

PĚSTOVÁNÍ LESŮ II. – LETNÍ SEMESTR

Obor lesní inženýrství, 4. ročník

12 přednášek = 48 hodin za semestr

TÉMATICKÉ OKRUHY PŘEDNÁŠEK

1. Základy, cíle a koncepce pěstování lesů

- vymezení pojmu pěstování lesů jako vědního oboru a hospodářské činnosti,
- základní cíl a koncepce pěstování lesů,
- struktura lesního porostu (věková, druhová, prostorová, zápoj, zakmenění, cenostní postavení stromů – úroveň, klasifikace stromových tříd),
- růstové fáze stejnověkých porostů.

2. Východiska pěstování lesů

- fylogenetický vývoj lesa (vývoj lesa v poledové době),
- vývoj lesů na našem území v době historické (rozloha, složení, stav),
- současný stav lesů u nás (výměra lesů a její vývoj, druhové složení a jeho vývoj, věková struktura a její vývoj, vlastnická struktura)
- ontogenetický vývoj lesních porostů,
- struktura přirozených lesů.

3. Ekologie jako základ pěstování lesů

- základní pojmy z oboru ekologie (ekosystém, biogeocenóza, biom, sukcese, rezistence, resilience),
- postupná orientace pěstování lesů na ekologii (ministerské konference o ochraně lesů v Evropě – Štrasburk, Helsinky, Lisabon, Vídeň – rezoluce a důsledky v ČR – Principy státní lesnické politiky).

4. Trvale udržitelné a přírodě blízké hospodaření v lesích

- kritéria a identifikátory trvale udržitelného hospodaření,
- zásady přírodě blízkého hospodaření v lesích,
- vývoj hospodářských směrů napodobujících přírodu (vycházejících a využívajících přírodních procesů),
- organizace PRO SILVA, principy, zásady a doporučení.

5. Volba dřevin a úprava porostních směsí

- funkční zaměření lesních porostů (kategorie lesa, statická a ekologická stabilita, ekonomické požadavky),
- biologické nároky hospodářských dřevin (nároky na růstové prostředí, ekotypy, proměnlivost, přirozené rozšíření,

- produkční možnosti a ekologická rizika introdukce geograficky nepůvodních dřevin,
- vytváření smíšených porostů.

6. Výchova lesních porostů

- důvody, účel, motivace a cíle výchovy,
- výběr – zásady, členění,
- obecné zásady výchovy porostů,
- systematika výchovných sečí (péče a o nárosty a kultury, výchova mlazin – prořezávky, výchova tyčkovin a tyčovin (dospívajících porostů) – probírky,
- hlavní úkoly prostní výchovy:
 - úprava porostní hustoty regulací počtu stromů (růstový prostor, počet jedinců na ploše, využití růstového prostoru, Pruský hmotový zákon, Assmannova teorie optimální a kritické výčetní kruhové základny),
 - regulace prostorové úpravy porostů (rozmístění stromů, růstová plocha, spon,
 - kvalita porostu a její úprava fenotypovým výběrem,
 - úprava druhové porostní skladby,
 - růstové prostředí a jeho ovlivňování výchovou porostů.

7. Ekologie výchovných sečí

- vliv výchovných sečí na porostní prostředí (záření, teplota, voda),
- vliv výchovných sečí na růstové vlastnosti stromů,
- vliv výchovných sečí na produkci porostů.

8. Výchova nárostů a mlazin

- péče o nárosty vzniklé z přirozené obnovy (struktura přirozeně vzniklých nárostů, autoredukce, biologická racionalizace),
- péče o uměle založené kultury pro hlavní druhy hospodářských dřevin,
- výchova mlazin (prořezávky) monokulturních a smíšených porostů,
- modely výchovy.

9. Výchova dospívajících porostů – probírky

- definice,
- stromové klasifikace charakterizující cenotické postavení stromů v porostu (Kraftova, Konšelova, Schädelinova, Polanského, Francouzská, Dánská, Assmannova, IUFRO, Nestěrovova klasifikace),
- vývoj teorie a praxe probírek,
- základní znaky probírkových metod (druh probírky, index probírky, způsob a forma výběru, síla probírky, intenzita probírky, míra pomoci budoucím mytním stromů, stupeň probírky),
- charakteristika probírkových metod.

10. Racionalizace výchovy, jejích efekty, výchova kmenovin – prosvětlování, vyvětvování

- schematické probírky,
- mechanizované probírky,
- vliv probírek na objemovou produkci lesních porostů,
- vliv probírek na kvalitu a hodnotovou produkci lesních porostů,
- vliv probírek na stabilitu a odolnost lesních porostů,
- přírůstné hospodářství – jakostní (Gehrhardt, Wagener) a prosté (Seebach, Burckhardt)
- vyvětvování.

11. Obnova lesa, hospodářské způsoby

- definice,
- přirozená obnova lesa, předpoklady, přednosti a omezení,
- umělá obnova lesa, výhody a nevýhody,
- základní způsoby obnovy lesa, rozdělení,
- obnova clonnou sečí, uplatnění, fáze, dělení,
- obnova holou sečí, uplatnění, zákonná omezení,
- obnova násečným způsobem,
- hospodářské způsoby, členění a charakteristika, přednosti a využití:
 - hospodářský způsob holosečný,
 - hospodářský způsob podrostní,
 - hospodářský způsob výběrný,
 - hospodářský způsob nesečný.

