschopného semene je možné záměrně aktivně ovlivňovat jednak pomocí uvolňovacích probírek, ale i v tzv. přípravné fázi prvními obnovními sečemi. Vhodný stav půdy ke klíčení semen je možné postupně dosáhnout a poměrně dlouhou dobu udržovat v příznivém stavu pomocí pěstebních opatření - redukcí stromů a přípravou půdy.

Obecné možnosti uplatnění přirozené obnovy, její výhody a nedostatky

Evidovaný podíl přirozené obnovy se v České republice v letech 2000 až 2012 postupně zvýšil z 13 % na 19 % z celkové obnovované plochy (viz Zprávy MZe ČR o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky). V souladu se základními principy státní lesnické politiky je třeba tento stav změnit a rozsah přirozené obnovy v budoucnu podstatně zvýšit. Přitom neurčité příslovce „podstatně“ je třeba blíže a pokud možno objektivně konkretizovat.

Nejkvalitnější porosty (porosty uznané ke sběru osiva – fenotypové kategorie A, B) by měly být zásadně obnovovány přirozeně, u průměrných porostů (kategorie C) je přirozená obnova povolena, resp. tolerována, naopak u jednoznačně nekvalitních porostů (kategorie D) je s výjimkou extrémních stanovišť vyloučena.

Pro nestranné posouzení možnosti uplatnění a rozsahu přirozené obnovy je třeba v první řadě uvést její nesporné přednosti, na druhé straně ale nelze opomenout i její některé nedostatky, resp. důvody, které omezují její použití.

Ke kladům přirozené obnovy zejména patří:

- zachovává se kontinuita místních ekotypů dřevin, které jsou zpravidla odolnější proti působení biotických škůdců a abiotických činitelů a navíc jsou i tolerantnější vůči působení imisí,

- náklady na vznik nového porostu jsou nízké, zejména při celoplošném pravidelném zmlazení,
- nálet dřevin se uchytí a odrůstá na místech jemu nejvíce vyhovujících,
- zpravidla samovolně probíhá proces výběru vzrůstově nejzdatnějších jedinců do horní úrovně porostu,
- vysoká počáteční hustota náletů a nárostů umožňuje použít přísná kritéria na selekci během celé výchovy porostů,
- nedochází k deformacím kořenového systému přirozeně se vyvíjejícího náletu a později nárostu.

Naopak použití přirozené obnovy omezují resp. limitují tyto skutečnosti:

- je závislá na plodivosti mateřských stromů – tzn. problém periodicity a nepravidelnosti semenných let (pozn.: nemusí to však být zásadní problém, protože menší úrody semen jsou běžné u většiny dřevin každý rok, resp. každý druhý rok),
- nelze měnit druhovou skladbu, volba dřevin je omezena na současné složení mateřských porostů,
- v průměrných, zejména alochtonních porostech (fenotypová kategorie C) je problematické ve větší míře žádoucí zlepšení genofondu následných porostů,
- pěstební náklady v přehoustlých nebo nepravidelně zmlazených porostech na první výchovné zásahy jsou zpravidla vyšší než v uměle založených kulturách (pozn.: nemusí platit při clonné obnově s dlouhou obnovní dobou - využívání autoredukce a autoselekce zmlazení pod porostním zápojem).

Z dosud uvedeného je zřejmé, že současné tzv. systémové pojetí pěstění lesů musí posuzovat možnosti uplatnění přirozené obnovy v lesích České republiky nezaujatě, diferencovaně a to na základě dvou hlavních kritérií:

- stanovištních (přírodních podmínek),
- konkrétního stavu porostů (porostní poměry, porostní typy).

K těmto dvěma základním, ekologicko-biologickým hlediskům přistupuje i třetí neméně závažný lidský faktor a to míra antropické zátěže.

V předchozím textu byly popsány principy, zásady a možnosti generativní přirozené obnovy v hospodářských lesích. Pro doplnění této části jsou v následujícím textu uvedeny i základy ekologie přirozené obnovy a návrhy pěstebních opatření, které přirozenou obnovu podmiňují.

Ekologie přirozené obnovy a základní pěstební opatření

Rozpoznání a plošné vymezení vhodných podmínek ke klíčení, ujímání a žádoucí přežívání semenáčků je náročné. Bez poznání vhodných indikátorů v půdě a stavu znaků porostní struktury není možné tyto podmínky záměrně vytvářet a usměrňovat. Ve vztahu k ekologickým podmínkám rozlišujeme tzv. fáze podmínek obnovy (Korpeľ 1991):

a) Předčasná (juvenilní) fáze: Příznivé podmínky pro ujímání a přežívání náletu do nárostu ještě nenastaly. Semeno může klíčit, ale vzešlé semenáčky pro nevhodný stav půdy a mikroklimatické podmínky předčasně hynou. Úpravou znaků struktury pomocí sečí je možné tyto podmínky záměrně usměrňovat.

b) Optimální fáze: Půdní a mikroklimatické podmínky jsou v nejpříznivější konstelaci pro klíčení, ujímání a přežívání náletu.

c) Promeškaná (finální, senilní) fáze: Podmínky porostního prostředí pro klíčení a ujímání semenáčků už zanikly. Existují však podmínky pro odrůstání nárostů, případně pro přežívání náletu, které vznikly ještě v předcházející, před krátkou dobou uplynulé, optimální fázi.

Pro rozpoznání a aktivní ovlivňování podmínek těchto fází je třeba poznat jaké ekologické faktory (ne)úspěšnost přirozené obnovy ovlivňují. To lze uvést na jednotlivých etapách obnovy:

1. Fruktifikace stromu

2. Opad a šíření diaspor

3. Přezimování diaspor

4. Klíčení a odrůstání semenáčků

Časový a prostorový průběh každé etapy bude odlišný dle druhu dřeviny, porostních a stanovištních podmínek.

ad.1. Fruktifikace mateřského stromu

Tvorba plodů a semen u vyšších rostlin je spojena s přesunem velkého podílu z celkové energie vázané biochemicky do generativních orgánů. Počet semen je určen: (1) velikostí ročních asimilátů, (2) podílem asimilátů převedených do generativního orgánu, (3) velikostí semene, do něhož je energie investována (Slavíková 1986). Opadavé stromy využívají své zásoby sacharidů krátce před rozvojem listů; sacharidy proudí do pupenů a později do nových výhonů. Zhruba 1/3 rezervních látek slouží k rozvoji asimilačních orgánů. Když se vytvoří úplné listoví, zásobuje asimiláty celý strom. Zpravidla jsou přednostně zásobovány květy a vyvíjející se plody. Květní primordia se tvoří v počtu úměrném množství dodávaných asimilátů. Na konci vegetační sezóny se přebytek asimilátů přesouvá do dřeva a kůry větví, kmene a kořenů, kde se ukládá. Množství asimilátů potřebných pro reprodukci je

značné (buk 20 % čistého výtěžku fotosyntézy). Při nízké produkci asimilátů je pravděpodobné, že pro následující rok budou zakládány hlavně vegetativní pupeny, nikoliv pupeny květní. Tímto způsobem řídí výživa a plodnost stromu přírůst dřeva a frekvenci kvetení (Larcher 1988).

Velkou roli při tvorbě květů hraje počasí. Nasazení květních pupenů např. u buku na podzim ovlivňují pro následující rok vyšší teploty (a často s tím spojené nízké srážky) v brzkém létě. Platí, že v letech před silnějšími semennými roky panují obvykle vysoké teplotní průměry v červnu a červenci, a to o 1,5 °C vyšší oproti dlouhodobému průměru se zřetelným srážkovým deficitem (Röhrig, Bartsch 2006). Schmidt (2006) považuje při hodnocení fruktifikace buku v oblasti Göttinger Wald za významné následující faktory: 1. v předcházejícím roce není semenný rok, 2. teplé a srážkově podprůměrné předcházející léto (červenec), 3. vysoké dusíkaté depozice (rychleji se doplní rezervní zásoby).

Mezi další faktory ovlivňující kvalitu i kvantitu semen patří bezesporu růstová vitalita stromu daná jeho stářím a cenotickým postavením v porostu. Podle Korpeřa (1991) dostávají nadúrovňové stromy, výstavky a okrajové stromy více tepla a světla. Proto fruktifikují častěji a bohatěji než stromy nižších stromových tříd a uvnitř zapojeného porostu. Fruktifikaci lze kladně ovlivnit pomocí dlouhodobé kontinuální a důsledné podpory formování korun při probírkách a během obnovních sečí. Průběh a vydatnost fruktifikace je tedy signifikantně ovlivněna vitalitou jedince, velikostí a tvarem koruny, resp. povrchem její osvětlené části. Zpravidla je pozorována větší úroda bukvic na porostních okrajích v porovnání s vnitřní částí porostu. Diaspory blíže k porostnímu okraji vykazovaly větší hmotnost i klíčivost. větší úroda byla dále zjištěna u porostů se zakmeněním 0.5 – 0.6 ve srovnání s porosty se zakmeněním 0.8 a 0.9. Severní část korun stromů přitom vykazovala menší úrodu (41 %), ovšem při větší kvalitě diaspor jak jižní část.

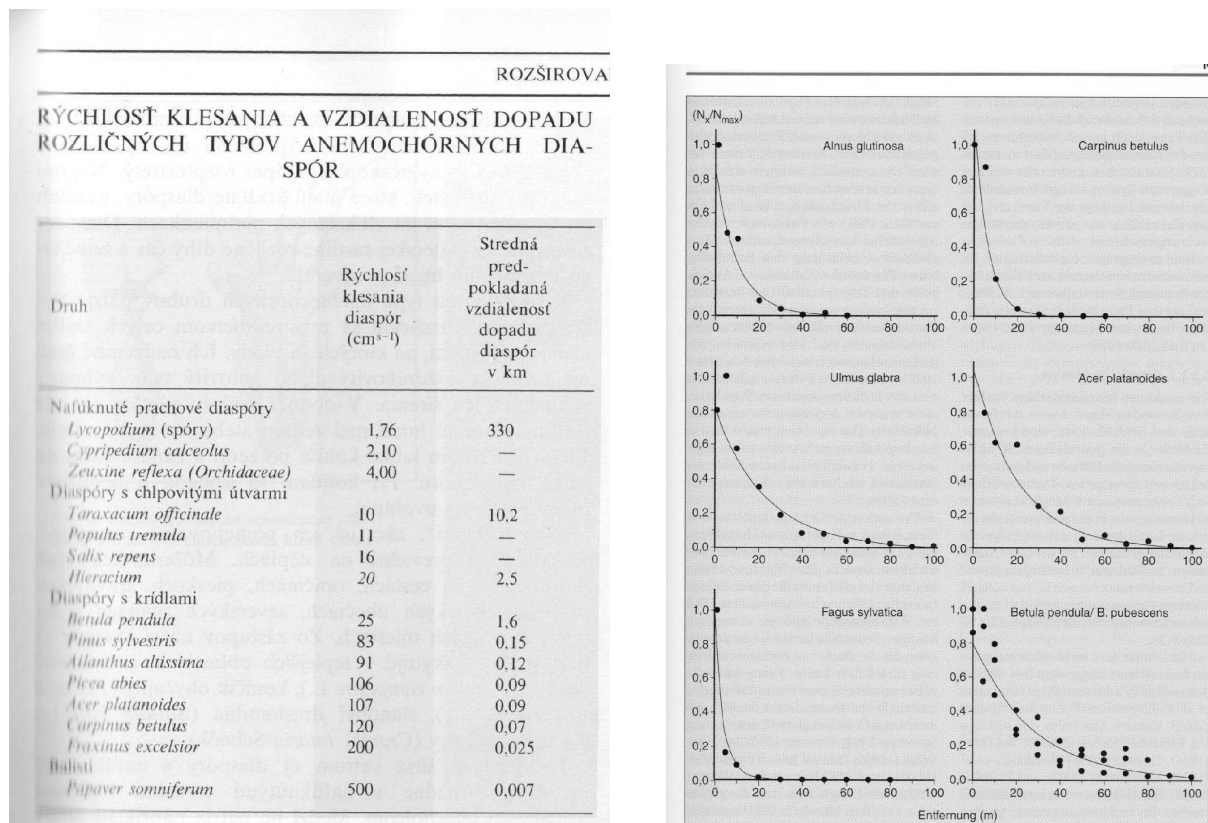
Tuto část učebního textu lze uzavřít konstatováním, že produkci životaschopného semene je možné záměrně aktivně ovlivňovat jednak pomocí uvolňovacích probírek, ale i v tzv. přípravné fázi prvními obnovními sečemi. Bohatou úrodu semen přináší předrůstavé a úrovňové stromy s dostatečně velkou korunou, vystavenou přímému osvětlení.

ad. 2. Opad a šíření diaspor:

Druh dřeviny a její vzdálenost od obnovního prvku jsou důležitým kritériem pro posouzení úspěšnosti přirozené obnovy. Křídlaté diaspory se šíří nejčastěji větrem - anemochorií. Pokud se diaspory vzdalují od mateřské rostliny jejich vlastními pohyby, nazýváme je autochorní. K autochorním způsobům zařazují někteří biologové i tzv.

barochorii, při které se těžké diaspory kulovitého, vejcovitého, sféroidního nebo elipsoidního tvaru mohou díky svému tvaru a velké hmotnosti posouvat kutálením po svahovitém terénu a vzdalovat se tak od mateřské rostliny. Při rozšiřování semen se obecně nejvíce uplatňují savci a ptáci. Synzoochorie je souhrnný název pro vícere způsobů rozšiřování živočichy. Speciální způsob šíření vodou - hydrochorie využívá např. olše (Lhotská et al. 1987).

Obr. 32: Šíření dřevin lze matematicky modelovat (y – hustota zmlazení, x – vzdálenost od zdroje)



U většiny anemochorních dřevin (smrk, jedle, modřín) se doletová vzdálenost semen využitelná v pěstební praxi pohybuje cca do 2 porostních výšek (asi 50 m). Z pěstebního hlediska je v jehličnatých monokulturách u chybějících dřevin (buk, dub) též významný proces zoochorie. Na větší vzdálenost se často přenáší diaspory při krmení mláďat nebo při obstarávání zásob na nepříznivé období roku, kterým je v mírném boreálním pásmu zima. Část z nich ztratí živočich už při transportu. Zvířata mají zásobárny potravy buď v zemi, v dutinách stromu, v mechu, listí nebo hnízdech. Když některé uhynie nebo nenajde své zásoby, diaspory ze zásob mohou splnit své biologické poslání – vyrůst. Zimní zásoby si zvířata dělají z větších suchých diaspor, bohatých na tuk a jiné živiny (např. dub, buk, habr, líska). Z ptáků si v našich podmínkách dělají zimní zásoby mimo ořešníka též brhlík a sojka, ze savců veverka, hraboš, myšice.

Obr. 33: Trs semenáčků buku ze zásob živočichů ve smrkové hrabance

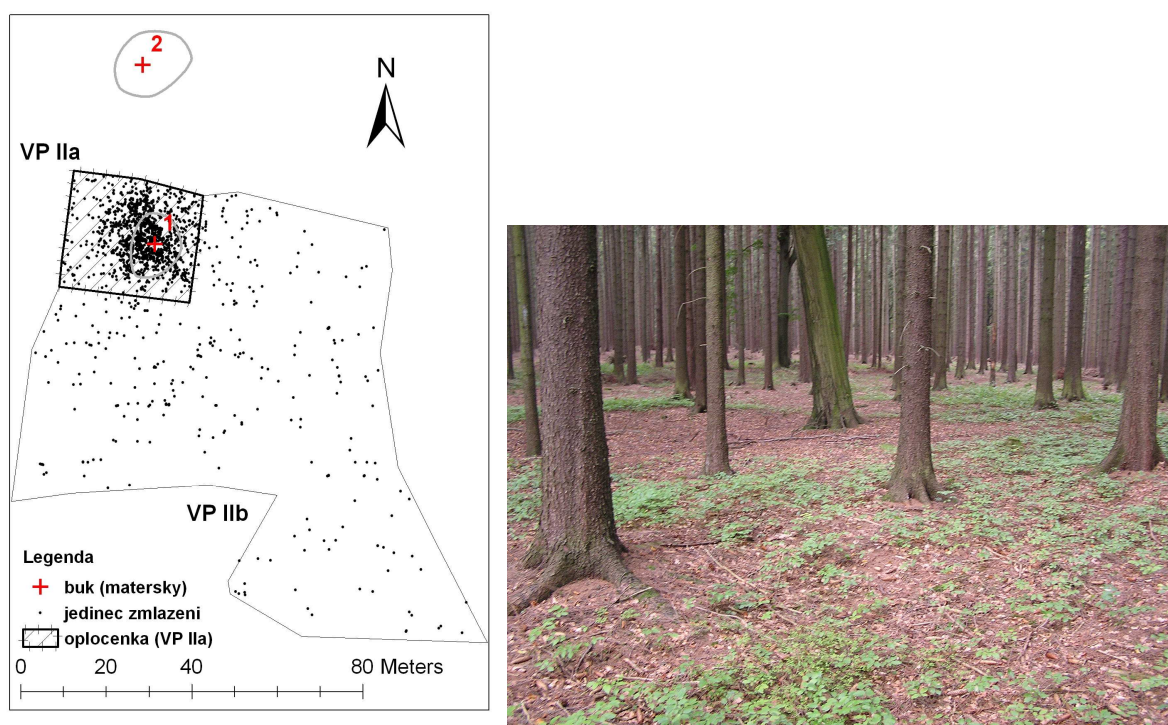


Barochorie spolu se zoochorií je nejčastější způsob šíření buku i dubu, a to do vzdálenosti nejčastěji 20 m, jednotlivé semenáčky však lze nalézt i dále (250 m). Na šíření mají největší podíl ptáci, v největší míře sojka (*Garrulus glandarius*). Bylo zjištěno, že sojka upřednostňuje velká, vyzrálá a zdravá semena dle jejich tvaru a barvy. Jedna sojka během podzimu takto ukořistit až 4.600 ks semen a ukryt je do půdy, nejčastěji v prosvětlených porostech, porostních mezerách a okrajích. K tomu zhotoví malou díru, kterou po uložení žaludů zakryje listím a hrabankou. Je jasné, že na některé z těchto skrýší později zapomene. Sojka takto může žaludy i bukvice zanechat 250 m až 4 km od zdroje (Turček 1961). Při výzkumu z oblasti Pořany bylo zjištěno, že sojka byla schopná naráz transportovat až 15 ks bukvic. Ty byly uschovány v hrabance ve skupinkách po 2 - 8 ks na přechodové hranici bučin a smrčin nebo ve smrčině. Tak mohou tyto ptáky např. v horách dlouhodobě udržovat nebo i posouvat horní hranici bučin. Hlodavci (*Clethrionomys glareolus* a *Apodemus flavicollis*) zpravidla uloží bukvice 1 až 13 m od stromu. Obvykle tato vzdálenost nepřesáhne 30 m.

Problematika tzv. sojčí sje „Hähersaaten“ žaludů v borových monokulturách je zvláště v Německu velmi intenzivně studovaným a praxí pochopitelně využívaným procesem (minimalizace nákladů) při přeměnách porostů. Stejně významný je analogický proces šíření buku do smrkových porostů, který v současné době, díky nadprůměrným častým úrodám, lze pozorovat na řadě míst i v ČR. Samozřejmě hlavním předpokladem je přítomnost alespoň vtroušených mateřských stromů. Bylo zjištěno, že tohoto jevu lze u buku využívat do vzdálenosti cca 20 m od mateřského stromu (hustota „zmlazení“ až 15 tis. jedinců na 1ha), ovšem za předpokladu oplocení. Využití těchto procesů je jedním z vysoce racionalizačních prvků přeměn jehličnatých monokultur. Hlavním péstebním opatřením je v kulturních

porostech všemi možnými prostředky, nejčastěji výchovnými zásahy (uvolňování) posilovat pozici všech vtroušených stanovištně vhodných dřevin, a to i podúrovňových. Tyto dřeviny není třeba odstraňovat při mýcení hlavního porostu, je vhodné je ponechat jako výstavky (zejména buk) do další porostní generace jako zdroj semen a pro zvýšení biodiverzity.