12. Časová a prostorová úprava obnovy lesa, obnovní postupy

- časová úprava lesa (doba obmýtní, doba obnovní, obnovní číslo),
- kritéria pro výběr stromů k mýtní těžbě (věk, tloušťka, přírůst, kvalita),
- prostorová úprava obnovy,
- obnovní způsoby, dělení, uplatnění, zásady:
 - obnovní metody založené na velkoplošné clonné seči (Hartig – Heyerova clonná seč, Konšelova clonná seč, Bádenská clonná seč, Bärenthorenská clonná seč, Kravčinského clonná seč),
 - obnovní metody založené na maloplošné clonné seči (skupinová clonná seč, pásová clonná seč),
 - holosečné obnovní metody (velkoplošná holá seč, maloplošná holá seč – pásová (okrajová), skupinová (kotlíková), obnova semennými výstavky,
 - násečné obnovní postupy (Wagnerova seč),
 - kombinované obnovní postupy, způsob kombinace . aditivní substituční, souběžná, následná – záměnná, hlavní metody:
 - skupinovitě clonná obnova (Gayerova bavorská clonná seč)
 - Kubelkova skupinovitě clonná seč,
 - okrajová clonná seč s předsunutými skupinami (skupinovitě clonná okrajová seč),
 - Bavorská kombinovaná seč,

- Řihova seč,
- Wagnerova okrajová clonná seč,
- Eberhardova klínovitě rozestupná a Phillip-Kurtzova seč.

13. Výběrný les, hospodářské tvary lesa, přeměny, převody, přestavby a rekonstrukce

- výběrný les, teoretický základ, východiska, struktura,
- způsob hospodaření ve výběrném lese,
- zásady výběrných principů (Leibundgut),
- přestavba lesa pasečného na les výběrný,
- hospodářské tvary lesa, dělení, charakteristika, uplatnění,
- přeměny, definice, rozsah a stupeň přeměn (úplná, částečná),
- převody, definice, zdůvodnění potřeb převodů, způsoby převodů,
- přestavba, definice, dělení, způsoby,
- rekonstrukce, účel, postupy.

14. Pěstební technika v lesích ochranných a v lesích zvláštního určení

- členění lesů ochranných a lesů zvláštního určení vyplývající z legislativních předpisů,
- diferenciací pěstebních cílů,
- lesy ochranné:
 - pěstební technika v lesích na mimořádně nepříznivých stanovištích,
 - pěstování lesů ze zvláštním půdoochranným významem,
 - pěstování horských lesů,
- lesy zvláštního určení:
 - pěstování lesů vodohospodářského významu,
 - pěstební technika v lesích zdravotního a rekreačního významu,
 - pěstování lesů intenzivně myslivecky využívaných,
 - pěstební technika v genových základnách,
 - pěstování lesů v chráněných územích,
 - lesy určené pro výuku a výzkum,
 - pěstební technika v lesích v antropogenně narušených územích.

*Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a environmentální
Katedra pěstování lesů*

Pěstování lesů II.

1. díl

**Podklady pro studium - vybrané pasáže z přednášek
zpracované na základě různých literárních pramenů**

Tyto materiály budou základem skript z Pěstování lesů pro LI.

Zpracoval: Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

PĚSTOVÁNÍ LESŮ – koncepce, úlohy a členění

Pěstování lesů se chápe jednak jako:

a) vědní obor (teoreticky zaměřená disciplína)

b) prakticky zaměřená činnost

Úkolem pěstování lesů jako vědeckého oboru je shromažďovat, porovnávat, vyhodnocovat, vědecky dokládat pravidla používaná v praktickém pěstování lesa a ohraničit jejich platnost.

Pěstování lesů – jako praktický lesnický obor plánuje, uskutečňuje a kontroluje výsledky biotechnických opatření, která slouží k vytváření a dotváření lesních porostů v zájmu uspokojení požadavků majitele lesa a společnosti při zohledňování přírodních existenčních a produkčních podmínek – ekosystémové podstaty lesa (*Pěstování lesa v heslech 1996*).

Pěstování lesů je soubor důmyslně skloubené činnosti lesního hospodáře, jejíž smyslem je dát lesním porostům takový stav, při kterém se trvale, a podle možností v co největší (optimální) míře využívají produkční schopnosti dřevin, vlastnosti a účinky lesa (*Pestovanie lesa – Korpel' 1991*).

Pěstování lesů se v zásadě dělí do úseků:

Zakládání lesů

semenářství, školkařství, zalesňování, event. šlechtění lesních dřevin

Pěstování lesů v užším smyslu

činnost při usměrňování růstu a vývoje lesa (výchova, obnova lesa, přeměny a převody, hospodářské způsoby a tvary).

Předmětem pěstování lesů je:

A. Jednotlivý strom

záměrně ovlivňujeme jejich vlastnosti:

růstové procesy (především tloušťkový a objemový přírůst)
tvar kmene a koruny
stabilitu a odolnost

B. Porostní složka

C. Lesní porost

záměrně ovlivňujeme vlastnosti celých porostů:

druhové složení (zastoupení dřevin)

forma smíšení (plošné rozmístění dřevin)
věkové členění (věková diference porostních složek)
hustotu (zápoj a zakmenění)
prostorové členění
cenostní („sociální“) strukturu
kvalitativní složení
objemový a hodnotový přírůst
odolnost a zdravotní stav (porostní „hygiena“)
estetickou účinnost

Pěstební činnost – biologicky (ekologicko-produkčně) podmíněné konání s využitím biotechnických prostředků k dosažení stanovených cílů z určitého východiskového stavu.