Obr. 34: Znázornění situace šíření zmlazení buku od mateřského stromu (Dobrovolný 2010)



ad. 3. Přezimování diaspor

Přezimování semen a jejich osud v prvních týdnech po začátku klíčení je jedna z kritických fází přirozené obnovy. Diaspory jsou hned po opadu i v průběhu přezimování vystaveny nejrůznějším škodlivým vlivům. Např. u diaspor buku jich na jaře z celkové úrody vyklíčí jen zlomek - cca od 1 do 40 % dle konkrétních přírodních podmínek, průběhu povětrnosti a provedeného pěstebního opatření. Příčinou je komplex faktorů (in Burschel et al. 1964). Jmenovat lze zejména mráz - nebezpečí pozdních mrazů při klíčení, resp. předčasného klíčení za vlhkých a teplých zim; sucho – nebezpečné brzké jarní suché periody, houby – nebezpečí teplá vlhká zima, např. na žaludech hlízenka *Ciboria batschiana*, na bukvicích kořenomorka *Rhizoctonia solani* – až 30 % ztrát; hmyz – např. obaleč *Laspeyresia fagiglandana*; hlodavci – u buku se uvádí při průměrné hustotě 20 normíků a 10 myšic na 1 ha jejich denní spotřebu až 500 semen. Celková spotřeba od října do srpna byla odhadnuta na 150.000 až 200.000 semen na ha. Ztráty celkové úrody se mohou pohybovat od 50 % do

90 %. Zejména přirozená obnova dubu letního v lužních lesích je také kvůli masivnímu poškození žaludů hlodavci velmi problematická.

Lze konstatovat, že byl zjištěn významný vliv přípravy půdy na většinu výše uvedených faktorů, a tedy v konečném důsledku i na podíl klíčení schopných diaspor. U buku se nacházel největší podíl (20 – 40 %) klíčení schopných diaspor na půdách připravených orbou, resp. strhnutím půdního krytu, nejnižší podíl (okolo 10 %) se nacházel na půdách bez přípravy, resp. s chemickým ošetření proti bušení.

ad. 4. Klíčení a odrůstání semenáčků

Škodliví činitelé:

Především v prvních měsících života jsou semenáčky citlivé především na sucho, vysoké teploty, nedostatek vody, plísňové infekce a žír. Klíčící kořínky obtížně dosahují délky 10 cm a více, aby špičkou dosáhly k minerální půdě. Když se jim to nepodaří, hynou semenáčky při jarních přisuších. Ztráty na jedno- až dvouletých semenáčcích dále způsobuje zvěř a buň, pozdní mrazy, houby (např. padlí dubové *Microsphaera alphitoides*); listožravý hmyz (např. obaleč dubový) a hlemýždi. největší ztráty jsou zaznamenávány tam, kde semenáčky díky nedostatku světla nebo silně kyselé svrchní půdní vrstvě vykazují špatný vývin kořenů.

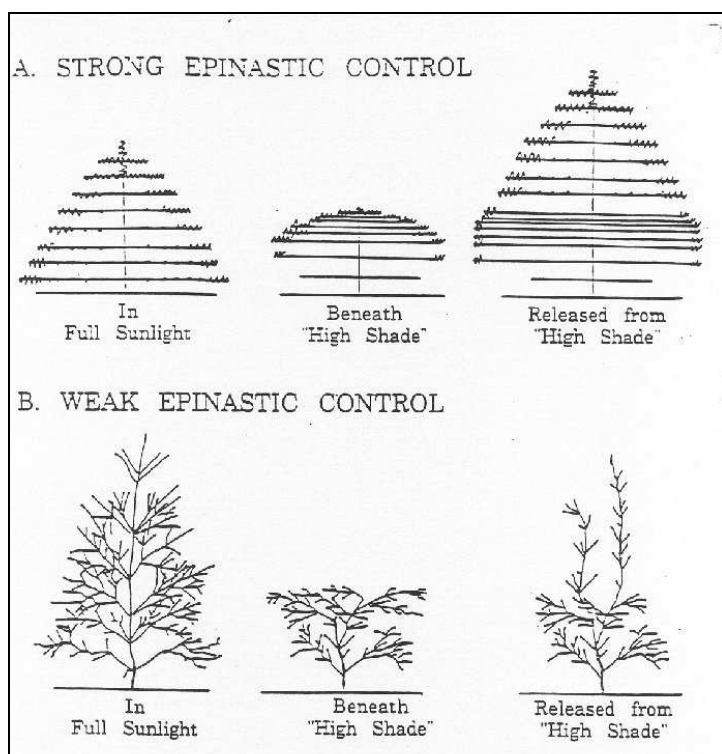
Ekologické faktory

Přežívání a růst semenáčků jsou silně ovlivněny třemi základními růstovými faktory: půdní vláhou, výživou, intenzitou světla a jejich kombinacemi. Redukce clony, a tím modifikace horního světla, tepla a vláhových poměrů se intenzitou i časovým rytmem přizpůsobuje požadavkům vznikajícího nebo odrůstajícího náletu. Ekologické podmínky se po dobu obnovní doby na každé části mění od podmínek plně zapojeného porostu až po podmínky volné plochy. Jakmile světelný požitek klesne pod hraniční hodnotu, při které se asimilace vyrovnává s disimilací, začínají jedinci obnovy odumírat. Tento kompenzační moment je u stín snázejících dřevin nižší než u dřevin slunných. Při silnějším zastínění se růstové disproporce zvětšují v neprospěch kořenů a ve prospěch listoví. Při větším nedostatku světla nejenže citelně klesá celková produkce organických látek jedinců podrostu, ale výrazně se mění i jejich stavba, a to především stavba kořenové soustavy. Při zmenšování růstu kořenů se jedinci obnovy stávají citliví na nedostatek vody. V oblastech s nedostatkem srážek trpí jedinci zmlazení nejvíce v dosahu kořenů a korun starých stromů. Oproti volné ploše zabezpečuje clona mateřského porostu příznivější podmínky na přezimování a klíčení semen a chrání mladé semenáčky před škodlivým účinkem klimatických faktorů. Na druhou stranu

trvale silné clonění může mít negativní vliv na kvalitu semenáčků zvláště u listnáčů, které se projeví plagiotropním růstem, křivostí, rozrůstáním postranních větví, popř. metlicovitěním koruny. To souvisí s potlačenou apikální dominancí u listnáčů ve srovnání s přísnou apikální dominancí jehličnanů (viz. obr. 35).

Hlavními pěstebními opatřeními pro redukci škodlivých činitelů a regulaci mikroklimatických podmínek pro úspěšný vývoj přirozené obnovy jsou: redukce stromů mytní těžbou – prosvětlování, příprava půdy – mechanická, chemická, ochrana zmlazení proti poškození zvěří – oplocení, nátěry.

Obr. 35: Růstová reakce a habitus jehličnanů (např. smrku nebo jedle) a listnáčů (např. buku) z přirozené obnovy na různou intenzitu stínění: plné oslunění, silný zástin, po uvolnění ze silného zástinu



Systematika pěstební techniky přirozené obnovy obecně

1. Výběr porostů k přirozené obnově
2. Příprava porostů k přirozené obnově
3. Časová a prostorová organizace přirozené obnovy
4. Volba obnovních sečí
5. Péče o nárosty

ad.1 Výběr porostů k přirozené obnově

Z výkladu platného lesního zákona a fenotypové kategorizace lze vylišit porosty vhodné pro přirozenou obnovu, porosty, v nichž je přirozená obnova tolerována a porosty, kde je až na výjimky přirozená obnova vyloučena.

ad. 2 Příprava porostů k přirozené obnově

Má-li být přirozená obnova úspěšná, musí být porosty, které vyhovují z hlediska druhového složení, stanovištních poměrů i dědičných vlastností řádně připraveny. Příprava porostů k obnově je tím účinnější, čím včasněji a cílevědoměji začíná. Mezi základní opatření přípravy porostů k přirozené obnově patří:

- **účelně volené výchovné zásahy v předmýtních porostech,**
- **rozčlenění porostů,**
- **příprava půdy.**

Výchovnými zásahy provádíme cílevědomý výběr, který má vliv na složení, strukturu, kvalitu i přírůst porostů. Má-li být porost řádně připraven k přirozené obnově je třeba, aby byly výchovné seče zaměřeny na úpravu druhové skladby, zlepšení porostního stavu, kvality a odolnosti porostu. Úprava druhové skladby je hlavním předpokladem k zajištění dostatečného množství dřevin, které mají být v budoucnu přirozeně zmlazovány. Druhovou skladbu lze upravovat již v pročistkách, kde máme možnost redukovat nežádoucí dřeviny a naopak dřeviny výhledového cíle, třeba jen přimíšené a vtroušené, udržet a vychovat z nich hodnotné složky porostu. Při probírkách je třeba zejména kladným výběrem v úrovni porostu postupně zajistit dostatečný rozvoj všem druhově i jakostně nadějným stromům. Tyto jedince je třeba pozvolna uvolňovat, abychom z nich vypěstovali kvalitní stromy s bohatě vyvinutou korunou, schopné vytvářet dostatek hodnotného semene. Není nutné z porostu úplně odstraňovat přimíšené dřeviny, s nimiž se v pěstebním cíli nepočítá, pokud plní např. funkci dřevin výchovných, okusových, stabilizačních, popř. melioračních. Např. bříza se může uplatnit na kalamitních velkoplošných holinách jako pionýrská dřevina, která dobře kryje půdu, zmírňuje nepříznivé klimatické podmínky holé plochy, odčerpává přebytečnou vodu z půdy, zabraňuje rozvoji buřeneš a vytváří vhodné podmínky pro výsadbu - podsadbu cílových dřevin.

Rozčleňování porostů je pro úspěch přirozené obnovy neméně důležité. Na účelné vnitřní prostorové úpravě závisí obnovní postup, zabezpečení porostů proti škodlivým klimatickým činitelům i možnost šetrného vyklizování dřeva ze všech míst porostů. O způsobu rozčleňování na pracovní pole rozhodují v daných stanovištních a hospodářských podmínkách jak hlediska pěstební, tak i dopravně-technická a ochranná. Specifické

postavení má rozčleňování rozsáhlých smrkových monokultur, kde je zejména v pěstebně zanedbaných porostech nejučinnější zavést a využít zpevňovací seče - rozluky, odluky a závory.

Příprava půdy je takovým opatřením v obnovovaných porostech, jímž se zlepšují vlastnosti půdního povrchu pro vyklíčení semene a ujmoutí se náletu. Pro semenáčky jsou nepříznivé jak mikroklimatické vlastnosti přízemních vzdušných vrstev, tak vlastnosti povrchových vrstev půdy, zejména příliš silná vrstva nadložního humusu i kořenová konkurence mateřského porostu. Pod jehličnatými porosty se hromadí více surového humusu než pod listnáči, více pod monokulturami než pod smíšenými porosty. Příznivý poměr humifikace a mineralizace vytváří vhodné podmínky především pro buk, dub a náročné listnáče. Jedle se nejlépe zmlazuje v začátcích humifikačních procesů. Smrk se zmlazuje i na surovém humusu, pokud mu současně vyhovují vlhkostní a světelné podmínky. Na druhé straně borovice a modřín vyžadují převahu mineralizačních procesů. Souvislý vegetační kryt brzdí přirozenou obnovu: ztěžuje pronikání semen k půdě, odčerpává vláhu, husté a vysoké byliny zaléhávají semenáčky. Zásahy, které byly zaměřeny na úpravu mikroklimatu přízemních vzdušných vrstev, ovlivňují nepřímo i vlastnosti povrchových vrstev půdy. A naopak mechanické zásahy, které kypří či obracejí povrchové vrstvy půdy a odstraňují vegetační kryt, mění nejen vlastnosti půdy, ale odrážejí se i v mikroklimatu přízemních vzdušných vrstev.

Vlastnosti půdního povrchu se upravují buď biologickou cestou (regulací zápoje), nebo mechanickými či chemickými zásahy, případně kombinací jednotlivých způsobů.

Biologická příprava půdy bývá často nedocenená, resp. nebývá za přípravu půdy ani považována. Přitom se jedná o zcela přirozený proces, kdy snížením zakmenění v plně zapojených porostech se zvyšuje přístup světla, tepla i srážek k půdnímu povrchu a souběžně dochází i k rychlejší humifikaci svrchních vrstev půdy. Tím jsou na počátku obnovy zlepšeny, a to často podstatně, mikroklimatické podmínky pro uchycení náletu a vývoj nárostů. Mimo jiné i proto se nazývá první fáze clonných sečí fází přípravnou.

Je obecně známo, že nálet i stín snášejších dřevin přežívá v hustých, plně zapojených porostech pouze omezenou dobu (buk 1 až 2 roky, jedle zpravidla nejvýše 5 až 8 let). Vystihnout a stanovit optimální stupeň snížení zakmenění těchto přípravných sečí je limitováno požadavkem „pustit“ do porostu pouze tolik světla, které bude postačovat k přežití a úspěšnému odrůstání náletu, ale souběžně neumožní masivní rozvoj agresivní buřeně.

Na kyselých stanovištích tak lze obvykle snížit zakmenění na hodnotu 0,7 až 0,8, naopak na stanovištích živných musí být zpravidla prosvětlení korunové vrstvy mateřského porostu mírnější (většinou 0,8 až 0,9).

Mechanická příprava půdy upravuje fyzikální poměry povrchové vrstvy půdy, do níž semeno přirozeně nalétne. Půda se připravuje celoplošně, v pruzích nebo pomístně ručními, častěji však různými mechanizačními technologiemi. Musí vycházet především ze stanovištních a porostních poměrů i z vývojové fáze půdního povrchu, posuzované s ohledem na dřeviny, jejichž obnova je plánována.

Pro přirozenou obnovu v porostech s vrstvou surového humusu do 3 cm je zpravidla účinné tzv. *zraňování půdy*. Jeho podstatou je narušení drnu a povrchové vrstvy humusu se současným promíšením s minerální zeminou.

Chemická příprava půdy pro podporu přirozené obnovy spočívá především v používání herbicidů k tlumení a likvidaci buřeně. Často bývá spojena i s hnojením a vápněním nově vznikajících porostů. Prostředky se aplikují převážně celoplošně s použitím mechanizačních prostředků (rozmetadla, postřikovače) často v kombinaci s mechanizovanou přípravou půdy.

ad. 3 Časová a prostorová organizace generativní přirozené obnovy

Prostorová organizace obnovy ovlivňuje plošné uspořádání budoucího porostu (rozmístění a smíšení dřevin) – tzv. texturu. Je dána velikostí, počtem a prostorovým umístěním obnovních prvků. Časová organizace určuje vlastní prostorovou – vertikální skladbu budoucího porostu a velmi často rozhoduje i o druhové skladbě.

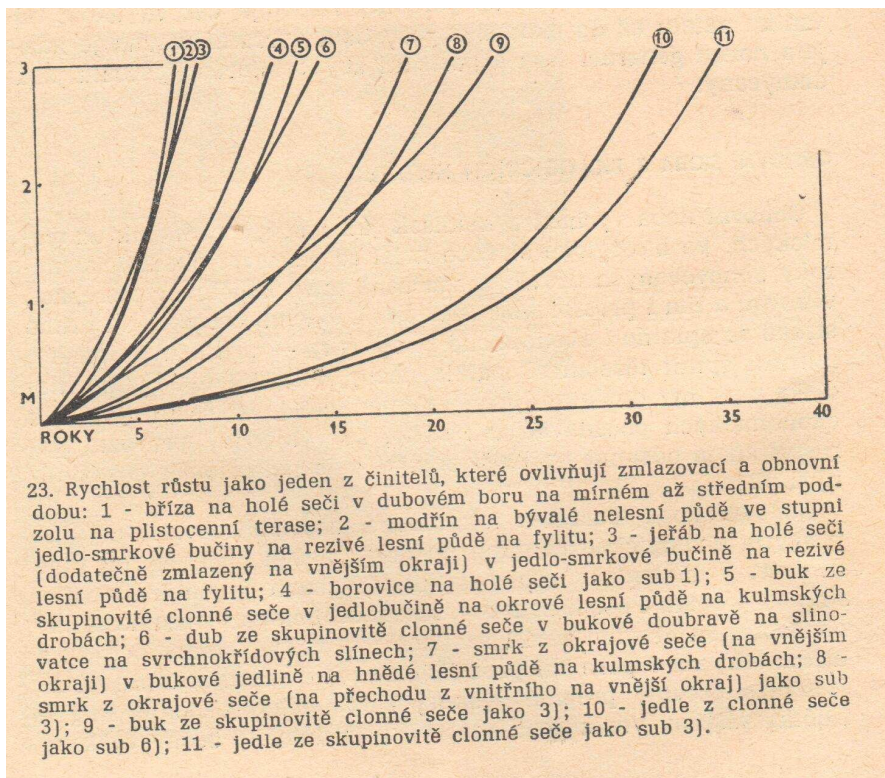
Základními prvky časové organizace v lese pasečném je obnovní doba, mýtní věk a obmýtí. V lese nepasečném pozbývají významu – obnova je nepřetržitá. Obnovní doba vychází z hledisek jak biologických, tak ekonomických. Po biologické stránce musí respektovat ekologické nároky obnovovaných dřevin (až do doby zajištění) a současně musí zajišťovat potřebnou věkovou a tím i prostorovou skladbu porostů.

Obnovní doba musí být tak dlouhá, aby obnovované dřevině poskytla ekologickou ochranu do doby, než ji bude možno plně uvolnit – biologicky osamostatnit. To závisí na dosažené výšce zmlazení, kterou ovlivňuje nejen věk, ale i porostní prostředí (např. intenzita stínění).

I u těže dřeviny tak může probíhat výškový růst rozdílně. Všeobecně platí, že v prvních fázích zmlazování je vyšší zastínění příznivější. Dalším důležitým kritériem je výškový přírůst. Ten musí zřetelně vykazovat vzestupnou tendenci. Všeobecně se považuje výška 1 - 2

m za hranici, při níž je zmlazení možno plně biologicky osamostatnit. Souběžně je třeba vyloučit nebezpečí poškození zvěří. Období, za které je konkrétní dřevina biologicky plně osamostatněná, nazýváme zmlazovací dobou – např. jedle 20-40 roků, smrk do 20-30 roků, borovice do 15-20 roků, modřín do 7-10 roků, buk 8-20 roků, dub 4-20 roků. Obnovní doba porostu je pak rovna zmlazovací době dřeviny, vzniká-li na celé ploše stejnověký porost. V častějších případech smíšení a prostorové nepravidelnosti obnovy musí být obnovní doba delší než zmlazovací.

Obr. 36: Vztah věku přirozené obnovy a dosažené výšky



Věk porostu, v němž je možné s přirozenou generativní obnovou začít a úspěšně ji dokončit je vázán na dobu obmýtí a závisí zejména na biologických hlediscích. U většiny našich hlavních hospodářských dřevin se pohybuje mezi 70 až 90 lety. Kromě věku porostu je třeba přihlížet i k jeho zápoji a zakmenění. Porosty by měly být na počátku obnovní doby zpravidla plně zapojené nebo se zápojem jen mírně narušeným.

Pro úspěch přirozené obnovy je důležité i smíšení porostů. Smíšené porosty stanovištně vhodných dřevin se daleko lépe a rychleji přirozeně obnovují než porosty nesmíšené. Skýtají tak možnost současně rozvíjet přirozenou obnovu různými způsoby, a to uvnitř porostu i na jeho okraji.

Nezanedbatelným požadavkem zdárného výsledku přirozené obnovy je přístupnost porostů, která zaručuje vyklizování a přibližování dříví po celou obnovní dobu ze všech míst porostů bez větších škod jak na náletu, tak na mateřských porostech.

Přirozená obnova každého porostu vyžaduje jasnou časovou a prostorovou organizaci, která vychází z vytyčené cílové porostní skladby a vytváří předpoklady k jejímu dosažení. Přitom je nutné účelně skloubit biologické momenty (jako např. ekologické nároky dřevin, rychlost odrůstání, mezidruhové vztahy) s hospodářsko-úpravnickými aspekty (např. obnovní doba a její časová poloha, mýtní věk, přírůst porostu). Opakovaně je třeba ještě jednou zdůraznit, že v rámci dobové a prostorové úpravy se budou uplatňovat jednotlivé typy obnovních sečí se zřetelem na stav porostů, stanovištní podmínky i druhové složení přirozené obnovy.

ad. 4 Volba obnovních sečí

Volba těchto sečí bude závislá na druhu obnovované dřeviny, stanovišti a provozních cílech. Použit lze clonné, okrajové, holosečné i výběrné obnovní formy.

Clonná obnova je nejrozšířenější a nejtypičtější základní způsob přirozené obnovy, při které se postupně na obnovované ploše těží zralé nebo nežádoucí stromy mateřského porostu tak, aby se postupným snižováním zápoje a vlivem clony mateřského porostu vytvářely vhodné ekologické podmínky pro vznik a přežití náletu žádoucí dřeviny (KORPEL 1991). Po ekologické stránce se clonná seč v porovnání s volnou plochou (holosečí) vyznačuje:

- 1) Nižší intenzitou osvětlení, ale relativně většími výkyvy světla během dne, především po přerušení zápoje rychlým přemístováním tzv. mozaikového světla.
- 2) Výrazně menším kolísáním půdní a přízemní vzdušné teploty během dne i celého roku.
- 3) Menší rychlostí vnikajícího větru.
- 4) Menším množstvím srážek, které spadly na půdu, a menším výparem.
- 5) Vyšší relativní vláhou vzduchu a vyšší vláhou horních půdních horizontů.
- 6) Větším podílem organických látek a lepším provzdušněním v horních půdních horizontech.
- 7) Převahou typických druhů lesní flóry nad pasečnými.

ad. 5 *Péče o nárosty*

Péče o nárosty byla podrobně analyzována v kap. 5 – Výchova lesních porostů.

Diferenciace pěstební techniky

Potenciál a limity (ohrožení) přirozené obnovy podle stanovištních podmínek

Typologický systém používaný v ČR lze velmi vhodně využít pro stanovení potenciálu přirozené obnovy. Je ovšem nutné zpracovat další rizikové faktory, které základní potenciál přirozené obnovy snižují. Propojením všech informací lze lépe charakterizovat tento potenciál pro jednotlivé stanovištní podmínky

Uváděná rizika ovlivňující výskyt a odrůstání obnovy lze rozdělit do 3 skupin:

- Rizika spojená s půdním prostředím (nebezpečí zamokření, eroze a degradace půdy).
- Rizika spojená s klimatickými charakteristikami (negativní působení teploty vzduchu (půdy), vlhkost půdy na obnovu).
- Výskyt buřeně.

Rizika jednotlivých faktorů jsou rozděleny do škály 0-6 (mimo faktor zamokření), znázornění míry negativního působení jednotlivých faktorů na obnovu v síti SLT zachycují následné barevné grafy. Systém ekologických řad vychází z množství a doby výskytu vody v půdě, logicky silné riziko je na stanovištích podmáčených a lužních. Značné až silné riziko v nižších vegetačních stupních je naopak ovlivněno rizikem prosychání svrchních vrstev půdy. Riziko nepříznivých teplotních charakteristik je vázáno na nejnižší a nejvyšší vegetační stupně, lokálně zvýšené riziko ve středních výškách je vázáno na vodou ovlivněná stanoviště. Zvýšené riziko zabuřenění se vyskytuje nejen na řadě živné, ale i na řadě podmáčené, lužní a exponované. Nízké riziko zabuřenění je na řadě kyselé.

Ohrožení potenciálu přirozené obnovy lesa z důvodu nepříznivých vlhkostních poměrů v půdě

	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselé			Živná			Oglejená			Podmáčená			Lužní			
LVS	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

Ohrožení potenciálu přirozené obnovy lesa z důvodu zamokření půdy

LVS	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá			Živná					Oglejená				Podmáčená			Lužní
	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

neuvažuje se	zanedbatelný	nepatrný	střední	značný	silný
neuvažuje se	zanedbatelný	nepatrný	střední	značný	silný

Ohrožení potenciálu přirozené obnovy lesa z důvodu teplotních charakteristik

LVS	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá			Živná					Oglejená				Podmáčená			Lužní
	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

Ohrožení potenciálu přirozené obnovy lesa z důvodu rizika zabuřnění

LVS	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá			Živná					Oglejená				Podmáčená			Lužní
	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

Potenciál obnovy jednotlivých dřevin je rozdělen do škály 0-5. Propojením poznatků o vlivu nepříznivých faktorů spolu s potenciálem obnovy podle dřevin umožňuje získat přesnější potenciál jejich obnovy. Následné barevné grafy vyjadřují potenciál obnovy hlavních druhů dřevin (sm, bo, bk, db) podle stanovištních podmínek. V běžných provozních podmínkách lze předpokládat využitelnost přirozené obnovy dřevin od středního potenciálu.

Potenciál obnovy smrku podle stanovištních podmínek

Smrk	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá				Živná				Oglejená				Podmáčená			Lužní
LVS	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč							20												
8 SM							20												
7 bkSM																			
6 smBK										20									
5 jdBK	20																		
4 BK	20									20	20								
3 dbBK	20			20				20	20	20									
2 bkDB				20				20											
1 DB					20	20		20											
0 BOR																			

Legenda platí pro všechny uvedené dřeviny

vysoký	středně vysoký	střední	malý	omezený
--------	----------------	---------	------	---------

Legenda platí pro všechny uvedené dřeviny

vysoký	středně vysoký	střední	malý	omezený
--------	----------------	---------	------	---------

Potenciál obnovy borovice podle stanovištních podmínek

Borovice	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá				Živná				Oglejená				Podmáčená			Lužní
LVS	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM				25															
6 smBK																	25		
5 jdBK						25	25												
4 BK										25									
3 dbBK										25	25								
2 bkDB	25									25	25								
1 DB										25	25								
0 BOR																			

Potenciál obnovy buku podle stanovištních podmínek

Buk	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá				Živná				Oglejená				Podmáčená			Lužní
LVS	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

Potenciál obnovy dubu podle stanovištních podmínek

Dub	Ekologické řady, SLT																		
	Exponovaná			Kyselá				Živná				Oglejená				Podmáčená			Lužní
LVS	A	F	N	M	K	I	S	B	H	D	V	O	P	Q	T	G	R	L	U
9 kleč																			
8 SM																			
7 bkSM																			
6 smBK																			
5 jdBK																			
4 BK																			
3 dbBK																			
2 bkDB																			
1 DB																			
0 BOR																			

Diferenciace pěstební techniky podle stanovištních podmínek

Extrémní řada (kategorie X, Z, Y, J)

Přirozená obnova clonnými obnovními postupy musí na těchto stanovištích účelového, zejména protierozního a půdoochranného charakteru zcela dominovat, a to bez ohledu na stav a kvalitu mateřského porostu.

Kyselá řada (kategorie M, K, N, I)

Kyselá stanoviště zabezpečují vesměs velmi dobré podmínky pro přirozenou obnovu. Při vhodných obnovních postupech a stanovištně podmíněném nepodstatném výskytu buřene může mít její rozsah až spontánní podobu. Současně je ale třeba mít na zřeteli, že rozhodující podíl lesních porostů zde má průměrnou až podprůměrnou hospodářskou hodnotu. U průměrných porostů (fenotypová kategorie C) se přirozená obnova povoluje, resp. toleruje, ale osivo se z nich pro reprodukční účely sklízet nesmí. U podprůměrných porostů (kategorie D) je přirozená obnova výslovně zakázána. V rámci celé České republiky lze na kyselých

stanovištích počítat s ohledem na současný stav porostů s rozsahem přirozené obnovy u 20 až 30 % plochy porostů.

Bohatá a humusem obohacená řada (kategorie S, F, C, B, H, D, A)

Tato stanoviště jsou z ekologického i produkčního hlediska protikladem kyselých jednotek. Minerálně bohaté půdy sice umožňují pěstování vysoce kvalitních, bonitně nadprůměrných porostů, ale jejich přirozená obnova je do značné míry limitována mimořádně vysokým nebezpečím zahuštění, a to i při mírném rozvolnění zápoje. Při dodržení správných technologických postupů lze zde úspěšně přirozeně zmladit dubové, zejména však bukové porosty. Reálný odhad potenciálního rozsahu přirozené obnovy na živných stanovištích v rámci celé České republiky, a to opět s ohledem na současný stav porostů tak činí řádově opět 20 % až 30 %.

Oglejená a vodou obohacená řada (kategorie O, P, Q, U, V)

V porostech na oglejených půdách, příp. s trvale vyšším obsahem vody v půdě je z ekologických důvodů nutné zvýšit podíl přirozené obnovy alespoň na 30 – 50 %. Tím se podstatně zvýší pěstebně-ekologické předpoklady stability lesních porostů proti působení bořivého větru, který je zde často rozhodujícím faktorem obhospodařování lesů. Vysoký podíl přirozené obnovy zde navíc příznivě ovlivní i vodní režim půd, který by byl narušen jednorázovým odstraněním dospělých mateřských porostů (zvýšení hladiny podzemní vody, příp. zamokření povrchu půdy).

Podmáčená a rašelinná řada (kategorie T, G, R)

Na těchto stanovištích je požadavek vyššího zastoupení přirozené obnovy ještě naléhavější než na oglejených půdách. Při enormně vysokém stupni ohrožení větrem i zamokření by zde měl činit podle šetření Lesprojektu podíl přirozeně obnovovaných porostů 50 – 70 %.

Diferenciace pěstební techniky podle převládající dřeviny

Posuzování možností přirozené obnovy v jednotlivých porostních typech musí samozřejmě vycházet ze stanovištních podmínek. Přitom nesmíme zapomínat, že ekologické nároky jednotlivých dřevin se s těmito stanovištními podmínkami mění. Například smrk snáší ve svém ekologickém optimu v jedlobukovém vegetačním stupni značné zastínění, kdežto na horní hranici svého přirozeného výskytu nabývá vlastností slunné dřeviny. Stejně záleží i na skladbě mateřského porostu. Pro buk bude jiný postup obnovy v porostu převážně bukovém než v porostu převážně smrkovém, v němž je buk pouze přimíšen. Neexistuje proto pro

žádnou dřevinu universální obnovní postup, který by byl vhodný pro všechny stanovištní i porostní poměry.

Smrk

Ekologie obnovy: Středně silná až silná úroda semen se opakuje přibližně každé dva roky. Při tom se udává hustota 270 – 420 semen na m² s klíčivostí okolo 35 %. Ztráty vlivem biotických a abiotických faktorů nejsou tak závažné jako u dubu či buku. Semena nalétávají tehdy, až šišťice dosáhnou určitého stupně vysušení – (vlhkost 17 % - 19 %). Maximum semen tak nalétává nejčastěji v květnu, pak intenzita slábne. Rozptyl semen kolem mateřského stromu je poměrně rovnoměrný, z toho polovina dolétne dále než 20 m a jen asi 10 % dále jak 50 m. Klíčení semen začíná dle optimálních teplotních a vlhkostních podmínek nejčastěji koncem května a v červnu. Limitujícími faktory při klíčení jsou vlastnosti půdy, zejména však charakter bylinné vegetace. Malá pokryvnost mechů a trav může být prospěšná jako ochrana proti vyschnutí nebo odplavení semen, naopak velká pokryvnost trav (zejména třtiny nebo metličky) či mechů (*Polytrichum*, *Hylocomium*) může přirozenou obnovu znemožnit úplně. Jako u všech dřevin, tak i u smrku ovlivňují úspěšnost přirozené obnovy světelné poměry. Smrk patří ke středně stín snášejícím dřevinám. Je dokázáno, že smrk dokáže několik let přežít i při nízkých hodnotách radiace. Přirozená obnova je na kyselých stanovištích vázána alespoň na průměrnou genetickou kvalitu mateřských porostů, na živných stanovištích je její uplatnění limitováno značným potenciálním nebezpečím zabuřnění. Vysoký podíl přirozené obnovy na oglejených půdách a její priorita v podmáčených hospodářských souborech 39, 59 a 79 jsou podmíněny jednak výrazně sníženou stabilitou porostů vůči větrným kalamitám, jednak potřebou udržet zde hladinu podzemní vody v přijatelném stavu. Na rašelinách (kategorie R) se navíc smrk zpravidla nejen masově a vitálně zmlazuje, ale při odpovídajících obnovních postupech (obvykle clonných) nálet i nárost velmi dobře odrůstá.

Obnovní postupy: Periodicita silnějších semenných úrod je krátká, přirozená obnova většinou nečiní větší problémy. Široká ekologická amplituda smrku umožňuje zmlazování jak v zástínu starého porostu, tak i na holých plochách. Snáší jednak vysoké zastínění, jednak i mikroklimatické výkyvy holých ploch, vyjma mrazových poloh. Zmlazuje se na surovém humusu a trouchnivějícím dřevě i na minerální půdě. Nejvíce smrk ohrožuje buřeň a sucho. V době přisušků semenáčky masově hynou, vhodná je tak mechanická příprava půdy. Při obnově smrku lze tedy zvolit téměř všechny obnovní formy od holosečných, resp. násečných, přes podrostní až po výběrné. Málo vhodná je velkoplošná clonná seč s krátkou obnovní dobou a obnova na holých pasekách. Upřednostňují se clonné formy obnovy, většinou ve

spojení s obnovou chybějících melioračních a zpevňujících dřevin, a to i s delší obnovní dobou, při níž lze využít světlostní přírůst na vybraných mateřských stromech. V málo stabilních a nepřipravených smrkových porostech, kde by podrostní postup prosvětlováním zevnitř mohl způsobit jejich předčasný rozpad, jsou voleny spíše násečné, resp. okrajové formy obnovy. Okrajové seče jsou též vhodné k přirozené obnově světlomilných dřevin (modřín, dub) na vnějším okraji spolu se smrkem. Všechny uvedené formy lze při obnovním postupu kombinovat.

Borovice

Ekologie obnovy: Roky úplně bez semenné úrody jsou jen řídké, intenzita plodivosti se však liší v regionálním měřítku. Pylová zrna jsou produkována ve velkém množství (až 35 kg na 1 ha). Vývoj borových šišek trvá 2 roky, nálet semen vrcholí v květnu. Při středně silné úrodě nalétávají semena v hustotě 95 – 140 ks.m⁻², při silné úrodě i více než 200 - 400 ks.m⁻². Borovice se z jehličnanů vyznačuje největším doletem semene. Maximum opadlého semene je pod porostem, avšak na výšku stromu a až na její dvojnásobek dolétá ještě asi 50 % a na čtyř až sedminásobek výšky stromu dopadá ještě asi 10 % množství semen. Prakticky využitelná vzdálenost se udává do 40 m. Hustota a mortalita semenáčků závisí na způsobu přípravy půdy a také světelných poměrech. Borovice se řadí ke světlomilným dřevinám. Při plném osvětlení produkuje borovice největší výškový i tloušťkový přírůst, zvyšuje se hmotnost kořenů. Při optimálním zásobení vodou vydrží semenáčky i středně silné zastínění, přičemž jejich kořenový systém se dobře rozvíjí. S přibývajícím zastíněním borovice svůj růstový výkon ztrácí, negativně se ovlivňuje kvalita kmene a koruny, dochází k přeštíhlení a nestabilitě.

Obnovní postupy: Přirozená obnova borových porostů, popř. smíšených porostů s borovicí clonnými formami sečí je účelná zejména u náhorních ekotypů borovice. Svě opodstatnění mají clonné seče i na lokalitách ohrožených mrazem nebo suchem. Seč semenná obvykle upravuje zakmenění porostu na 0,6 až 0,5. Nálet ponechaný příliš dlouho v zástínu může být náchylný k sypavce.

Na přirozených borových stanovištích (HS 13), popř. v HS 23 je základním předpokladem pro přirozenou obnovu kvalita mateřského porostu (fenotypové kategorie A, B) a jeho včasná příprava k obnově včetně úpravy půdního prostředí. Vzhledem k vysokým nárokům na světlo, přílišné křehkosti náletu i nárůstu (škody při vyklizování dřeva) a provozním potřebám se volí pro přirozenou obnovu borovice nejčastěji holosečná a okrajová obnova spojená s brázdovou přípravou půdy. Optimální se jeví náseky na výšku stromu (25 až 30 m), případně pruhové

holoseče o šířce nepřesahující dvojnásobek výšky mýcených porostů, na nichž je možno ponechat výstavky v počtu 15 až 20 jedinců na hektar. Další seč se přiřazuje zpravidla již po 3 až 4 letech, kdy je nárost zcela zajištěn.

Dub zimní a dub letní

Ekologie obnovy: Plodnost obou druhů dubu začíná ve 40 – 50 letech ve volnu, v hustém zápoji v 70 – 80 letech. Ve volnu je plodný skoro každoročně, v porostech se semenné roky opakují po 4 – 8 letech. Kvete současně s rašením listů. Samčí květy jsou v řídkých visutých jehnědách s drobnými žlutavými kvítky. Samičí květy po 2 – 3 (5) jako pupeny na společné stopce jsou tvořeny trojčetným semeníkem. Plod je velká nažka – žalud. Žaludy uzrávají koncem září nebo v říjnu, opadávají s listy. Produkce dospělého porostu je 0,7 - 2 t žaludů z jednoho ha, dobře vyvinutý volně stojící strom plodí 40 – 100 kg žaludů ročně. Jeden kilogram kvalitních žaludů pak obsahuje asi 230 ks a absolutní hmotnost 1000 ks semen se pohybuje okolo 4,5 kg. Pro tvorbu nových rostlin přitom bývají nejcennější žaludy o největší hmotnosti (velikosti).

U většiny listnatých dřevin obecně ovlivní vyšší teploty (a nižší srážky) v časném létě nasazení květů v příštím roce. To nemusí zcela platit pro dub, kde fruktifikaci ovlivňuje mnoho dalších biotických i abiotických faktorů. Ani silnější úroda dubu však nemusí zajistit jeho úspěšnou generativní autoreprodukci. Semenné roky s úrodou více jak 50 žaludů na 1 m² jsou zřídka. Souvisí to také s likvidací prvních nasazených květů hmyzími škůdci (nejčastěji *Tortrix viridiana* a *Thaumetopea processionea*) a pozdními mrazy. U dubu na rozdíl od buku je část úrody ještě na stromě konzumována ptáky a veverkami a parazitována hmyzími škůdci. Ještě větší jsou pak ztráty na zemi po opadu semen. Působí zde komplex nepříznivých málo ovlivnitelných abiotických i biotických faktorů. Mezi zásadní patří houbové infekce, predace živočichů (hmyz, ptáci, myšovití, veverky, divoká prasata), dostupnost vody, pozdní mrazy. Výše uvedené problémy s plodností se týkají především dubu letního v našich lužních lesích. Působící komplex škodlivých biotických i abiotických faktorů má za následek jev označovaný v celé Evropě jako chřadnutí dubu „oak decline - dieback“. Příčiny i důsledky chřadnutí dubu jsou komplexního charakteru a doposud nebyly zcela objasněny. Kromě hmyzích škůdců se pravděpodobně jedná o negativní vliv antropogenní činnosti v krajině (meliorace) a související změny vodního režimu v lužních polohách - dostupnosti přirozené hladiny podzemní vody, na které je dub letní obzvláště citlivý. Související změněné fyzikální i chemické vlastnosti půdy způsobují odumírání jemných kořenů, resp. celkové snížení stresové odolnosti dubu letního. Tyto změny a fyziologické oslabení dubu se v konečném důsledku projeví také ve snížené plodnosti této dřeviny.