Pěstování lesů je prostředkem k dosažení požadovaných vlastností stromů, lesních porostů a lesa.

Pěstební činnost se dělí podle rámcových cílů na:

Činnost zaměřenou na dosažení maximální a trvalé kvantitativní a kvalitativní produkce dřevní hmoty.

Činnost zaměřenou na dosažení optimálního plnění mimoprodukčních funkcí (společností požadovaných).

Činnost zaměřenou na dosažení obou uvedených cílů v rámci tzv. funkčně integrovaného lesního hospodářství.

Pro vypracování biotechnických postupů jsou prioritní *ekologické nároky dřevin a růstové a vývojové zákonitosti lesa*.

Koncepce pěstování lesů

1. Klasická (tradiční) koncepce

Je založená na využívání dřevin, které se pro určitou oblast považují za původní (autochtonní). Přitom se berou v úvahu vývojové a růstové zákonitosti vlastní přirozeným lesním společenstvům (ekosystémům) příslušných stanovišť. Někdy se pro ni používá termín *pěstebně-produkční koncepce*. Tuto koncepci si vynucuje spojení vysoce hodnotové a bezpečné dřevní produkce s požadavky účinného plnění ostatních mimoprodukčních funkcí lesa.

2. Moderní (technická – umělá - plantážnická) koncepce

Založená na uměle založených porostech, při stanovištně (ekologicky) nevázané (volné), především ekonomicky motivované volbě dřevin a častém záměrném ovlivňování vlastností prostředí. Tato koncepce kulturního (ztechnizovaného) lesního hospodářství je motivovaná

získáním dřevní suroviny likvidací celé zásoby porostu, nebo jeho plošně vymezené části (holosečně), často bez předchozí výchovy.

Les

Les je velmi složitý heterotypický systém, který můžeme chápat jako ekosystém, či lesní geobiocenózu (biocenózu nebo fytocenózu). V jejich rostlinné složce tvoří základní determinanční a edifikátorou složku dřeviny stromovitého vzrůstu (*Lesnický naučný slovník*).

Les je bioekologický systém, který ve vzájemné dialektické jednotě vytvářejí stromovité, keřovité dřeviny, nedřevnaté rostlinné a živočišné druhy, půda s jejím hydrologickým a vzdušným režimem a faktory jeho vzdušného prostředí (*Korpeľ et al. 1991*).

Les se vyznačuje třemi základními vlastnostmi:

1. Dřeviny jsou v úzkém vzájemném vztahu a za spolupůsobení ostatních rostlinných druhů se navzájem ovlivňují.
2. Složky lesa existenčně a svými vlastnostmi závisí na podmínkách prostředí, ale zároveň prostředí ovlivňují, vytváří vlastní mikroklima, specifický průběh půdních procesů.
3. Les má schopnost vlastní reprodukce, zabezpečuje výměnu generací.

Struktura lesního porostu

Porost - samostatný růstový celek s vlastními význačnými složkami, pokud jde o typ, věk, druhové a prostorové a další charakteristické znaky (pěstebně naučný slovník lesnický 1959)

- jednak pojem kumulativní, neboť zahrnuje větší počet jedinců, jednak pojem složitý, neboť zahrnuje různé složky, jež se liší zevnějškem i významem (POLANSKÝ 1966)
- při pěstebním chápání zahrnuje část lesa, která je objektem konkrétních pěstebních opatření. Zahrnuje kromě stromů i ostatní složky (KORPEL 1991)
- stromové společenstvo na lesním pozemku s jednotnou druhovou, věkovou a prostorovou strukturou (ON 48 0002).

Je to celé vnitřní uspořádání, výstavba a kompozice složitého souboru stromů. Musí zachytit všechny znaky porostu v určitém okamžiku – jde o statické zachycení určitého stavu.

Znaky charakterizující strukturu:

1) *Původ porostu a jeho složek*

(semenný x výmladkový, autochtoní x alochtoní)

2) *Druhová skladba porostu*

- stejnorodý porost (do 40 let věku je zde do 20 % ostatních dřevin, nad 40 let věku pak do 30%)
- různorodý (smíšený), u kterého charakterizujeme zastoupené dřeviny např. podle KORPELA (1991) takto:

nad 30 % - **základní dřevina**

20-30 % - **přimíšená dřevina**

10-19 % - **vtroušená dřevina**

pod 10 % - **jednotlivě přimíšená dřevina**

podle oborové normy ON 480002 takto:

převládající (dominantní) dřevina - s největším zastoupením

přimíšená dřevina - zastoupení je nižší než u převládající, ale větší než 10 %

vtroušená dřevina - zastoupení nižší než 10 %

3) *Forma smíšení*

KORPEL:

jednotlivá

hloučkovitá (do 100 m²)
 skupinovitá (0,01 – 0,2 ha)
 ostrůvkovitá (0,2 – 0,5 ha)
 plošná (nad 0,5 ha)

ON:

hloučkovitá do 0,03 ha
 skupinkovitá 0,03 - 0,1 ha
 skupinovitá 0,1 - 0,2 ha
 řadová, pásová