V mládí snese dub zastínění mateřským porostem, což je z hlediska jeho ochrany (citlivost k pozdním mrazům a slunečnímu úpalu) velmi důležité. Dub zimní, upřednostňující vyšší polohy a sušší půdy, je v mládí označován za polostinnou dřevinu, ve vyšším věku pak za slunnou. Dub dokáže několik let přežít při 15 % světelného požitku volné plochy, pro úspěšné odrůstání dubu je zapotřebí 30 – 60 % relativní radiace, tzn. obnovní prvky o ploše > 0.3 ha. Dostupnost světla však není hlavním limitujícím faktorem růstové vitality dubu. Většinou se doporučuje světelný požitek zvyšovat proto, aby dub již v mládí získal růstový náskok před konkurenčně silnějšími stinnými dřevinami (např. habrem, bukem, lípou).

Obnovní postupy: Přirozená obnova dubu je vázána takřka výhradně na clonné obnovní postupy (hmotnost žaludů, citlivost náletů vůči mrazu), a to jak na kyselých, tak zejména na živných stanovištích dubového hospodářství (HS 25). Zde má být vedena tak, aby porostní výstavba umožňovala produkci kvalitního dubu s účastí pomocných dřevin (buku, habru, lípy) při rozdílném mytném věku těchto dřevin. Dubový nálet a nárost má poměrně značné nároky na světlo, proto musí být obnovní postup poměrně rychlý (obnovní doba zpravidla 10 let, maximálně 20 let). Často se tak klasické 4 fáze clonné seče slučují do 2 – semenná + přípravná, uvolňovací + domýtná. Vhodná je současně i mechanická příprava půdy.

Dub zimní se v současnosti zmlazuje dobře bez větších problémů, pokud má k tomu vhodné ekologické podmínky. S dubem lze sice po určité době v mládí pracovat jako se stín snášející dřevinou, pro podporu alespoň středně rychlého růstu však vyžaduje alespoň 50 % světelné radiace (mezernatý zápoj a menší uzavřené holé plochy). Obecně je však třeba nálet velmi rychle uvolnit. Výraznější zastínění může mít negativní vliv na zdravotní stav (padlí) a kvalitu doubků. Při obnově smíšených porostů je třeba pozici dubu v následné generaci od počátku cílevědomě uvolňovat výchovnými úrovnovými zásahy. Zanedbáním pěstební péče bude dub utlačen konkurencí jiných dřevin, především lípou, habrem a bukem. Z prostorového hlediska lze za účelem úspory nákladů aplikovat individuální úrovnový zásah i nepravidelně po ploše dle stanovených cílových počtů jedinců dubu. Výchovné zásahy je třeba v každém případě provést co nejdříve již v nárostech a mlazinách. Ve stádiu tyčoviny může být tímto způsobem pozice dubu již natolik posílena, že další podpora za tímto účelem není nezbytná.

Dub letní je v našich přírodních podmínkách vázán hlavně na lužní stanoviště, což znesnadňuje jeho přirozenou obnovu.

Pro přirozenou obnovu současných dospělých porostů dubu letního na lužních stanovištích je třeba volit rychlé dvoufázové velkoplošné clonné seče s cílem využít nepravidelných silnějších semenných úrod. Optimální se jeví nechat v obnovovaném dílci spadnout žalud a

ještě v témže roce provést obnovní těžbu, čímž se žaludy částečně zapraví do země, a celá plocha se oplotí proti zvěři. Při obnovní těžbě lze vedle okamžitých domýtných sečí snížit zakmenění na hodnotu okolo 0,5 a domýtnou seč odsunout dle potřeb náletu např. o 5 let. Ponechaný mateřský porost poskytne ochranu zmlazení, zejména vůči mrazu a buření.

Buk

Ekologie obnovy: Buk kvete ve volnu mezi 20. – 40. rokem, v zápoji zřídka před 60. rokem, pravidelně kolem 80 let. Kvete současně s listy - postranní květenství v úžlabí listů, samičí výše. Samčí jehnědy (častěji než pestíkové) se rozvíjejí dříve. Jsou visící dlouze stopkaté, bohaté, v kulovitých klubičkách složených z kvítků, které mají 4-12 tyčinek se žlutými prašníky v pohárkovitém, v 5-6cípém žlutém nebo červenavém běloplstnatém květním obalu. Větrm se snadno pohybují a vysypávají zralý pyl. Pestíkové květy jsou na dlouhých prýtech vždy po dvou v červenavé, vzpřímené, šupinaté a plstnaté číšce. Každý kvítek je složen ze spodního trojpouzdrého semeníku, jehož čnělka, rozeklaná ve 3 nitkovité červené blizny, vyniká z drobného šesticípého zeleného a chlupatého okvětí. Číška je stopkatá, hustě posetá měkkými ostny, a posléze dřevnatá, 18-25 mm dlouhá, zevně červenohnědá. V září až říjnu dozrává a puká 4 chlopněmi. Semena – bukvice – jsou v průměru 16 mm dlouhá, vejčitá, tříhranná, špičatá, leskle červenohnědá. V 1 kg je asi 3500 – 4500 bukvic. Semena mají značnou klíčivost (70 – 80%), kterou podržují půl roku, potom ale rychle klesá (na cca 50 %). Doba opadu semen trvá do konce listopadu s vrcholem v první dekádě října. Na jaře vyklíčí bukvice za 5 - 6 týdnů.

Frakvence semenných let buku se u nás pohybuje v rozpětí 2 až 5 let, kdy na jeden m² může spadnout 300 až 1.000 bukvic.

Klíčící semeno přijímá vodu, nažka puká tlakem děloh, do země vrůstá hlavní kořen, pak se nadděložní článek (hypokotyl) narovná a nadzdvihuje obal s dělohami nad zem. Brzy vyniknou z obalu i velké, ledvinovité, celokrajné, svrchu leskle zelené, vespod bělavé dělohy a uprostřed nich je osní vrcholek s pupeny prvních pilovitých lístků a palisty. Buk roste v prvním roce neobyčejně pomalu, teprve od 5. roku rychleji.

Pro plynulé odrůstání během prvních let života je nutný minimální 20% světelný požitok. Pro další vývoj nárostů je nezbytné je průběžně uvolňovat. Výškový i tloušťkový přírůst je nejvyšší při relativní radiaci 100 %, avšak jen mírný pokles nastane i při relativní radiaci 30 - 50 %.

Obnovní postupy: Podobně jako u dubu jsou metody přirozené obnovy buku vázány výlučně na clonné formy. V dnešní době častých středně silných semenných úrod je přirozená obnova buku vesměs bezproblémová, někdy se stává až příliš živelná. Mechanická příprava půdy je

vhodná a někde i nutná. Obnovní doba je vzhledem k rozdílným ekologickým nárokům oproti dubu pochopitelně delší. Často se uplatní všechny 4 fáze clonné seče. Celoplošný postup se používá zřídka, protože zde vzniká riziko, že obnova selže na celé porostní ploše. Dává se proto obvykle přednost skupinovitým postupům, při nichž je toto riziko menší a při nichž se také snáze udržuje prostorový pořádek. Bukový nálet se uvolňuje sečí uvolňovací v 5 – 8 letech, kdy dosahuje výšky 0,4 – 0,6 m. Sečí domýtnou se odstraňuje mateřský porost, když nárost dosahuje výšky 1- 2 m.

Jedle

Výrazný ústup jedle z našich lesů patří dlouhou dobu k často diskutovaným otázkám v odborných lesnických kruzích. Vedle nadměrného imisního zatížení a tlaku zvěře zde zřejmě působí i řada dalších faktorů.

Vedle nutné umělé obnovy je ale třeba tuto dřevinu, pokud se vyskytuje v dospělých porostech obnovovat i přirozeně.

Jedle je vázána výlučně na clonné obnovní formy a vzhledem k její zcela specifické růstové strategii je třeba aplikovat také specifický časový i prostorový obnovní postup. Prosvětlování starého porostu musí postupovat natolik zvolna, aby ještě mohl odrůstat nálet jedle, avšak další dřeviny se nemohly zmlazovat do doby, než pomalu rostoucí jedle získá potřebný věkový a tím i výškový náskok. Výškový přírůst zůstává poměrně nízký, a to ne vždy v důsledku světelných poměrů. Teprve asi po 20 letech, když nárost jedle dosáhne výšky 60 – 80 cm, je třeba výškový přírůst podporovat postupným zvyšováním světelného požitku. Jedle se musí vyvíjet v rozptýleném světle, vyžaduje nutnost horního stínění. Příliš rychlým prosvětlením starého porostu sice částečně stoupne výškový přírůst jedle, avšak současně se začnou zmlazovat a odrůstat další dřeviny, které mohou jedli kompetičně vyloučit. V porostech se zastoupením jedle je žádoucí prodloužení semenné fáze, aby byly podle možnosti dosaženy věkové rozdíly nejen mezi skupinami, ale i uvnitř skupin. Rovněž uvolňovací fázi je třeba prodloužit na delší dobu, nejméně na 20 až 30 let. Všeobecně se pro jedli doporučují obnovní postupy rozvíjené zevnitř porostu. Výhodné je tedy použití nepravidelné skupinovitě clonné seče s velmi dlouhou obnovní dobou. Přirozená obnova jedle je snadnější v porostech s převahou jehličnanů, než v porostech smíšených s listnáči nebo dokonce v porostech převážně listnatých. Nejlepší ekologické podmínky pro obnovu má však jedle zajištěny ve výběrném lese a v převodech pasečných tvarů na výběrné.

Modřín se vždy pěstuje ve směsích (optimální směs s bukem). Je to slunná dřevina, která se zmlazuje nejlépe na obnovních prvcích holosečného charakteru, a to buď bočním

náletem semen, nebo z ponechaných výstavků. Má schopnost zmladit se i na částečně zabuřených plochách.

Douglaska není náročná na půdu. Přirozená obnova je úspěšná zejména na okrajových sečích. Zmlazuje se i pod clonou rozvolněných porostů, zde ale vyžaduje rychlé uvolnění.

Javor klen a javor mlč se spontánně přirozeně zmlazují i na suťových půdách. V mládí snáší zástin, později vyžadují uvolnění.

Jilm habrolistý, jilm vaz i jilm horský lze pro jejich v mládí menší nárok na světlo úspěšně zmladit pod clonou mateřských porostů. Vzhledem k nebezpečí grafiózy se doporučuje jejich pěstování v jednotlivé příměsi.

Jasan je charakterizován častými semennými roky a jeho přirozená obnova je snadná. Zástin snáší jen v mládí, později je na něj velmi citlivý. Půdu kryje málo, proto se nepěstuje v nesmíšených porostech, a to i s ohledem na jeho současné hromadné hynutí.

Bříza, jako pionýrská dřevina každoročně a často masově nalétá na holoseče od nížin až po horské oblasti. Na obtížně zalesnitelných stanovištích tak lze břízu využít jako přípravnou dřevinu pro obnovu dřevin cílových.

Habr se v oblastech svého přirozeného výskytu snadno zmlazuje generativně i vegetativně při všech typech obnov. Často je obtížnou překážkou pro dosažení obnovních cílů.

Lípa je typická značnou pařezovou výmladností. Její generativní přirozená obnova je ale poměrně obtížná, protože její semena nepravidelně a pomalu klíčí.

Přirozená obnova nejčastějších typů porostních směsí

Z pohledu pěstební techniky je snazší nezakládat příliš pestré porostní směsi (zpravidla dostačují 2 až 3 dřeviny). Jednodušší je také skupinovitě smíšené těchto porostů než smíšené jednotlivé.

Smrk s jedlí: Jedle roste v mládí pomaleji než smrk, snese však dočasně jeho zastínění. Při přirozené obnově se tedy zmlazuje nejdříve jedle a po jejím zajištění smrk. Čisté smrkové porosty se podsazují nebo podsévají pomístně ve skupinách nebo pruzích jedlí s předstihem 10 – 20 let. V prořezávkách se uvolňuje jedle před přílišným útlakem smrku.

Smrk s bukem: Ve smíšených smrkobukových porostech je zpravidla optimální zpočátku zmladit buk a 5 až 10 let poté smrk. Skupinovitě smíšené je zde vhodnější než jednotlivé, protože smrk často buk utlačuje. Tam, kde je buk ve svém optimu (4. a 5. lesní vegetační stupeň) se musí naopak podporovat smrk, protože jinak by mohly vzniknout čisté bukové porosty.

Smrk s bukem a jedlí: Optimální, tzv. hercynská směs pro kyselá i živná stanoviště 5. až 7. lesního vegetačního stupně. V nižších polohách zpravidla odrůstají všechny dřeviny v jedné úrovni, v bukosmrkovém stupni ustupuje buk do podúrovně. Při přirozené obnově je zpravidla nutno nejdříve zmladit jedli, potom buk a nakonec smrk. Rovněž při výchově se věnuje prvořadá pozornost jedli a buku.

Jedle s bukem: Při přirozené obnově obvykle obnovujeme nejdříve jedli potom buk. Chybí-li v mateřském porostu jedle, vytvoří se směs tím, že mezernatý bukový nárost se prosází jedlí. Jedle asi do 20 – 25 let ve svém výškovém vzrůstu zůstává za bukem, snáší však jeho zastínění a později jej předrůstá. V nárostech se tak zpravidla uvolňujeme jedle na úkor buku.

Smrk s modřínem: V našich podmínkách se jedná o velmi častou směs. Zmladí-li se modřín současně se smrkem, roste modřín rychleji a získá si potřebný náskok. Mírné zastínění smrku modřínem je zpravidla prospěšné. Platí zde základní pravidlo, podle něhož musí být modřín vždy pěstován jednotlivě přimíšený v nadúrovni a s volnou korunou.

Modřín (douglaska) s bukem: Jedná se o jednu z nejproduktivnějších směsí ve 3. až 5. lesním vegetačním stupni. Při přirozené obnově je třeba nejdříve zmladit buk, do neobsazených míst pak spontánně nalétává modřín, popř. i douglaska. Modřín i douglasku je vždy nutné pěstovat v nadúrovni s volnou korunou a v jednotlivém smíšení (vzdálenost mezi dospělými jedinci nejméně 10 m).

Borovice se smrkem: Při jednotlivém smíšení se často vytváří málo kvalitní hlavní porost těchto dřevin. Vhodnější je proto skupinové smíšení. Při přirozené obnově se borovice zmlazuje na teplých okrajích obnovních prvků, naopak smrk nalétává na vlhké a chladné okraje severní.

Borovice s habrem (a dubem): Optimální je přirozená obnova borovice popř. dubu s habrem v podúrovni, jako výchovnou a meliorační dřevinou.

Dub s bukem (a modřínem): Jedná se o velmi častou a produktivní směs v nižších a středních polohách – např. ŠLP Křtiny. Dub ve směsi s bukem vytváří velmi cenné sortimenty, modřín v nadúrovni lze označit jako významný produkční bonus. Čím je úrodnější stanoviště, tím více může být dub zastoupen. Dub v mládí v nárostu roste pomaleji než buk. Při pomalém skupinovém postupu obnovy tak ve zmlazení zpravidla z počátku převažuje buk. Proto je účelné při přirozené obnově, např. skupinovou sečí pokusit se nejdříve o zmlazení dubu. Nejlepší duby je pak možné předržet do dalšího obmýtí jako cenný sortiment a

zdroj semen. Modřín, pokud se jej nepodaří obnovit přirozeně, lze doplnit uměle vyspělejšími sazenicemi na řídce nalétlá místa.

7.2.1.2 Přirozená obnova vegetativní

Přirozená obnova vegetativní může mít v našich podmínkách následující základní formy:

- obnova pařezovou výmladností
- obnova kořenovými výstřelky,
- obnova hřížením.

Z uvedených způsobů obnovy je plošně nejrozšířenější i nejvýznamnější obnova pařezovými výmladky, a to jak při obnově v nízkém, tak ve středním lese. Specifické postavení má v lesích ochranného charakteru i v některých kategoriích lesů zvláštního určení (bažantnice, obory). Pařezová výmladnost většiny našich listnatých dřevin je dobrá, největší hospodářský význam má v pařezinách dubu, lípy a habru. Velmi snadno se z pařezů zmlazuje i olše, jasan, jilm, javory, kaštan a většina keřů. Naopak mezi dřeviny se zpravidla slabou výmladností se zpravidla počítá buk a bříza. Z domácích jehličnatých dřevin se může v menší míře z pařezů zmlazovat pouze tis.

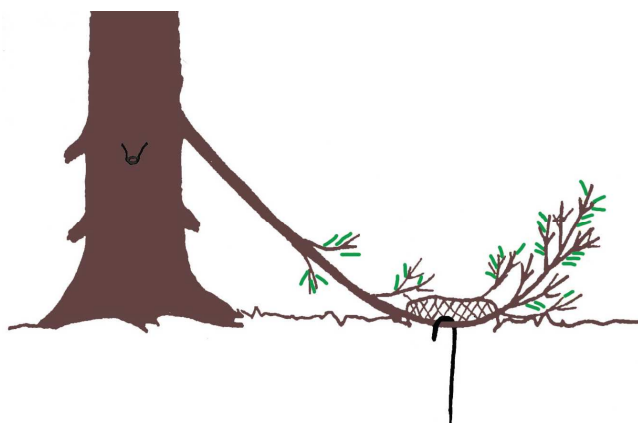
Schopnost vytvářet výmladky závisí vedle druhu dřeviny i na řadě dalších okolností. Ovlivňují ji půdní podmínky (zejména vlhkost), expozice, oslunění, věk dřevin i postavení stromu v porostu. Při obnově pařezin se doporučuje těžit stromy pozdě na podzim nebo v zimě tak, aby se mohly výmladky v plné síle vyvíjet od počátku vegetačního období. Výška pařezů musí být přiměřená, výmladky z vysokých pařezů obtížně zakořeňují a navíc zde vzniká vysoké nebezpečí infekce dřevokaznými houbami; naopak u příliš nízkých pařezů se tvoří málo výmladků. Řez má být hladký a šikmý, aby se na něm nedržela srážková voda.

Obnova kořenovými výstřelky je v našich lesích spíše výjimečná. Kořenové odnože se tvoří nejčastěji po zmýcení stromu, případně z potlačených a poškozených kořenů, a to zejména u osiky, akátu a topolu bílého. Vyrůstají často několik let po těžbě stromu a v mládí velmi rychle rostou. Slabší kořenovou výmladnost můžeme pozorovat u jilmu, olší a některých keřů.

Vegetativní obnova hřížením (rozvody) využívá schopnosti větví některých dřevin při styku s vlhkou půdou zakořenit. Schopnost vytvářet hřízence má např. z listnatých dřevin lípa a habr, z jehličnatých smrk, jedle, modřín i kosodřevina. Z introdukovaných druhů lze pozorovat až spontánní hřížení u smrku omoriky – zřejmě vzhledem k obloukovitému postavení nejstarších přeslenů větví.

V podmínkách naší republiky se počítá s realizací tohoto způsobu obnovy v ochranných horských lesích, tj. v HS 02 a v HS 03, především v Krkonoších (předpoklad až 250 ha) a částečně i v Jeseníkách. Extrémní klimatické vlivy těchto poloh, absence semenných roků, výrazné imisní zatížení – to vše prakticky vylučuje generativní přirozenou obnovu a výrazně znesnadňuje umělou obnovu původních smrkových a klečových porostů. Na základě rozsáhlého šetření pracovníků Lesprojektu a lesnického výzkumu se zde proto doporučuje využít možnosti přirozeného způsobu vegetativního rozmnožování smrku a kleče hřížením a uměle mu napomáhat. Vhodnými jedinci pro hřížení jsou solitérní stromy a skupinky, jejichž zdravé spodní větve leží na zemi nebo se rozkládají blízko nad jejím povrchem. Vybírají se větve přesahující obvod koruny, obloukovitě prohnuté, případně již vztyčené. Postup „umělého hřížení“ je zřejmý z obrázku 37 a jeho nespornou výhodou je, že jej lze provádět po celé vegetační období. K zakořenění větví dochází podle podmínek prostředí za jeden až čtyři roky.

Obr. 37: „Umělé“ hřížení smrku v horských polohách



7.2.1.3 Obnova umělá

Prvé písemné zmínky o umělé obnově lesa spadají do dávné historie. Její cílevědomý rozvoj je ale spojen s počátky plánovitého obhospodařování lesů ve 2. polovině 18. a v prvních letech 19. století, kdy začalo lesní hospodářství se zalesňováním holin vzniklých po nadměrných těžbách a devastaci přirozených lesů.

Umělou obnovu v hospodářském lese lze definovat jako proces vytváření nové generace lesa umělou cestou.

V podmínkách lesního hospodářství České republiky jednoznačně převažuje umělá obnova generativní, a to buď sadbou sazenic vypěstovaných v lesních školkách (případně stromků vyzvednutých z náletů), nebo sítí semen případně plodů přímo na obnovovanou

plochu. Umělá obnova vegetativní – řízků se u nás dlouhodobě uplatňuje v provozním měřítku zejména v topolovém hospodářství. Od konce minulého století se lesnický výzkum intenzivně věnuje i pěstování řízkovanců hospodářských dřevin, zejména smrku a buku. Výzkumné i provozní výsadby potvrdily, že tyto kultury úspěšně odrůstají a dosahují srovnatelných parametrů s porosty založenými generativními sazenicemi.

Technika umělé obnovy porostů – zalesňování – je náplní předmětu Zakládání lesů. Naproti tomu technika obnovních postupů – s obnovou přirozenou nebo umělou – spadá svým zaměřením do pěstební fyto techniky, do pěstování lesů. Umělá obnova zcela dominuje na holosečných obnovních prvcích a značný rozsah má i při násečné obnově (vnější okraj okrajové seče, násečné prvky). Naopak umělá obnova pod obnovovaným porostem (podsíje, podsadby) je realizována zpravidla v odůvodněných specifických případech.

Vykazovaný rozsah umělé obnovy se v posledních letech v celostátním měřítku České republiky podstatně neliší a činí řádově 80 až 85 %. Uměle založené kultury mohou být, a často také jsou samovolně doplňovány přirozeným zmlazením (vesměs neevidovaným), nicméně i tak činí podíl umělé obnovy cca 70 až 80 %.

Umělá obnova na jedné, a přirozená obnova na druhé straně tvoří v pěstování lesů klasickou „párovou kategorii“, takže klady jednoho způsobu obnovy zpravidla ukazují na zápory způsobu druhého. Ke kladům umělé obnovy zejména patří:

- potenciální záruka genetické kvality nových porostů,
- možnost diferenciací sadbového materiálu podle přírodních podmínek,
- rychlejší odrůstání kultur z dosahu buřeny a okusu zvěře,
- není vázána na semenné roky,
- lze snadno zabezpečit cílovou skladbu dřevin (obnovní cíl),
- oproti přirozené obnově méně nákladná výchova.

Naopak základní nedostatky umělé obnovy lze uvést v těchto bodech:

- zvýšené náklady na zalesňování,
- dlouhodobé zalesňování velkoplošných holosečí,
- nejistota v respektování provenienčních zásad,
- nedostatky v zakořeňování a odrůstání sazenic a zalesňovací ztráty,
- menší možnost selekce během výchovy.

Výše uvedené nevýhody přirozené obnovy jsou natolik významné, že v našich podmínkách je a také v budoucnu (řádově v příštích 50 až 100 letech) zůstane zřejmě převažující formou obnova umělá. Navíc mohou být její nedostatky do určité míry

eliminovány aplikací nových vědeckých poznatků zejména na úseku šlechtění lesních dřevin, využití nejkvalitnějšího genofondu, školkařské výroby atp. Z pohledu rozhodujícího podílu umělé obnovy je nutné, aby jí byla věnována patřičná pozornost i při jednotlivých obnovních postupech.

Uvedené skutečnosti samozřejmě neznamenají negaci přirozené obnovy, ale naopak, jak již bylo zdůrazněno, se musí na ni nahlížet diferencovaně podle objektivních kritérií možností jejich aplikace. Rozhodující přitom vždy bude konkrétní stav obnovovaných porostů, stanovištní podmínky a míra antropické zátěže.

7.2.2 Prostorové uspořádání obnov

Podle techniky obnovních postupů, podle prostorového uspořádání obnovy se vylišují 3 základní typy obnovních sečí:

- holá seč (holoseč),
- clonná seč,
- okrajová seč,

Přitom holé seče a clonné seče se v lesnické praxi uplatňují v celé řadě variant. Pro dosažení obnovních cílů je ale často nezbytné v jednom porostu použít dvou, případně všech tří typů obnovních sečí v účelné prostorové časové kombinaci. V takovém případě se jedná o seče kombinované.

7.2.2.1 Obnova holosečná

Holoseč je druh obnovní seče, při níž se v obnovovaném porostu nebo jeho části jednorázově zmýtlí všechny stromy. Současná praxe hospodářské úpravy lesů navíc limituje i minimální šířku holé seče – ta přesahuje střední výšku obnovovaného porostu. Pokud se jednorázově zmýtlí všechny stromy na obnovním prvku, který je užší než výška mýceného porostu, je účelné označovat tyto seče jako obnovní prvky holosečného charakteru. Obnova tímto postupem je pak zařazována do násečného hospodářského způsobu.

Jak již bylo uvedeno, na holých sečích jednoznačně převládá obnova umělá. Při holosečném zmýcení obnovovaného porostu je zpravidla bezproblémová mechanizace těžebně dopravních prací i mechanizace zalesňování.

Na druhé straně holé seče vesměs výrazně zhoršují účinnost mimoprodukčních funkcí lesů. Ekologická ochrana nového porostu je zabezpečena pouze na části plochy, hrozí zde (zejména na živných stanovištích) vysoké nebezpečí zahuštění. Charakter lesní půdy zůstává v prvních letech po těžbě na holých sečích sice zachován, při neúspěšné obnově ale dochází

později ke zhoršení jejich chemických i fyzikálních vlastností. Negativně je třeba na holých sečích (zejména na velkoplošných kalamitních) hodnotit i intenzivní záření a vyzařování, vyšší rychlost větru a v důsledku vyšších srážek (neexistuje intercepce) i výkyvy svrchních zásob vody v půdě.

Obnovní prvky holosečného charakteru

Pruhová holá seč

V současné době se jedná o nejběžnější obnovní prvek v naší republice. Opakovaně lze uvést, že pokud je šířka pruhu v rozpětí 1-2 násobku mýceného porostu, jedná se o klasickou holou seč (hospodářský způsob holosečný). Při šířce pruhu do 1 výšky mýceného porostu označujeme tento prvek holosečného charakteru jako násek (hospodářský způsob násečný). Holosečné prvky jsou zásadně vedeny kolmo na směr převládajícího větru, v horských polohách pak po spádnicí, kolmo na vrstevnice. Přiřazování dalších pasek (pruhů) následuje po zajištění kultur a samozřejmě proti směru bořivých větrů.

Obr. 38: Postup přiřazování pruhových holých sečí (viz stará německá publikace)



Abb. 41. Kahlschlag (voll geschlossener Altholzrand): a) Kleinfächen- oder Saum-Kahlstellung; b) Großflächen- oder Streifen-Kahlstellung, bestehend aus a) und der Freifläche c)

Seč kulisová

Tato seč je variantou pruhové holé seče a je charakteristická současným vložením několika holých pruhů do obnovovaného porostu. Ponechané netěžené části porostu – kulisy – jsou v závislosti na délce obnovní doby zpravidla 2-4krát širší než paseky. V plánovaném časovém sledu se kulisy dotěží několika zásahy opět pruhovými sečemi. Seč kulisová může

najít uplatnění v borových, (popř. listnatých a smíšených) porostech. Naopak se nedoporučuje pro obnovu porostů smrkových, poněvadž větší počet násečných stěn podstatně zvyšuje nebezpečí větrných polomů.

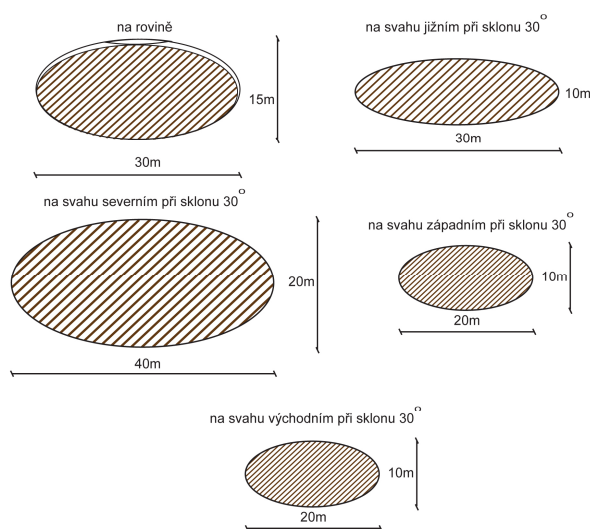
Seč proužková

Specifický obnovní postup – seč proužkovou propracoval a na ŠLP Křtiny aplikoval prof. Polanský. V podstatě se jedná o velmi úzké pruhy holosečného charakteru o šířce pouze 3 až 5 m (!!), které se zásadně nezalesňují, ale přirozeně zmlazují. Tato seč slouží téměř vždy jako východisko obnovy v následné kombinaci s jinými typy sečí, nejčastěji s pruhovou sečí clonnou. V současné době je proužková seč běžně používána na prudkých svazích ŠLP Křtiny v pozici tras lanovek.

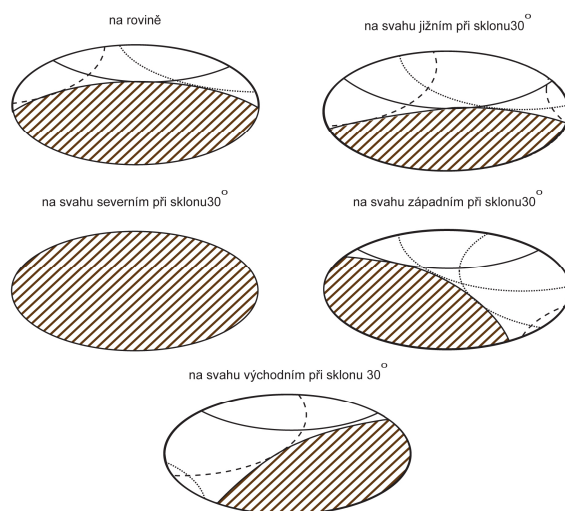
Seč skupinová (kotlíková)

Skupinová seč je typ obnovní seče, který se vyznačuje zpravidla jednorázovým zmýcením stromů na ploše oválného, popř. kruhového tvaru. Kotlík, jehož šířka zpravidla nepřesahuje výšku obnovovaného porostu a jehož výchozí velikost není obvykle větší než 0,2 až 0,3 ha vytváří specifické mikroklima. Podle expozice porostních stěn a pohybu stínu vrhaného porostním okrajem se zde mění světelný a teplotní režim i půdní vlhkost. Toho lze účinně využít při obnově více druhů dřevin s odlišnými nároky na světlo a vláhu. Na obrázcích 39 a 40 jsou uvedeny parametry kotlíků, které zabezpečují jejich celoroční 100% clonění, resp. posun hranic stínů v době slunovratu (20. červen).

Obr. 39: Velikost a tvar holých skupinových sečí (kotlíků) při požadavku celodenního trvalého stínění dne 20. června při výšce porostu 30 m (Číhal, Jurča 1961)



Obr.40: Znázornění posunu hranic stínu během dne 20. června v kotlících (40x20 m) při výšce porostu 30 m (Číhal, Jurča 1961)



Nejpříznivější mikroklíma je na J straně kotlíku. Při zakládání kotlíků je vhodné eliptické protažení ve směru V-Z (zejména na suchem ohrožených stanovištích), kdy lze nejlépe využít zastínění mateřským porostem. Tím se zmenšuje i část plochy v dešťovém stínu, protože většina srážek k nám přichází od západu (porost u západního okraje kotlíku je proto vhodné ještě proředit). Na sušších stanovištích, kde okrajové stromy – zejména smrky s plochým kořenovým systémem mohou z kotlíku odčerpávat vodu a obnovené dřeviny tak trpět jejím nedostatkem, se osvědčil tzv. izolační příkúpek na obvodě kotlíku, kterým se přetrnou kořeny a omezí se vliv kořenové konkurence.

Při obnově skupinovou sečí je nutné vzhledem k malé velikosti obnovních prvků rozpracovat porost soustavou kotlíků, jejichž počet a uspořádání musí přihlížet k terénu, rozčlenění porostu lesní dopravní sítí, směru bořivého větru a ke stavu porostu. Této seče se nejčastěji používá při přeměnách jehličnatých monokultur pro vnášení jiných dřevin (např. buku, jedle). Postupným rozšiřováním kotlíků se zpravidla zajistí obnova jen na určité porostní části, proto je pro její dokončení nutné použít jiné obnovní seče. Skupinová seč je tak většinou jen součástí různých typů kombinovaných sečí a postupů, vč. clonných variant (viz. např. seč bavorská).

Seč klínová

Základem této obnovní seče jsou holosečné obnovní prvky ve tvaru klínů. Hroty klínů směřují proti směru nebezpečného větru. Pestrost ekologických podmínek klínové seče umožňuje obnovu slunných i stín snášejších dřevin. Postupným rozšiřováním obou okrajů

klínů lze docílit vějířovitě se rozšiřující rychlý postup obnovy. Seč klínová se obvykle používá v kombinaci s jinými typy seče, nejčastěji se sečí clonnou.

Holosečné prvky nepravidelného tvaru

Zpravidla se jedná o domýcení zbytků obnovovaného porostu. Při tomto postupu má mimořádný význam prostorová a časová úprava obnovy. Důležité je včasné domýcení tak, aby došlo k nepřerušnému postupnému krytí nového porostu (zajištění kultury, nárstu) se střechovitým přechodem korunového patra. Častou provozní chybou je totiž opožděné domýcení dospělých stromů, v jehož důsledku mohou později vzniknout nárazové stěny pro bořivý vítr.

Obnovní prvky se semennými výstavky

Při tomto obnovním postupu se na holých sečích, resp. na prvcích holosečného charakteru ponechá na 1 hektaru 10 až 30 vitálních stromů s kvalitními kmeny. Ty mají zajistit dodatečné nasemenění a v dalším produkčním období poskytnout jakostní sortimenty. Výstavky mají být rozmístěny rovnoměrně a pokud možno v dosahu vyklizovacích tras, aby při mýcení nebyl poškozen následný porost. Výstavkové hospodářství je bez větších rizik možné u dřevin odolných proti korní spále, vývratům a těch, které netvořící kmenové výstřelky. Optimálními dřevinami pro výstavky jsou tak v našich podmínkách pouze borovice a modřín.

7.2.2.2 Obnova clonná

Obnova clonná charakterizuje hospodářský způsob podrovní a je zpravidla vázána na přirozenou obnovu lesních dřevin. Je realizována clonnými sečemi, kdy nový porost vzniká pod ochranou (clonou) mateřského porostu. Její podstatou je záměrné postupné snižování zápoje porostů tak, aby byl zvýšen přístup světla, tepla a srážek k půdě, a tím aby se vytvořily optimální podmínky pro nasemenění, ujmoutí se a odrůstání náletu a nárstu. Pod clonou mohou být ale porosty obnovovány i uměle (podsadby, podsíje).

Pěstební pravidla pro přirozenou obnovu lesních porostů (nejdříve bukových, později i borových a jedlových) clonným způsobem stanovil a v praxi rozšířil již koncem 18. století německý lesník G. L. Hartig. V polovině století 19. další německý lesník, K. J. Heyer upřesnil a přesně vymezil jednotlivé fáze seče clonné. Základní technika tohoto způsobu obnovy má dodnes obecnou platnost a je známa jako Hartig-Heyerova velkoplošná seč clonná.

V lesnické praxi se vedle velkoplošných clonných sečí, kdy je souběžně obnovován celý porost samozřejmě vylišují i maloplošné clonné seče, kdy je obnova realizována vždy jen

na části porostu. Při velkoplošných i maloplošných clonných sečích platí již uvedené základní pravidlo, podle něhož dochází k postupnému snižování zápoje obnovovaného porostu. To se realizuje v časovém sledu pěstebně-těžebními sečemi – fázemi. Počet fází může být u jednotlivých variant clonné obnovy různý: 2 (minimální počet), 4 (Hartig-Heyerova seč) až 10 (Bádenská seč).

Velkoplošné clonné seče

Hartig-Heyerova velkoplošná clonná seč

V klasické podobě je tato seč z pohledu časové úpravy charakterizována 4 fázemi a to sečí přípravnou, sečí semennou, sečí uvolňovací a sečí domýtnou, z nichž každá má v průběhu obnovy své specifické poslání.

1. fáze – seč přípravná. Tato seč má za úkol uskutečnit jednak závěrečnou selekci stromů mateřského porostu, jednak upravit půdní a klimatické poměry uvnitř porostu. Přednostně se odstraňují nežádoucí druhy dřevin, stromy geneticky nevhodné a nemocné. Celý zásah musí být důsledně veden snahou uvolnit nejkvalitnější jedince dřevin obnovního cíle. Souběžně lze u těchto stromů očekávat světlostní přírůst. Rozvolněním zápoje se mění i porostní klima - zvyšuje se přísun srážek a tepla k lesní půdě, dochází k příznivým změnám ve vrstvě povrchového humusu. Intenzita těžebního zásahu je podmíněna výchozím stavem mateřského porostu, zastoupením dřevin a stanovištními podmínkami; v průměru by se měl stupeň zakmenění po provedeném zásahu pohybovat v rozpětí 0,9 až 0,7.

2. fáze – seč semenná. Zakládá se v roce semenné úrody s cílem vytvořit co nejpríznivější podmínky pro vyklíčení semene a úspěšný vývin náletu. Rozvolněný mateřský porost stále ještě poskytuje náletu ochranu proti extrémním výkyvům teploty, přímému slunečnímu světlu, vysoušivému větru a tlumí i agresivitu buřeně. Intenzita zásahu závisí opět na dřevině, stanovišti a periodicitě semenných let. Stupeň zakmenění klesá po semenné seči na 0,7 až 0,5. Mírnější intenzitu zásahu vyžadují zejména porosty na bohatých stanovištích a v exponovaných polohách.

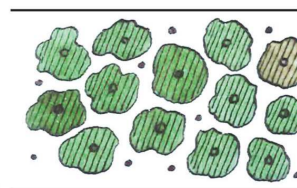
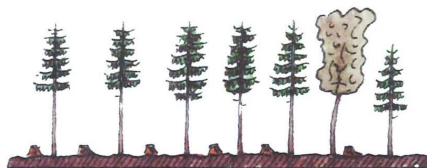
3. fáze – seč prosvětlovací (uvolňovací). Uskutečňuje se zpravidla 3 až 5 let po vyklíčení semen v době, kdy nálet je dobře zakořeněn, je odolnější proti nepříznivým klimatickým vlivům a kdy již potřebuje ke svému růstu větší přístup světla a vláhy. Na rozdíl od předešlých fází je prosvětlovací seč charakteristická nepravidelným rozmístěním zásahu. Úspěšně zmlazená místa mohou být mnohem více prosvětlena. Síla zásahu tak závisí nejen na dřevině a stanovišti, ale i rozsahu přirozeného zmlazení. Zakmenění se po prosvětlovací seči snižuje na 0,4 až 0,2.