Při různém umístění jednotlivých druhů v prostoru hovoříme o **druhu smíšení**

jednoetážové
 dvouetážové
 víceetážové

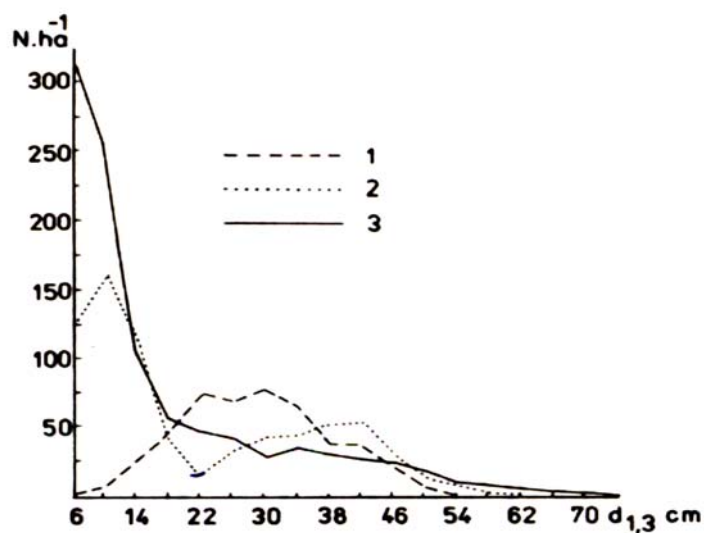
4) Věkové členění

stejnověký porost (do stádia tyčovin je věkový rozptyl do 10 let, později do 20 let)

různověký porost (maximálně různověký je výběrný les)

5) Tloušťkové a výškové členění

Je výsledkem věkových rozdílů, různých růstových schopností jednotlivých druhů dřevin i u jedinců téhož druhu.