Obr. 41: Hartig-Heyerova velkoplošná clonná seč

1. fáze

seč přípravná

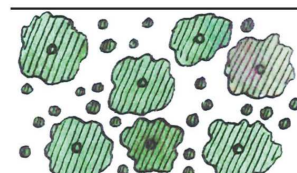
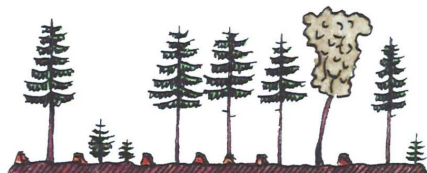
stejnomořné uvolnění zápoje
zvýšení plodnosti
příprava půdy pro nálet
odstranění nežádoucích stromů
míra uvolnění 0'9-0'7



2. fáze

seč semenná

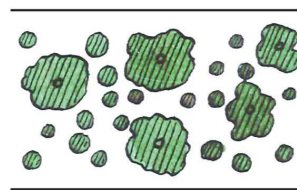
další uvolnění po semenném
roce, světlo, vláhá
rozvoj semenáčků
uvolnění 0'5-0'7



3. fáze

seč prosvětlovací

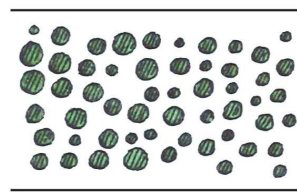
další uvolnění dorůstajícího
náletu, uvolnění 0'2-0'4



4. fáze

seč domýtná

domýcení zbývajících
mateřských stromů
(nárost dosahuje výšky 1m)

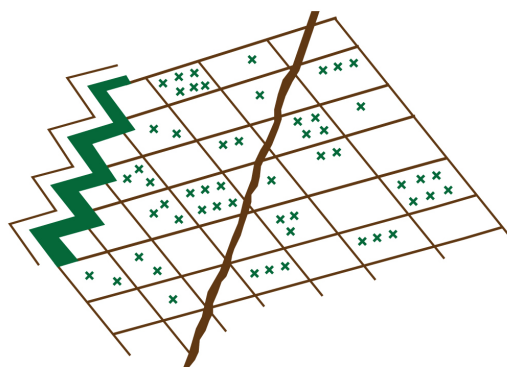


4. fáze – seč domýtná. Provádí se v době, kdy nárost již nepotřebuje ochranu mateřského porostu (t.j. zpravidla při výšce 0,5 až 1,0 m) a znamená domýcení a vyklizení posledních zbytků původního mateřského porostu. Uskuteční-li se domýtná seč opožděně, t.j. až ve fázi mlazin, výrazně se zvyšuje nebezpečí jejich poškození, příp. i zničení. Doporučuje se těžit v době, kdy je nárost kryt sněhem.

Seč Konšelova

Jedná se o variantu velkoplošné clonné seče, která je nazvaná podle svého autora profesora J. Konšela (obr. 42). Obnovovaný porost je rozdělen liniemi do obrazců, zpravidla kosočtverců o velikosti 0,5 až 0,1 ha. V každém obrazci probíhá obnova relativně samostatně s ohledem na stav porostu a požadavky zmlazovaných dřevin. Na některých obrazcích se uskutečňuje přípravná seč, na jiném semenná, na jiném již prosvětlovací a pod. Linií se využívá k dopravě dříví. Obnovní doba se pohybuje obvykle v rozpětí 20 až 40 let.

Obr. 42: Seč Konšelova



Seč bádenská

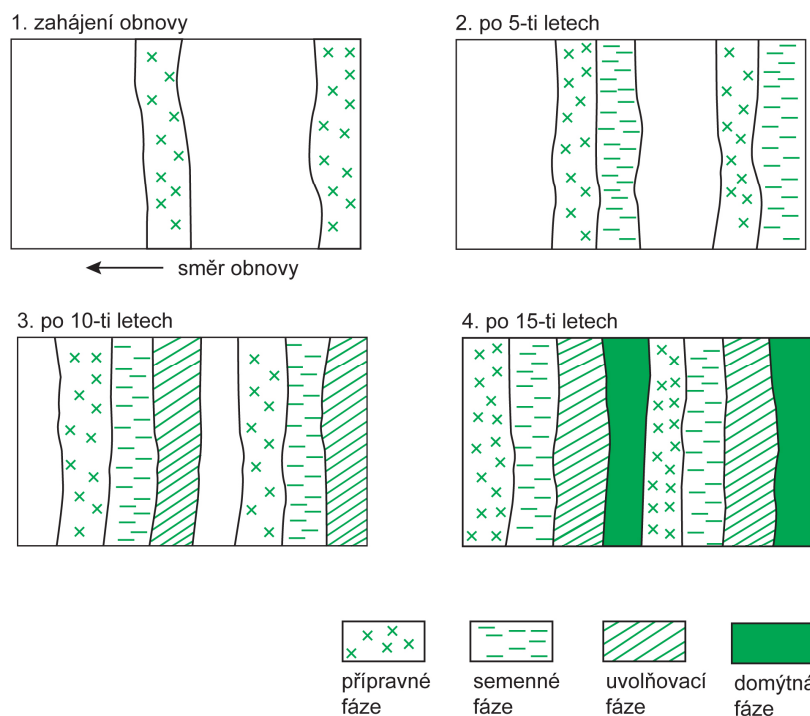
Tato velkoplošná nepravidelná clonná seč byla vypracována v Německu (Bádensku) zejména pro smíšené porosty smrku, jedle a buku. Seč je charakteristická výraznou plošnou a časovou diferenciací síly zásahu a dlouhou obnovní dobou (minimálně 40 let). Přednostně se odstraňují mýtně zralé, nemocné, netvárné a nepřirůstavé stromy bez ohledu na jejich rozmístění a porušení zápoje. Optimálně lze této seči využít při převodech hospodářského způsobu podrostního na způsob výběrný. Obnovní doba se v tomto případě prodlužuje až na celou dobu obmýtí (až 100 let).

Maloplošné clonné seče

Pruhová (pásová) maloplošná clonná seč

Obnova se zahajuje přípravnou fází od okraje porostu (proti směru převládajících větrů) v pruzích (pásech), jejichž šířka nepřesahuje dvojnásobek výšky obnovovaného porostu. Pásky mohou být přímé nebo zvlněné, případně mohou mít i klínovitý tvar. V semenném roce se v tomto pruhu aplikuje semenná seč a souběžně se v navazujícím pruhu provede seč přípravná. Následně se v prvním pruhu aplikuje seč uvolňovací, v druhém seč semenná a přiřazuje se třetí pás s fází přípravnou. Obnova dále pokračuje sečí domýtnou v prvním pruhu, sečí uvolňovací v druhém, sečí semennou ve třetí a sečí přípravnou v nově přiřazeném čtvrtém pruhu. V rozsáhlých porostech se samozřejmě zahajuje obnova z více východisek (viz obr. 43).

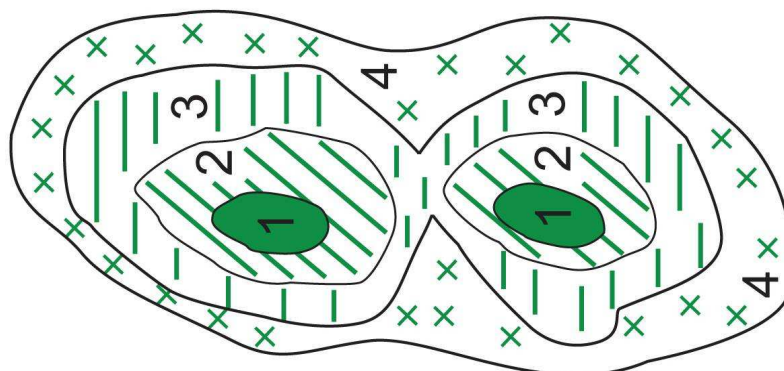
Obr. 43: Obnovní postup u 4fázové pruhové clonné seče s 5letou návratnou dobou



Seč bavorská

Tato maloplošná clonná seč byla propracována ve druhé polovině 19. století v Bavorsku významným německým lesníkem K. J. Gayerem. Její podstatou je obnova soustavou skupinovitých clonných prvků (kotlíků), které jsou po nasemenění a zajištění nárostů zpravidla následně domýceny. Pokud obnova porostu postupuje vkládáním dalších clonných kotlíků, jedná se o tzv. „jednoduchou bavorskou seč“. Tento postup je ale v lesnické praxi spíše výjimečný, zpravidla se původní kotlíky po domýcení clony rozšiřují podél svých okrajů a v tomto případě se již jedná o „kombinovanou bavorskou seč“.

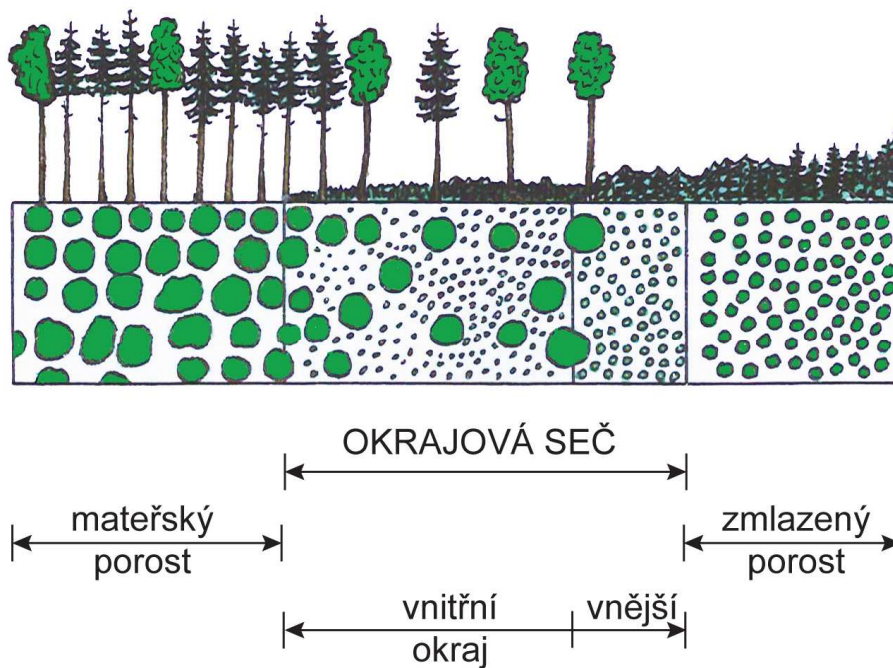
Obr. 44: Detail bavorské (skupinovitě clonné) seče v pokročilé fázi obnovy. 1 – již domýcené původně clonné kotlíky; 2, 3, 4 postupné rozšiřování a spojování kotlíků



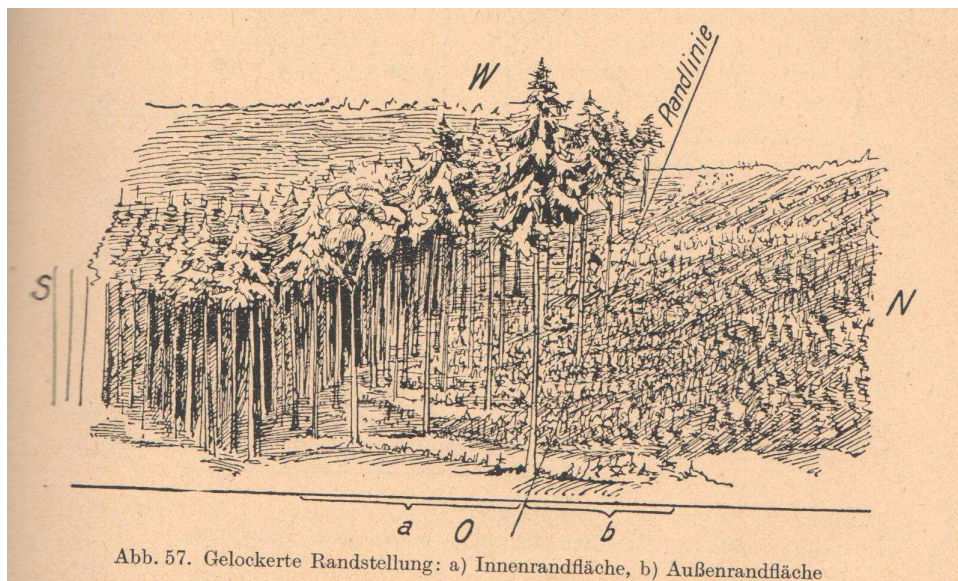
7.2.2.3 Obnova okrajová

V současném pojetí pěstování lesů je seč okrajová jednou ze tří základních obnovních sečí. (společně s holosečí a sečí clonnou).

Obr. 45: Schéma okrajové seče v rozvinuté fázi obnovy



Obr. 46: Nákres okrajové seče ze staré německé publikace

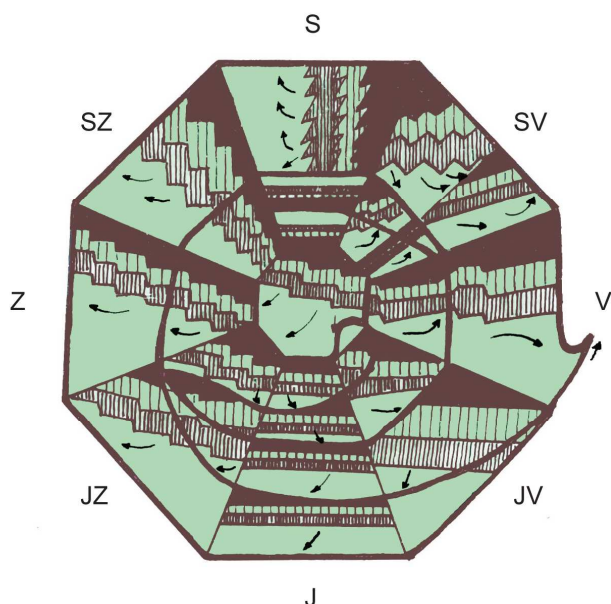


Nový porost vzniká podél okraje obnovovaného porostu, a to vždy na jeho závětrné straně. Toto základní postavení okrajové seče vyplývá ze specifických ekologických podmínek v blízkosti porostního okraje (porostní stěny), a to jak směrem do nitra mateřského porostu, tak směrem na odmyčnou holou plochu. U seče okrajové se tak rozlišuje okraj vnější a okraj vnitřní. Obnova se zpravidla zahajuje souběžným vložím vnějšího i vnitřního okraje do obnovovaného porostu. Vnější okraj je holý pruh podél porostní stěny, která bočním cloněním výrazně ovlivňuje nový porost z přirozené, popř. umělé obnovy. Jeho šířka se rovná vzdálenosti, do níž sahá účinná boční ochrana starého porostu a mění se podle expozice svahu a orientace stěny porostu ke světovým stranám. Šířka vnějšího okraje nikdy nepřesahuje střední výšku porostu a obvykle se pohybuje v rozpětí 1/3 až 2/3 výšky mateřského porostu. Na holý vnější okraj navazuje procloněný pruh mateřského porostu - vnitřní okraj. Jeho šířka je limitována účinným dosahem přímého bočního světla (podzáření). V zapojených porostech nepřesahuje 2/3 výšky stromů, v rozvolněných porostech může činit 1,5 až 2 násobek porostní výšky. Vnitřní okraj se po zajištění přirozené nebo umělé obnovy domýtlí a přebírá funkci okraje vnějšího. Současně se v navazujícím pásu dospělého porostu zakládá clonné uspořádání nového vnitřního okraje.

Seč okrajová se používá v různých úpravách. Je spojena zejména se jménem německého lesníka Ch. Wagnera, který ji ve značném rozsahu používal a propracoval. Zpočátku volil Wagner jednoduchý postup obnovy od okraje porostu, t.j. postupně přiřazoval vedle sebe pouze úzké holé pruhy bez pěstebního zásahu uvnitř okrajového pásma. Později teoreticky zdůvodnil a přešel na klasickou podobu okrajové seče s okrajem vnějším a okrajem vnitřním. V literatuře, zejména německé je proto také vedena a popsána seč okrajová jako seč Wagnerova.

Z pohledu časové úpravy by musela být obnovní doba u rozsáhlejších porostů obnovovaných klasickou okrajovou obnovou příliš dlouhá. Proto se okrajová seč kombinuje s dalšími obnovními prvky, popř. je zakládáno uvnitř porostu více východisek obnovy s vnějším a vnitřním okrajem.

Obr. 47: Wagnerova okrajová seč (schéma umístění sečí a postupu obnovy na svazích různých světových stran)



mýtní směr od S okraje
vytvořit mikroklim. podmínky
pro přirozenou obnovu
způsob obnovy:
clonný, skupinový i holosečný

původně
přímočará okrajová seč, většinou
holá s uvolněním dalšího pruhu
v postupu proti J (osa pruhu V-Z)

později
seč stupňovitého či chchobotnatého tvaru

Rozpracování pruhů postupně
trojčetnými zásahy:

1. - pruh se uvolní
2. - uvolní se 2. pruh
rozšíří se skupiny v 1. pruhu
3. - uvolní se 3. pruh
2. pruh rozšíří skupiny
1. pruh se domýtlí

7.2.2.4 Obnovní postupy (seče) kombinované

Jak již bylo uvedeno výše v textu, každá ze tří základních typů sečí (holoseč, clonná seč, okrajová seč) může mít při svém uplatnění i určité nedostatky. Proto je často nutné, zejména při obnově rozsáhlejších porostů použít kombinaci dvou, resp. všech tří základních typů sečí.

Důvody ke spojování a střídání těchto typů sečí jsou např. dány:

- ekologickými nároky obnovovaných dřevin (zvláště směsí),
- možností semen dostat se k půdě,
- prostorovou výstavbou stávajícího porostu,
- plánovaným porostním cílem,
- nutností sladit postup obnovy dobově i prostorově,
- těžebními a dopravními možnostmi,
- neúspěchem předchozí použité obnovy,
- nutností dodržet ochranné opatření proti větru,
- reliéfem terénu atp.

V odborné literatuře bylo popsáno mnoho kombinovaných sečí; jejich společným znakem je snaha o skloubení výhod (a tím souběžně omezení nedostatků) základních obnovních sečí v závislosti na daných stanovištních podmínkách a porostních poměrech.

Kombinované seče jsou obvykle aditivní (součtové, přiřazovací), kdy jsou v jednom porostu vedle sebe použity dva (popř. i všechny tři) typy sečí. Pokud jsou tyto seče vkládány do obnovovaných porostů současně, hovoříme o aditivních sečích souběžných. Pokud jsou tyto seče aplikovány v určité časové posloupnosti, jedná se o aditivní seče následné.

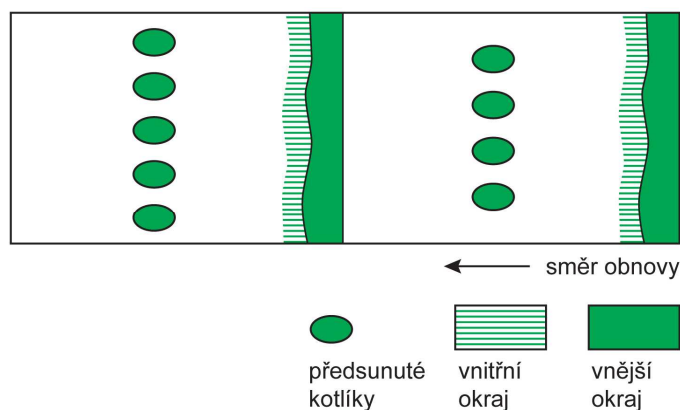
Kombinované seče mohou být ale i substitutivní (záměnné), kdy se základní obnovní postup v průběhu obnovní doby v tomtéž porostu zamění, nahradí odlišným typem seče.

Aditivní kombinované seče

Okrajová obnova s předsunutými kotlíky

V naší lesnické praxi zřejmě nejběžnější typ kombinované seče. Účelně se využívá zejména při přeměnách smrkových monokultur, ale lze ji použít při obnově všech typů porostů. Obnova se zahajuje předsunutými kotlíky buď v clonném, nebo holosečném uspořádání. Při přeměnách smrkových monokultur jsou tyto skupiny uměle zalesněny bukem, resp. jedlím. Souběžně, resp. následně je porost obnovován proti směru převládajících větrů okrajovou sečí. Počáteční fáze obnovy tímto postupem je zřejmá z obr. 48.

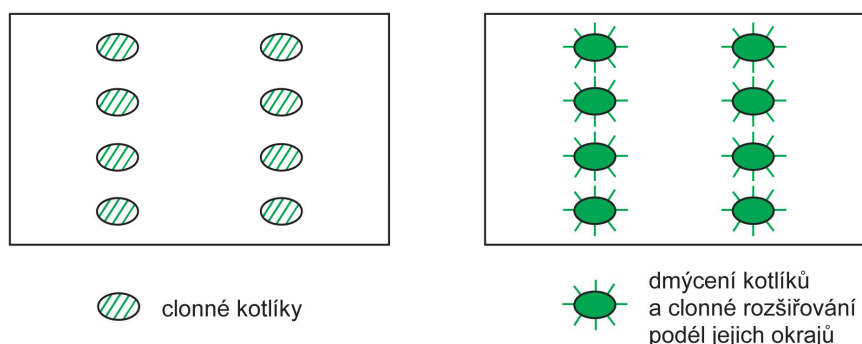
Obr. 48: Okrajová obnova s předsunutými kotlíky v počáteční fázi obnovy



Bavorská kombinovaná (skupinovitě clonná) seč

Jedná se vždy o následnou aditivní kombinovanou seč, kdy je obnova započata (nejlépe v semenném roce) sérií clonných kotlíků v účelném prostorovém uspořádání. Po zajištění nárostů se skupiny zpravidla jednorázově domýjí a s obnovou se pokračuje postupným rozšiřováním kotlíků podél jejich okrajů až do jejich propojení. V podstatě se tedy jedná o kombinaci maloplošné clonné seče se sečí okrajovou.

Obr. 49: Bavorská kombinovaná seč v počáteční a rozvíjející se fázi obnovy



Kombinovaný skupinovitě holosečný postup obnovy

Podobná kombinace jako u bavorské kombinované seče vzniká tehdy, vykácí-li se kotlíky holosečně a jejich rozšiřování se realizuje na pohyblivých porostních okrajích těchto skupin.

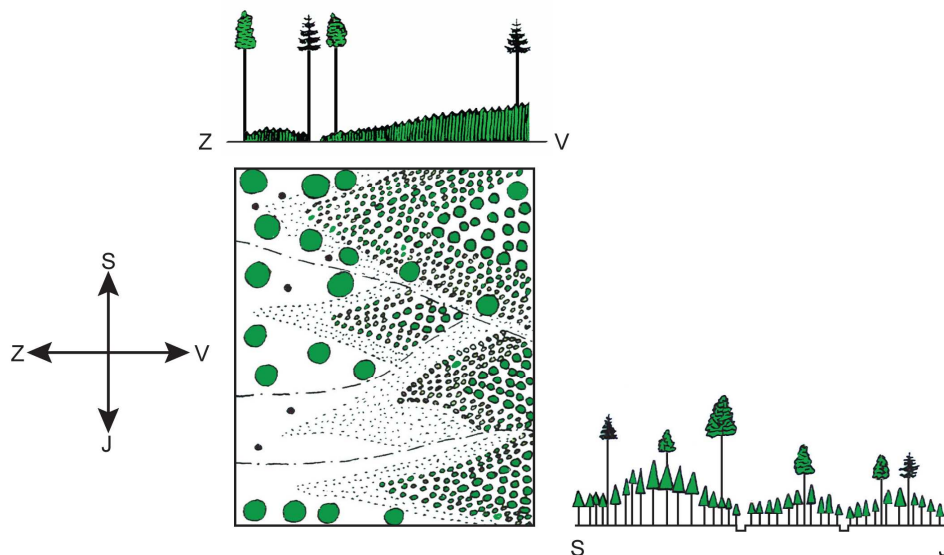
Substitivní kombinované seče

Ve starší odborné literatuře je klasická okrajová seč v podstatě považována za substitivní kombinovanou seč. Ve vnitřním okraji se totiž nepokračuje s dalším postupným proclouňováním porostu, ale clonný obnovní postup je zde nahrazen jednorázovým domýcením, tedy „holosečně“.

Eberhardova kombinovaná seč

Tato seč je nazvaná podle německého lesníka J. Eberharda, který ji propracoval v jižním Württembersku. Obnova je zahajována přípravnou fází clonné seče na celé ploše porostu. Následně se ale neaplikuje seč semenná, ale porost je obnovován klínovitě rozestupnou okrajovou sečí. Podstata tohoto obnovního postupu je zřejmá z obr. 50.

Obr. 50: Obnova Eberhardovou sečí v pokročilém stavu rozvinutí



7.2.3 Velikost obnovované plochy

Toto kritérium má relativní podobu a praktický význam má zejména u holosečných forem obnovy.

Lesní zákon č. 61/1977 Sb. rozlišoval:

- maloplošné holé seče
- velkoplošné holé seče.

Přitom maloplošné holoseče byly charakterizovány maximální výměrou paseky do 3 ha při dodržení šířky maximálně dvojnásobku průměrné výšky obnovovaného porostu.

Při velkoplošné holosečné formě hospodářského způsobu pasečného se připouštěla velikost do 5 ha, a to pouze v porostech zdravotně poškozených, v porostech na písčitých půdách borových oblastí, v porostech dubových, topolových a vrbových v oblastech lužních a při převodech a přeměnách.

V současné české legislativě (Lesní zákon č. 289/1995 Sb.) se již termíny „maloplošná“ a „velkoplošná“ holoseč nepoužívají, nicméně je i zde samozřejmě velikost holých sečí limitována.

V § 31 tohoto zákona je konstatováno, že při mýtní úmyslné těžbě nesmí velikost holé seče překročit 1 ha a její šířka v exponovaných hospodářských souborech jednonásobek a na ostatních stanovištích dvojnásobek průměrné výšky těžženého porostu. Šířka holé seče není omezena při domýcení porostních zbytků a porostů o výměře menší než 1 ha. V odůvodněných případech může orgán státní správy lesů při schvalování plánů nebo při zpracování osnovy nebo na žádost vlastníka lesa povolit výjimku ze stanovené velikosti, popř. šířky holé seče, a to:

- a) v hospodářském souboru přirozených borových stanovišť na písčitých půdách (HS 13) do velikosti 2 ha holé seče bez omezení šíře,
- b) v hospodářském souboru přirozených lužních stanovišť (HS 19) opět do velikosti 2 ha bez omezení jejich šíře,
- c) na dopravně nepřístupných horských svazích delších než 250 m, nejedná-li se exponované hospodářské soubory do velikosti 2 ha holé seče.

Hlavním důvodem této výjimky při obnově borových porostů v HS 13 a případně i v HS 23 jsou vysoké nároky této dřeviny na světelný požitek, malé nebezpečí zabuřnění i požadavek, pěstovat borovici na těchto stanovištích ve věkově a výškově nediferencovaných porostech.

V měkkém luhu dominuje nejen u nás, ale ve všech lesnicky vyspělých evropských zemích pěstování euroamerických topolů v pozici intenzivních kultur, které mohou úspěšně odrůstat výlučně při plném oslunění.

O výjimku lze orgán státní požádat i v tvrdém luhu (poroty dubu letního a jasanu). I zde se jedná o výrazně slunné dřeviny, které optimálně odrůstají na holých sečích. Na větších holosečích je zde dále účinnější a snadnější likvidace buřeně (vesměs značně vitální), než na menších obnovních prvcích.

Konečně v horských porostech na nepřístupných svazích lze povolit výjimku z důvodů ekonomických.

Lesní zákon souběžně ukládá, že holina na lesních pozemcích musí být zalesněna do 2 let a lesní porosty na ní zajištěny do 7 let od jejího vzniku. Při obnově lesa je zakázáno přiřazovat další holou seč k mladým porostům na celé ploše nezajištěným, pokud by celková výměra nezajištěných porostů překročila limity holé seče. Nejmenší přípustná vzdálenost holé seče od holin a mladých porostů na celé ploše nezajištěných nesmí být menší než průměrná výška obnovovaného porostu

7.2.4 Doba trvání obnovy

Podle tohoto kritéria se rozlišuje:

- obnova krátkodobá s obnovní dobou porostu do 30 let,
- obnova dlouhodobá s obnovní dobou porostu nad 30 let.

Přítom doba obnovní je základní termín časové úpravy obnovy - je to doba, která uplyne od prvního do posledního obnovního zásahu. Obnovní dobu charakterizuje začátek obnovy - věk, při němž se začíná porost obnovovat, návratná doba a obnovní číslo.

Doba návratná - časový interval, který uplyne mezi dvěma na sebe navazujícími obnovními zásahy.

Obnovní číslo charakterizuje délku obnovní doby a intenzitu zásahů v jednotlivých decenních. Počet číslic udává počet decenní obnovní doby a každá číslice sílu zásahu v desítkách procent. Součet číslic obnovního čísla je vždy 10. Např. obnovní číslo 334 udává, že při délce obnovní doby 30 let (třímístné číslo) se vytěží v prvním decenniu 30 %, ve druhém rovněž 30 % a ve třetím 40 % mýtného porostu. Podobně lze charakterizovat každé obnovní číslo, např. 2332, 55 atp.

Tyto aspekty časové úpravy obnovy musí být účelně a cílevědomě propojeny s prostorovým řešením obnovy - počtem, velikostí, tvarem a umístěním obnovních prvků. Zásada jednotnosti a nedělitelnosti časové a prostorové úpravy obnovy platí jak pro obnovu

umělou, tak zejména pro obnovu přirozenou, která probíhá jako nepřetržitý proces obvykle několik desetiletí.

Začátek a konec obnovní doby vychází ze stavu obnovovaného porostu a z plánovaných obnovních cílů. V hospodářských lesích se stanovuje začátek obnovní doby na základě produkčních, zejména hodnotově-produkčních ukazatelů. Obvykle jiné než ekonomické požadavky jsou základem pro určení obnovní doby v lesích ochranných i v lesích zvláštního určení.

Obnova porostu se vždy zahajuje z tzv. východiska obnovy. To musí vycházet ze skutečného stavu obnovovaného porostu i porostů okolních, přihlížet k terénním poměrům i možnostem vyklizování dřeva, ale zejména musí být východiska obnovy situována tak, aby postup byl proti směru převládajícího větru. Východisko obnovy má rozhodující význam v prostorovém uspořádání zejména maloplošných obnovních postupů.

Mimořádný význam má i směr obnovy – to je směr, kterým se obnova rozvíjí ze svých východisek. Musí vycházet ze skutečného stavu obnovovaného porostu i porostů okolních, musí přihlížet k terénním poměrům i možnostem vyklizování dřeva, ale zejména musí být východiska obnovy situována tak, aby byl zajištěn postup proti směru převládajícího větru. Východisko obnovy má rozhodující význam v prostorovém uspořádání zejména maloplošných obnovních postupů.

8. HOSPODÁŘSKÉ TVARY LESA

V teorii a praxi pěstění lesů i hospodářské úpravy lesů se vylišují následující 3 hospodářské tvary lesa:

- les vysoký,
- les nízký,
- les střední.

Les vysoký je základním hospodářským tvarem lesa. Je to les vznikající obnovou generativní, tj. ze semene. Toho lze dosáhnout přirozeným nasemeněním plodících stromů v porostech, vyséváním nasbíraných semen, vysazováním vyprodukovaných sazenic nebo vyzvedáváním a přesazováním přirozeně vzniklých náletů a nárostů. Les vysoký se nazývá také lesem vysokokmenným, popř. kmenovinou. Pěstební technika pro výchovu i obnovu lesních porostů, která byla vysvětlena v těchto učebních textech, je propracována vesměs pro obhospodařování lesa vysokého.

Les nízký je takovým hospodářským tvarem lesa, v němž se obnova uskutečňuje výmladností dřevin. V lesním hospodářství se v tomto směru využívá převážně výmladnost pařezová, a proto se u takto vzniklých porostů vžil termín „pařeziny“.

Nízký les (německy Niederwald) je hospodářský tvar velmi starý, prvé zmínky o něm jsou již ze 14. století v Německu. Postupně se tento způsob hospodaření realizoval ze snahy po dosažení největší možné dřevní produkce v nejkratším čase, za použití co nejmenších výrobních nákladů, tzn. za využití přirozené schopnosti rychlého růstu pařezových výmladků bez jakékoliv (nebo nepatrné) majitelovy péče o obnovu a výchovu. Vznikl tedy ze snahy omezit vydání na nejmenší míru, ale brzy získat produkci dřeva (palivo a drobné užitkové sortimenty) pro malé majetky.

Největší rozlohu měly v minulosti a zřejmě mají i v současnosti pařeziny ve Francii; již koncem 19. století bylo z celkové rozlohy francouzských lesů 9,5 mil. ha více než 3,5 milionů ha (35 %) lesů výmladkových.

Údaje o rozloze nízkého lesa v českých zemích máme k dispozici od roku 1920, kdy u nás bylo evidováno 100.000 ha (4,4 %) pařezin. Od té doby jejich výměra klesala až do roku 2000, kdy činila jejich rozloha v naší republice pouze 3000 ha (0,1 %). Podle údajů ze Zpráv MZe ČR o stavu lesního hospodářství České republiky rozloha pařezin v poslední době mírně narůstá a v současné době činí cca 7.000 ha (0,25 %).

Pařezovou výmladnost mají všechny listnaté stromy a keře, z lesnického i produkčního hlediska jsou to v našich podmínkách zejména dub, lípa a habr. Samozřejmě se

v tomto tvaru lesa mohou uplatnit i javory, jasany, jilmy, olše a další tzv. cenné listnáče; z keřů může mít určitý produkční význam i líska.

Ve výmladkovém hospodářství se nejméně osvědčuje buk, protože jeho výhonky jsou sice četné, ale slabé a bříza, u které výmladky vyráží z dřímajících pupenů, vytvořených na oddenku hned v mládí.

Nízký les ale může vzniknout i z kořenových výstřelků, a to zejména u topolů, osiky, olše a akátu.

Výmladkové lesy se mohou uplatnit zejména ve 2. až 4. lesním vegetačním stupni, tedy zpravidla do nadm. výšky 450 m. Produkční potenciál bude samozřejmě vyšší na stanovištích bohatých (HS 25, 45), než na stanovištích chudých, resp. kyselých (HS 23, 43).

Doba obmýtí klasických pařezin se zpravidla pohybuje v rozpětí 15 až 40 let, výjimečně (zejména u olše) až 60 let. Hlavním produktem je logicky palivo, popř. vláknina. V pařezinách dominuje holosečný hospodářský způsob a pro vlastníka lesa je tedy dán jeho roční etát podílem celkové rozlohy nízkého lesa a dobou jeho obmýtí.

Těžba by se měla konat zásadně v zimě. Velký význam má vlastní techniky těžby; v první řadě musí být pařez nízký. Druhou podmínkou je šikmá a hladká plocha pařezů proto, aby se na nich neudržovala dešťová voda; zcela nepřijatelný je zejména „korýtkovitý“ tvar pařezu.

Při holosečné obnově je konečně účelné a žádoucí, aby plocha mezi pařezovými výmladky byla doplněna přirozenou obnovou z mateřského porostu. Proto je třeba obnovu aplikovat v těsné návaznosti na semenné roky cílových dřevin. Pokud je dodržena tato zásada, zpravidla není nutná ochrana proti buřeni, protože tu z velké části tlumí intenzivně rostoucí pařezové výmladky.

Prvé pročistky v mlazinách se aplikují obvykle ve věku 5 až 8 let a jsou zaměřeny na odstranění netvárných hloučkovitě seskupených výmladků v trsech. Podle velikosti trsu se z něj odstraňuje 2 i více jedinců.

Specifickou pozornost je třeba věnovat systematickému uvolňování stromků semenného původu, protože jejich růst je od mládí samozřejmě pomalejší než růst výmladků a mohly by být záhy těmito výmladky utlačovány.

Další zásah má již zpravidla podobu probírky a je kombinací výběru negativního a pozitivního. Postupně se snižuje počet výmladků v trsech podporou těch nejkvalitnějších tak, aby v době obmýtí zůstaly z jednoho pařezu nejvýše 2 stromy.

Les střední (sdružený) je charakterizován jako víceetážový tvar lesa, kdy spodní etáž je tvořena převážně lesem výmladkovým a horní etáží (dvě až čtyři) stromovým inventářem zpravidla semenného původu. Přitom se věk etáží od sebe liší dobou obmýti pařeziny.

Střední les je hospodářský tvar, který se začal používat o něco málo později než pařezina. Z ní také vznikl, a to proto, aby kromě slabého a převážně palivového dříví poskytoval tento les i kvalitní silné sortimenty. Termín střední les (Mittelwald) zavedl do lesnické literatury Johann Heinrich Cotta. Při správném hospodaření je možné i ve středním lese vypěstovat cenné sortimenty užitkového dřeva, přičemž celková produkce středního lesa je přibližně stejná jako lesa vysokokmenného.

Doménou rozšíření středního lesa je podobně jako u lesa nízkého zcela jednoznačně Francie. V současné době je ve Francii evidováno z celkové rozlohy lesního fondu 30 % středních lesů.

V Československu činila rozloha tohoto tvaru lesa v roce 1920 asi 37 tisíc ha (1 % lesů). Podle posledních evidencí je v České republice již pouze 1.000 ha (0,08 %) lesa středního.

Nicméně v současné době může být zejména u drobných vlastníků aktuální i otázka převodu lesa vysokého, popř. nízkého na les střední.

Z výše uvedené definice středního lesa je zřejmé, že optimální pro zahájení převodu je věk porostu, který se rovná době obmýti budoucí pařeziny. Jako modelový lze např. uvést následující postup: Ve 40letém listnatém porostu ať semenného, nebo převážně výmladkového původu se jednorázově zmýti rozhodující část stromového inventáře. Na ploše se ponechá zpravidla pouze 50 až 100 nejkvalitnějších stromů na 1 ha. Optimální dřevinou pro tyto výstavky je dub, ale účelná je pestřejší druhová skladba (javor, jasan, habr, bříza). Prioritně by ale měly být preferovány, pokud jsou v původním porostu, třešeň ptačí a jeřáb břek. Je obecně známo, že obě tyto dřeviny se v současné době prodávají na aukcích (běžná cena 1 m³ třešně cca 50 tisíc Kč, břeku cca 100 tisíc Kč). Při technické zralosti třešně v 80 letech a břeku ve 120 letech je nejvhodnější doba obmýti pařezin ve středním lese právě uvedených modelových 40 let.

Po tomto prvním zásahu se po vytěžených stromech z pařezů zpravidla masově zmladí výmladky, které se vychovávají jako klasická pařezina, přičemž je věnována samozřejmě prvořadá pozornost jedincům semenného původu z náletu, popř. i uměle doplněným.

Za dalších 40 let se realizuje druhá etapa převodu. Opět se odstraní rozhodující část spodní etáže – pařeziny a opět se ponechá pouze 50 až 100 nejkvalitnějších jedinců, pokud možno semenného původu. Z horní 80leté etáže se vytěží jednak nežádoucí (chřadnoucí,

poškození, nemocní) jedinci, jednak stromy, které dosáhly technické zralosti (bříza, třešeň). Celkový počet výstavků v obou etážích by neměl přesáhnout 150.

Obdobným postupem se realizuje převod po dalších 40, popř. 80 letech, kdy již vzniká klasický střední les se 3, resp. 4 etážemi výstavků a spodním patrem pařeziny. Maximální počet výstavků ve všech etážích by opět neměl být vyšší než 150. Jejich poměr by měl být při 4 etážích následující: nejmladší etáž – 55 %, druhá etáž – 30 %, třetí etáž 12 % a nejstarší etáž pouze 3 %. Při třech etážích je optimální počet výstavků v nejmladší etáži 65 %, ve druhé etáži 25 % a v nejstarší 10 %.