Rozdělení tloušťkových četností v různých typech porostů

6) Zápoj – vzájemný dotyk a prolínání korun

$$Z = \frac{P_c}{P_s} \quad \text{kde } P_c - \text{plocha průmětů korun}$$

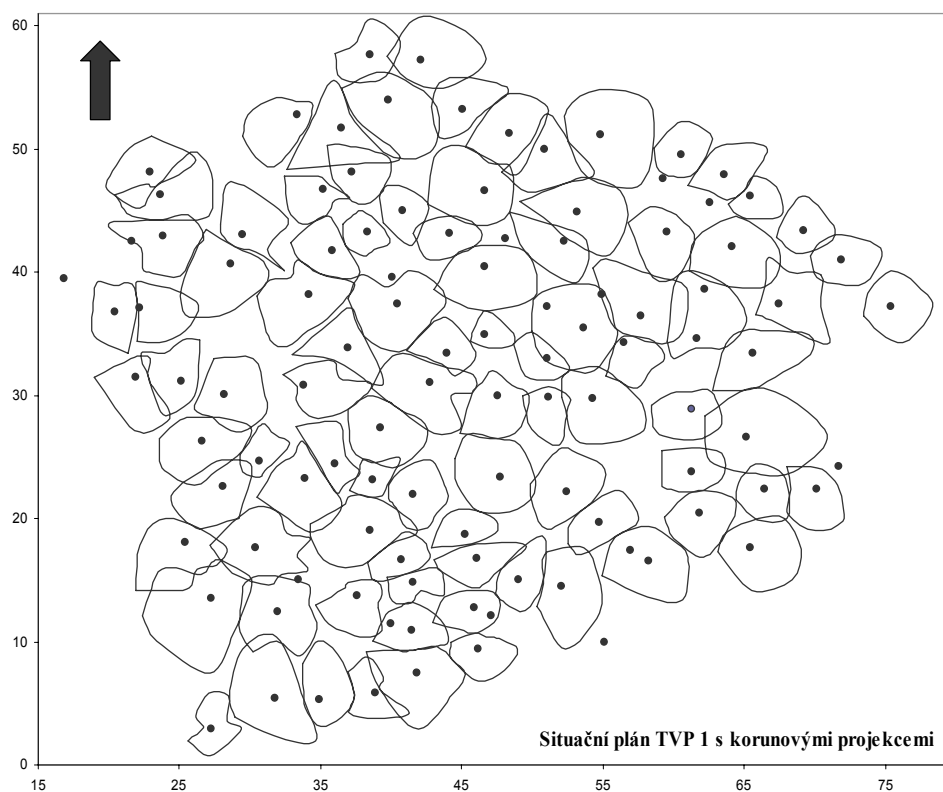
Ps – plocha porostu

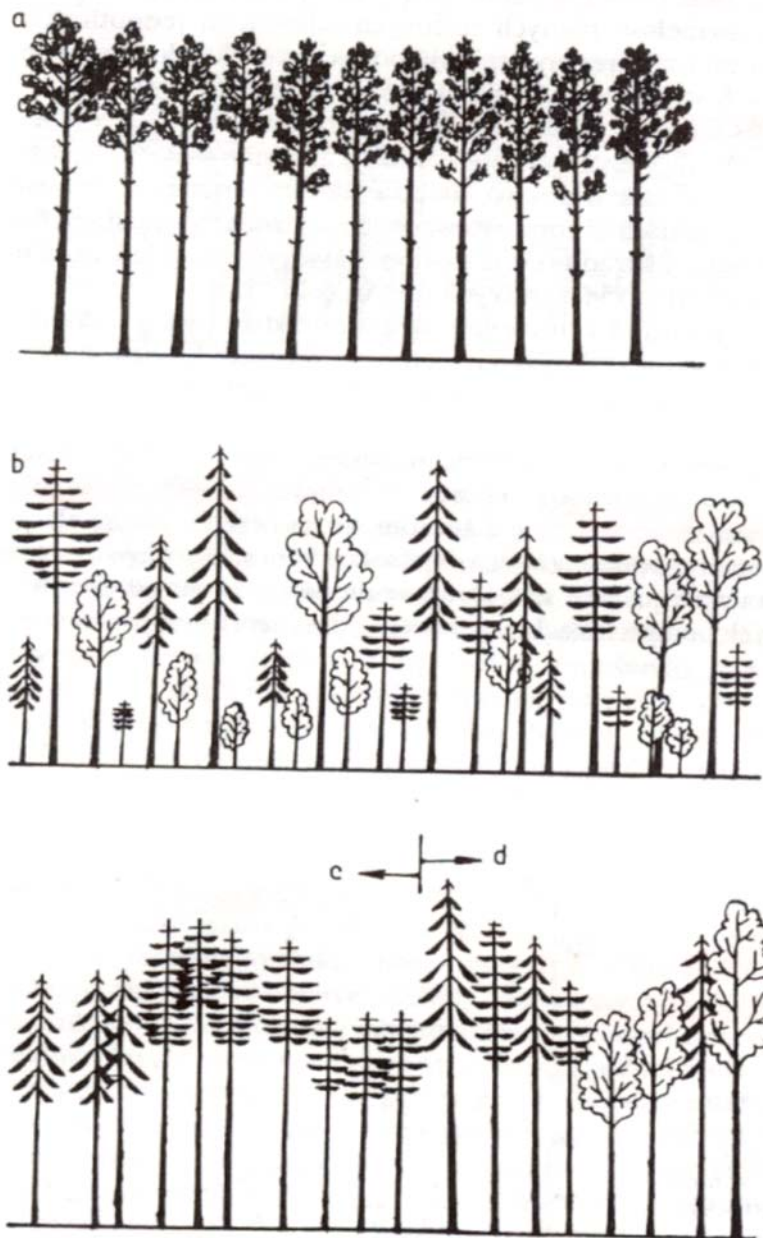
Zápoj rozdělujeme na

- horizontální
- stupňovitý
- diagonální
- vertikální (prostorový)

Stupně zápoje rozlišujeme:

- normální (přirozeně se vytvoří)
- stísněný (deformace, prolínání korun)
- úplný (dotyk a ovlivnění korun)
- uvolněný (koruny se nedotýkají, ale ovlivňují)
- volný (bez dotyku a ovlivnění)
- přerušený (mezery v rozsahu 1-2 stromů)
- mezernatý (větší mezery)





Znázornění různých typů zápoje porostu

7) Výstavba – vertikální uspořádání stromů

V růstové fázi mlazin se rozlišují vrstvy:

- a) horní ($h > 2/3$ horní výšky)
- b) střední ($h \in (33,66 \% \text{ horní výšky})$)
- c) dolní ($h < 33 \% \text{ horní výšky}$)

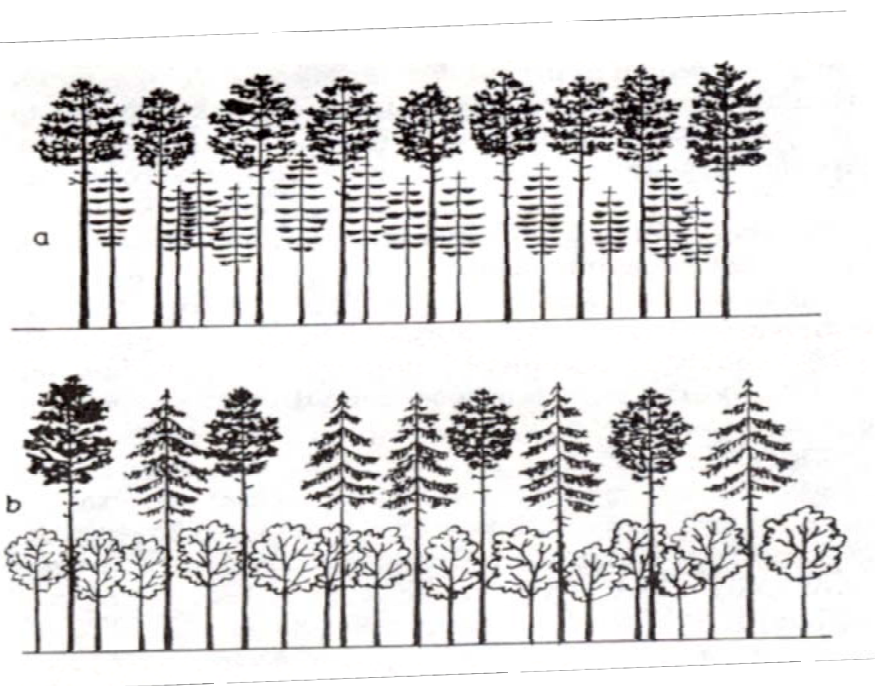
etáž – výraznější odstup dvou nebo více částečných souborů stromů v růstovém prostoru.

úroveň – hloubkou úzce vymezená, výškově značně vyrovnaná část korunového prostoru, kde jsou stromy s korunami osvětlené přímým slunečním světlem. Souvisí s tříděním stromů do tříd. Existuje řada stromových třídění např. KRAFTOVO (1884), KONŠELOVO (1931), SCHÄDELINOVO (1931), POLANSKÉHO (1955), ASSMANNOVO (1961) atd.

Z hlediska lesního hospodářství je v rámci prostorové struktury porostu důležitý pojem **stromový rozestup**. Pro optimální produkci porostu je nutné, aby byla produkční plocha porostu plně využita. Při umělé obnově se proto využívá různých druhů **sponů**. (čtvercový, obdélníkový, trojúhelníkový)



Zobrazení úrovně porostu



Ukázky dvouetážových porostů



Ukázka dvouetážového jehličnatého porostu

Klasifikace stromových tříd

Stromové třídy se používají pro individuální posuzování současného i perspektivního produkčního významu stromů.

Jako základní kritéria pro klasifikaci se používají:

1. *Výška a výškové postavení*
2. *Hospodářská užitečnost (Pěstebně produkční význam, kvalita kmene a koruny)*
3. *Životní energie (stadiální vývoj, vitalita, vývojová tendence).*

Klasifikační schémata se vyvíjely postupně, v nejstarších klasifikacích se se stromové třídy vytvářely jen na základě relativního výškového postavení stromů:

SEEBACH 1844, COTTA 1849, KÖNING 1846, BURCKHARDT 1849, FLURY 1888.

Později se k výškovému kritériu připojovala i hospodářská užitečnost, případně životní energii stromů:

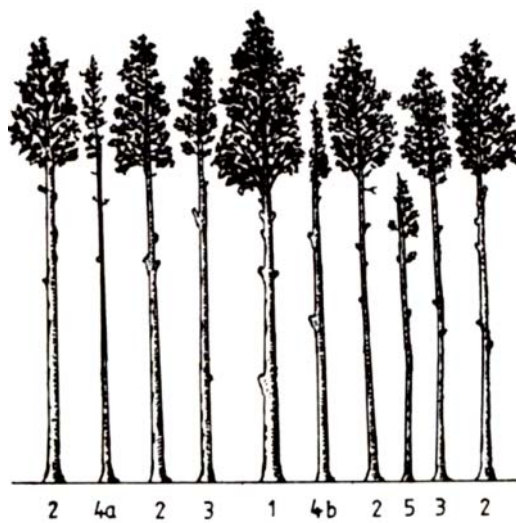
KRAFT 1884, HECK 1887, SCHWAPPACH 1902, KLAER 1911, GUMAN 1931, KONŠEL 1931, SCHÄDELIN 1931, HAUSRATH 1933, POLANSKÝ 1933, ASSMANN 1954, LEINBUNDGUT 1978

Stadiální vývoj a výškové postavení tvoří základ klasifikací:

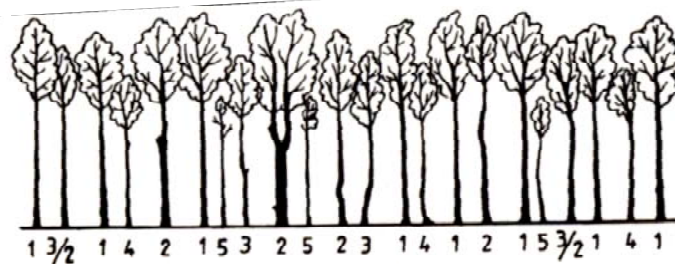
DANILOVOVA 1949, VOROPANOVA 1950, NESTEROVA 1951, ERTELDA 1957

Posledním článkem ve vývoji klasifikačních schémat je OXFORDSKÁ (IUFRO) klasifikace, která pro komplexní třídění a hodnocení využívá 6 znaků.

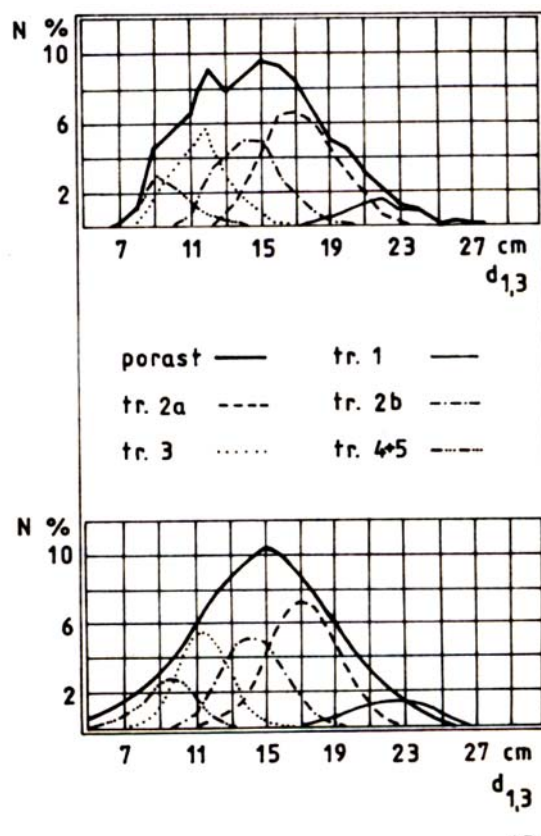
Autor schémy	A BURKHARDT 1849	B KRAFT 1884	C Nemecké výskumné ústavy (SCHWAPPACH) 1902		D KONŠEL 1931
I. stromy porastovej úrovne	1. predrastavé	1. predrastavé	I. úrovňové stromy	1. s normálnou ko- runou a tvárnym kmeňom	1. predrastavé
	2. úrovňové	2. úrovňové		2. s abnormálnou korunou a ne- tvárnym kmeňom	2. úrovňové a) hlavné s dokonalou korunou b) vedľajšie so sties- nenou korunou
	3. čiastočne úrovňové	3. čiastočne úrovňové			
II. stromy podúrovne (podúrovňové)	4. ustupujúce	4. podúrovňové a) vrastavé b) ustupujúce	II. podúrovňové stromy	3. ustupujúce, čiastočne zatienené	3. vrastavé ustupujúce
	5. zatienené	5. potlačené (celkom zatienené) a) životaschopné b) odumierajúce a odumreté		4. potlačené – úplne zatienené	4. zatienené života- schopné
	6. odumierajúce a suché			5. odumierajúce a odumreté	5. odumierajúce a odumreté