Je logické, že pro úspěšné odrůstání pařeziny, která má nejen určitý produkční význam, ale souběžně tvaruje a zabraňuje zavlačení výstavků, je nutný dostatečný světelný požitok. Ten je dán zastíněním plochy výstavky, které by se mělo pohybovat v rozpětí 10 % až 30 %.

Stejnou výpovědní hodnotu má i druhé kritérium, podle kterého má kruhová výčetní základna všech výstavků činit 50 až 60 %, pařeziny 40 až 50 % celkové základny porostu.

Závěrem této kapitoly je třeba konstatovat, že nízký i střední les nejsou dnes a rozhodně nebudou ani v budoucnu rozhodujícími hospodářskými tvary ve srovnání s lesem vysokokmenným.

Nízký a střední les jsou tvary, které jsou vhodné zejména pro menší lesní majetky. Jak již bylo uvedeno, lze je využít v listnatých porostech ve 2. až 4. lesním vegetačním stupni, zpravidla do nadm. výšky 450 m.

Nízký les produkuje sice v rozhodující míře pouze palivo, ale při krátké době obmýtí. Navíc jeho cena v současné době průběžně stoupá.

Střední les vedle paliva ze spodní etáže produkuje, a to každých 20 až 40 let nezanedbatelný podíl silných sortimentů a při optimální pěstební péči i cenných výřezů.

Jednoznačnou předností obou tvarů lesa jsou při správných pěstebních postupech nulové (resp. minimální) náklady na obnovu lesa. U nízkého lesa je navíc snadná a jednoduchá jeho výchova. Rovněž při dodržení pěstebních zásad obnovy, výchovy a převodu středního lesa lze předpokládat, že tento způsob obhospodařování je zvládnutelný naprostou většinou praktických lesníků.

9. HOSPODÁŘSKÉ ZPŮSOBY LESA

9.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA HOSPODÁŘSKÝCH ZPŮSOBŮ

Hospodářský způsob lesa charakterizuje způsob obhospodařování lesů (lesních ekosystémů), zejména způsob jejich obnovy.

Vylišují se 4 hospodářské způsoby:

Holosečný - obnova se uskutečňuje holými sečemi, kdy velikost holé seče nepřesáhne 1 ha a šířka je menší nebo rovna dvojnásobné výšce mýceného porostu - 2 h (šířka není omezena při domycování porostních zbytků do 1 ha).

Orgán státní správy lesů může při schvalování LHP povolit výjimku:

- a) v HS 13 - do 2 ha bez omezení šířky seče,
- b) v HS 19 opět do 2 ha bez omezení šířky seče,
- c) na dopravně nepřístupných neexponovaných horských svazích delších než 250 m - opět do 2 ha.

Násečný - obnova se uskutečňuje:

jednak holosečnými obnovními prvky o velikosti do 1 ha (proužky, pruhy, kulisy, klíny, kotlíky) jejichž šířka nepřesáhne výšku obnovovaného porostu, jednak okrajovými sečemi.

Podrovní - obnova se uskutečňuje zásadně clonnými sečemi.

Výběrný - celý způsob hospodaření včetně obnovy je postaven na výběrných sečích.

Předložené učební texty se vesměs vztahují k hospodářskému způsobu holosečnému, násečnému a podrovnímu. Hospodářský způsob výběrný je v podmínkách České republiky zcela výjimečný, nicméně bude podrobně charakterizován v dalším semestru v navazujícím předmětu „Polyfunkční pěstění lesů“. Podobně zde budou analyzovány i pěstební principy v hospodářstvích blízkých výběrnému lesu. Nicméně v následujícím textu jsou uvedeny alespoň základní znaky tohoto hospodářského způsobu.

9.2 PRINCIP HOSPODÁŘSKÉHO ZPŮSOBU VÝBĚRNÉHO

Teoreticky i prakticky propracoval princip výběrného lesa na přelomu 19. a 20. stol. významný švýcarský lesník H. Biolley.

Výběrný les lze charakterizovat následujícími základními znaky:

1. Uspořádání všech věkových složek stromů (od náletu až po kmenovinu) v každém porostu nad sebou (tím je zajištěna trvalost lesa na každé jednotce plochy). Na první pohled je výběrný les „řídový“ v horních etážích.

2. Nosnou dřevinou těchto lesů v evropských podmínkách je vždy jedle, zpravidla ji doplňuje smrk a buk. Naprosto nevhodný je pro slunné dřeviny (borovice, modřín, buk).
3. Zásoba porostu dlouhodobě osciluje okolo určité stabilní hladiny (zpravidla 250 až 350 m³.ha⁻¹). Nadzemní disponibilní prostor je plně využit. Decenální etát je určen kontrolními metodami (zjistí se zásoba na počátku a konci decennia) a v podstatě se rovná běžnému periodickému přírůstu za 10 let. Tento etát musí být vždy vytěžen. Tak např. – na počátku decennia byla zjištěna zásoba porostu 300 m³.ha⁻¹ na konci 380 m³.ha⁻¹. Musí se tedy vytěžit 80 m³.ha⁻¹. Tento cyklus se pak pravidelně opakuje každých 10 let.
4. Les se obnovuje přirozeně - nepřetržitě a nepravidelně.
5. Výběrný les vykazuje vysokou statickou a ekosystémovou stabilitu.

Výběrný hospodářský způsob vyžaduje dokonalou technickou přípravu stanoviště - rozčlenění na pracovní pole přibližovacími linkami.

Pěstební technika výběrného lesa se vyznačuje tím, že na manipulační ploše se uskutečňují všechna hlavní opatření souběžně, tj. na zralostní těžbu bezprostředně navazují zásahy charakteru probírek a pročistek v nižších etážích podle zásad zušlechťovacího a zdravotního výběru. Tím je zachována trvalá existence lesa. Výběrný les, původně pěstovaný pro trvale vyrovnanou produkci, je dnes považován za ekosystém, který optimálně plní i mimoprodukční funkce lesa.

Celková produkce výběrného hospodářského způsobu ve srovnání s lesem věkových tříd je podle šetření ve Švýcarsku a Německu prakticky stejná. Nicméně výsledky převodu na les výběrný na ŠLP Křtiny naznačují, že přírůst (cca 8 m³.ha⁻¹ za rok) zde může být vyšší než u jiných hospodářských způsobů.

Potenciální porosty vhodné k převodům na les výběrný by měly splňovat následující základní podmínky:

- dostatečná rozloha; řádově alespoň desítky hektarů,
- odpovídající druhová, prostorová a věková skladba, zejména přiměřené zastoupení jedle, resp. smrku i buku,
- příznivé stanovištní podmínky umožňující snadnou přirozenou obnovu,
- vhodné klimatické poměry se srážkami nad 700 mm ročně,
- účelné, resp. nutné je použití dlouhé (nepřetržité) obnovní doby - viz bádenská seč.

Výběrné lesy nejsou u nás prakticky evidovány, pouze na ŠLP Křtiny jsou v LHP popsány porosty (cca 145 ha), které jsou v převodu na les výběrný. V podmínkách České republiky omezuje použití výběrného hospodářského způsobu v širším provozním měřítku zejména současný stav lesních porostů. Jak již bylo uvedeno, nosnou dřevinou výběrných lesů

je jedle, jejíž zastoupení je u nás velmi nízké. Nedostatečný je na většině území naší republiky i úhrn srážek.

Potenciální rozloha výběrných lesů v celé České republice tak činí 5 %, maximálně 10 % lesní půdy. Mohou se uplatnit zejména v lesích ochranných, lesích zvláštního určení (parkové, lázeňské, krajínovorné) a obecně tam, kde je prioritní ekologická stabilita lesních ekosystémů.

10. PŘEMĚNY A PŘEVODY

Přeměny a převody mají v náplni pěstění lesů stejné významové postavení jako výchova a obnova lesních porostů, jejich praktický význam je však pochopitelně mnohem menší.

Přeměna je změna druhové skladby lesních porostů (od fáze tyčkovin, tyčovín). Pokud se jedná o změnu druhové skladby v mlazinách používá se termín rekonstrukce.

Převod je změna hospodářského tvaru,
nebo změna hospodářského způsobu.

Přeměny a převody lesních porostů budou podrobně analyzovány podobně jako hospodářské tvary a hospodářské způsoby lesa v následných skriptech Polyfunkční pěstění lesů. Zde jsou uvedeny pouze základní údaje o těchto opatřeních.

10.1 PŘEMĚNY MONOKULTUR

Hlavním objektem přeměn byly, resp. jsou především monokultury jehličnatých dřevin, zejména smrku.

Vznik těchto monokultur se datuje do konce 18. stol. a první poloviny 19. stol., kdy se realizovala v důsledku nebyvalé potřeby dřeva výrazná změna druhové skladby našich lesů i hospodářského způsobu. Byly zakládány monokultury hospodářsky nejvýhodnějších dřevin (hlavně smrku), a to vesměs na velkoplošných holosečích. V té době to znamenalo značný pokrok v produkci dřeva v celé střední Evropě, která se zvýšila v průměru o 50 až 100 %.

V poměrně krátké době se ale začaly výrazně projevovat i negativní stránky monokultur, které byly zakládány často bez ohledu na přírodní podmínky a provenienci dřevin. Výrazná byla jejich malá odolnost proti škodlivému působení abiotických činitelů i proti rozmnožujícím se biotickým škůdcům.

Širší uplatňování přeměn smrkových a částečně i borových monokultur se u nás rozvíjelo již před 2. světovou válkou, zejména pak v 50. letech minulého století. V současné době jsou přeměny aplikovány v důsledku zvyšujícího se významu celospolečenských funkcí lesů, zejména však v důsledku katastrofálních vlivů imisí, jimiž trpí především monokulturální smrkové lesy. Z těchto důvodů i koncepce rozvoje lesního hospodářství určuje jako jeden z důležitých úkolů postupnou přeměnu druhového složení našich lesů.

Technika pěstování a ochrany lesa při přeměnách monokultur má specifickou povahu, přitom je však úzce spojena s obvyklými zásadami pěstění, ochrany a hospodářské úpravy lesů, tj. s plánováním a realizací výchovy, obnovy a ochrany lesních porostů. Prioritní je vždy stanovení cílového zastoupení dřevin, od něhož se odvíjí veškeré techniky přeměn.

Přeměny lze v podstatě rozdělit na přímé a nepřímé (postupné).

Principem přeměn přímých je jednorázové zmýcení porostu nebo jeho části holou sečí s následnou umělou obnovou cílových dřevin. Jejich výhodou je snaha o rychlé vyřešení tohoto pěstebního opatření. Naopak častý neúspěch přímých přeměn souvisí s obtížným zalesněním a vysokými ztrátami významných cílových dřevin – buku a jedle na velkých holosečích.

Přeměny nepřímé (postupné) jsou v první řadě postaveny na účelných výchovných zásadách tak, aby nebyl porost předčasně rozvrácen. Velmi účinnou součástí postupných přeměn jsou zpevňovací seče – odluka, rozluka a závora (viz výše) s výsadbou melioračních a zpevňujících dřevin (jedle, buk). Přeměny končí v mytném věku porostů účelnými obnovními postupy (okrajová seč, kotlíková seč, kombinované seče) s využitím přirozené i umělé obnovy.

10.2 PŘEVODY HOSPODÁŘSKÉHO TVARU

Převod tvaru lesa je záměrná změna tvaru lesa na jiný, uskutečněná souborem pěstebních a dalších lesohospodářských opatření. Zpravidla se jedná o převod nízkých lesů (pařezin) na les vysoký. V lesnické teorii i praxi se vylisují 3 základní principy těchto převodů:

- převod přímý
- převod nepřímý výchovou
- převod nepřímý obnovou

Při převodu přímém se zakládá nový porost po úplném jednorázovém odstranění původního nízkého lesa (seč holá a následující umělá obnova). Převod přímý je v podstatě nejjednodušší převod, poněvadž pěstební technika spočívá v realizaci holoseče a vysazením nového porostu. Z hlediska pěstební techniky zde nejsou zvláštní odlišnosti od normální obnovy porostů.

Převod nepřímý výchovou je možné realizovat při dostatečném počtu pravidelně rozmístěných jedinců generativního původu a lze jej považovat za velice vhodný způsob převodu. Realizuje se soustavným uvolňováním vtroušených nebo přimíšených cílových dřevin generativního původu a důslednou redukcí podílu výmladkových jedinců. V cílovém stavu má generativní složka porostu zřetelně převažovat nebo zcela zaplnit porostní plochu. Jinak se v podstatě aplikují principy pěstební techniky lesa vysokého.

Principem převodu nepřímého obnovou je „předržení“ kvalitní pařeziny 1. resp. 2. generace do výrazně vyššího věku než je obmýtí pařeziny. U méně kvalitních porostů je to nejméně 80 let, u kvalitnějších pařezin až 120 let. Poté se porost obnovuje klasickými

obnovními postupy. Na lepších stanovištích a ve starších porostech je to seč skupinová nebo seč clonná, na chudších stanovištích a v mladších porostech seč kotlíková. Výjimečně lze použít i pruhovou seč holou.

Vedle převodu pařezin na les vysoký lze převádět les nízký na les střední. Tento typ převodu je účelný zejména v kvalitních, druhově pestřejších pařezinách s určitým podílem (nemusí být příliš vysoký) jedinců generativního původu. Princip těchto převodů byl popsán v kapitole Hospodářské tvary lesa.

Specifickým typem převodu je převod lesů vysokých na les nízký. Může se uplatnit v určitých kategoriích lesů zvláštního určení, zejména tam, kde je prioritní půdoochranná funkce s požadavkem trvalého krytí půdy a krátké doby obmýtí.

10.3 PŘEVODY HOSPODÁŘSKÝCH ZPŮSOBŮ

Převod hospodářského způsobu je záměrná změna určitého hospodářského způsobu na způsob jiný. Jeho výsledkem je vždy změna výstavby porostů a lesa. Nejběžnějším typem převodu v České republice je převod hospodářského způsobu holosečného, resp. násečného na hospodářský způsob podrostní. Tento převod je odůvodněn snahou o lepší, dokonalejší a dlouhodobě hospodárnější využití růstového potenciálu stanoviště a dosažení ekologické stability lesa; uskutečňuje se souborem dlouho trvajících hospodářských opatření. Technika takových převodů používá především clonných obnovních sečí využívajících ekologického vlivu převáděného porostu a vesměs dlouhou obnovní dobu, přičemž uplatňuje zásady péče o porostní zásobu. Optimální je připravit porosty pro převod ve středním věku.

Pokud se převod na hospodářský způsob podrostní uskuteční souběžně s přeměnou druhové skladby jedná se o přestavbu. Tento postup je hlavním nástrojem uplatňování přírodě blízkého lesa.

Princip převodu hospodářského způsobu podrostního na hospodářský způsob výběrný byl naznačen v kapitole Hospodářské způsoby lesa podrobně a bude, jak již bylo uvedeno, analyzován v navazujícím předmětu Polyfunkční pěstění lesů.

11. LITERATURA

- Abetz, P. (1969): The European Stem-Number-Experiments in Norway spruce. IUFRO-conference „Thinning and Mechanization“, 6 s.
- Assmann, E. (1968): *Nauka o výnose lesa*, Příroda, Košice. 486 s.
- Burschel, P., Huss, J., Kalbhenn, R. (1964): *Die natürliche Verjüngung der Buche*. J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main, 186 s.
- Collet, C., Lanter, O., Pardos, M. (2001): Effect of canopy opening on the height and diameter growth in naturally regenerated beech seedlings. *Ann. For. Sci.*, 58, 127 - 134.
- Chroust, L. (1997): *Ekologie výchovy lesních porostů. Smrk obecný - borovice lesní - dub letní - porostní prostředí - růst stromů - produkce porostu*. Opočno, VÚLHM - Výzkumná stanice: 277 s.
- Chroust, L.(1973): *Koncepce racionalizace výchovy mladých lesních porostů*. Záv. zpráva VÚLHM, 43 s.
- Chroust, L. (1976): Projekt diferencované porostní výchovy. *Lesnický průvodce* 3, VÚLHM Jíloviště Strnady, 69 s.
- Johann, K.-Pollanschütz, J. (1980): *Der Einfluss der Standraumregulierung auf den Betriebserfolg von Fichtenbetriebsklassen*. Mitt. d. forstl. Bundesversuchsanstalt (Wien), seš. 132, 115 s.
- Jurča, J.: (1988): *Pěstění lesů*. Brno, VŠZ, 293 s.
- Konšel, J. (1931): *Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí*. Písek, Česká matice lesnická, 552 s.
- Korpeľ, Š. a kol. (1991): *Pestovanie lesa*. Bratislava, Příroda, 465 s.
- Kusbach A. (ed.), 2002. Oblastní plány rozvoje lesů – přírodní lesní oblasti. *Lesnická práce*, Kostelec nad Černými lesy.
- Larcher, W. (1988): *Fyziologická ekologie rostlin*. Academia, Praha, 361 s.
- Lhotská, M., Krippelová, T., Cigánová, K. (1987): *Ako sa rozmnožujú a rozširujú rastliny*. Obzor, Bratislava, 392 s.
- Mráček, Z. (1989): *Pěstování buku*. SZN, Praha, 223 s.
- Novák, J. - Slodičák, M. (2001): *Současná experimentální základna pro výzkum obnovy a výchovy lesních porostů*. In: *50 let pěstebního výzkumu v Opočně*. Sborník z celostátní konference konané ve dnech 12. 9. – 13. 9. 2001 v Opočně... Jíloviště-Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství, s. 209 – 218. - ISBN 80-86461-11-4

- Pařez, J.-Chroust, L. (1988): Modely výchovy lesních porostů. *Lesnický průvodce* 4, VÚLHM Jíloviště Strnady, 83 s.
- Páv, B.(2004): Rychlé stanovení zápoje porostu. *Lesnictví*, 23 (50), č. 12: 955-960.
- Peřina, V., Kadlus, Z., Jirkovský, V. (1964): Přirozená obnova lesních porostů. SZN, Praha, 167 s.
- Petrík, M., Havlíček, V., Uhrecký, I. (1985): *Lesnická bioklimatologie*. Příroda, Bratislava, 346 s.
- Plíva K. (2000): *Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů*. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem.
- Polanský, B. a kol. (1956): *Pěstění lesů III*. Praha, SZN, 595 s.
- Polanský, B. a kol. (1966): *Pěstění lesů*. Praha, SZN, 514 s.
- Poleno, Z., Vacek, S. a kol. (2007): Pěstování lesů II. Kostelec n. Černými lesy, *Lesnická práce*, 463 s.
- Průša E. (2001): Pěstování lesů na typologických základech. *Lesnická práce*, Kostelec nad Černými lesy.
- Randuška D., vorel J., Plíva K. (1986): *Fytocenologie a lesnická typologie*. Příroda, Bratislava.
- Röhrig, E., Bartsch, N. (2006): *Waldbau auf ökologischer Grundlage*. 7., vollst. aktual. Aufl, Stuttgart, 479 s.
- Saniga, M. (1990): Vplyv stupňa clonenia na rast smreka a buka pri kombinovanej obnove porastov. *Acta Fac. for. Zvolen*, 32, 71 – 84.
- Saniga, M. (1994): Vplyv clony materského porastu na počiatkové fázy prirodzenej obnovy buka. *Acta Fac. for. Zvolen*, 36, 117 – 125.
- Saniga, M. (2010): *Pestovanie lesa*. Zvolen, TU, 326 s.
- Slavíková, J. (1986): *Ekologie rostlin*. SPN, Praha, 366 s.
- Svoboda, P. (1955): *Lesní dřeviny a jejich porosty II*. SZN, Praha, 573 s.
- Turček, J. (1961): *Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze*. Bratislava, 329 s.
- Vyskot, M. a kol. (1978): *Pěstění lesů*. Praha, SZN, 448 s.
- Wagner, S., Küßner, R., Ammer, C., Dohrenbusch, A. (2004): *Hinweise zur Erfassung von Strahlung und Kronenraumstruktur in Waldbeständen im Rahmen waldbaulicher Untersuchungen*. Forstarchiv 75, s. 110-121.