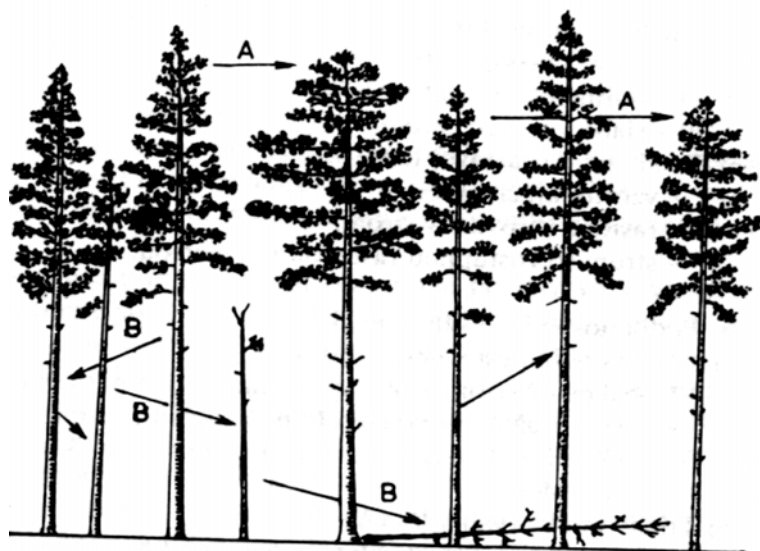
Ukázka klasifikace podle Krafta



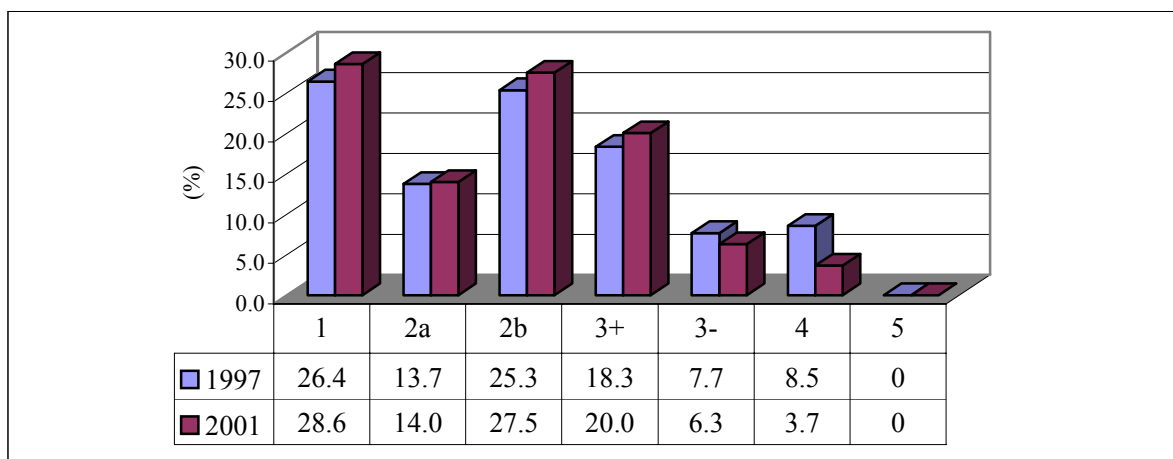
Ukázka klasifikace podle Schwappacha



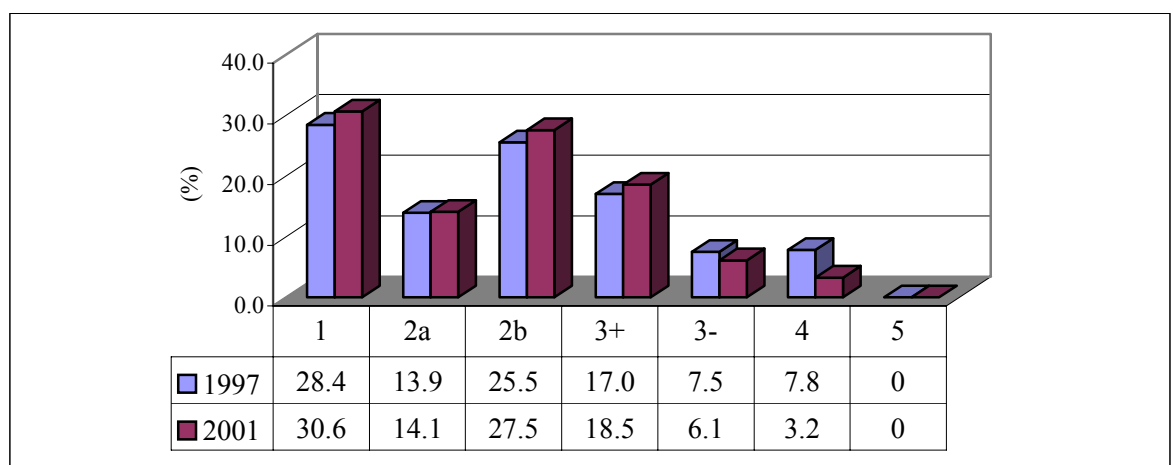
Rozdělení relativních tloušťkových četností stromových tříd



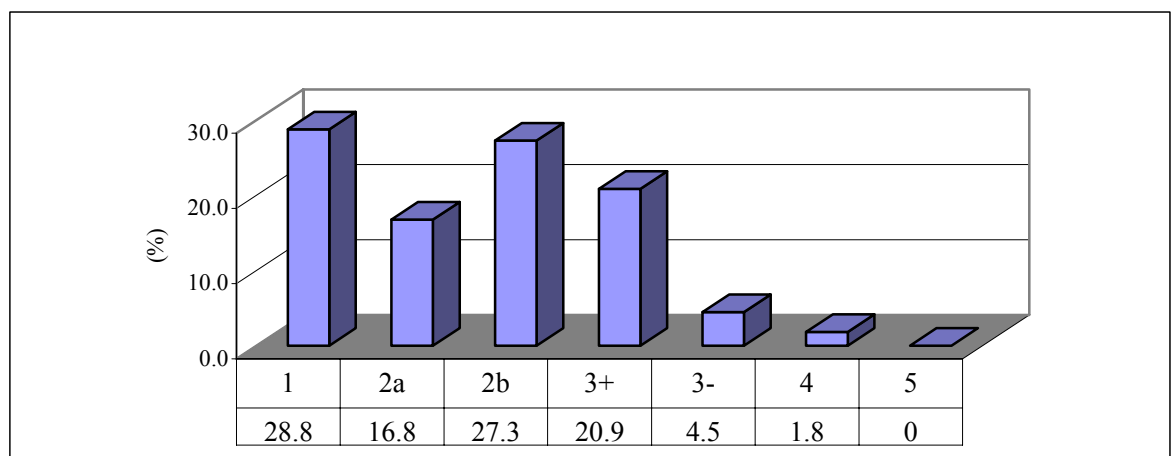
Klasifikace stromů podle růstu a stadiálního vývoje s označením tendencí změn v době od mlaziny k porostu středního věku (B) a od středně starého porostu ke starému lesu (A) podle Nestěrova (1952)



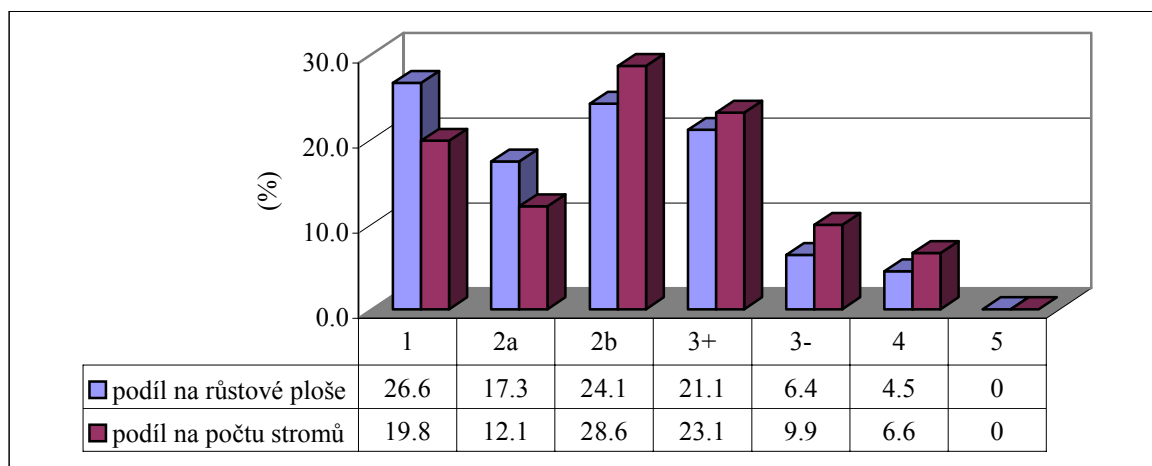
Podíl stromových tříd na výčetní kruhové základně porostu



Podíl stromových tříd na celkovém objemu porostu



Podíl stromových tříd na běžném přírůstu porostu



Podíl stromových tříd na počtu stromů a růstové ploše porostu

Položka č.	Drevina	Vek Roky	Zastúpenie stromových tried v %							
			stromové triedy podľa KONSELA						autor	
			1	2a	2b	3	4	5		
1	smrek	50	8,0	37,6	24,6	19,6	9,3	0,9	BOROTA	1960
2	smrek	60	8,3	37,4	24,4	20,4	8,1	1,4	BOROTA	1960
3	dub	40	12,0	26,3		19,8	32,3	9,6	KORPEL	1968
			stromové triedy podľa KRAFTA							
			1	2	3	4a,b	5a,b			
4	smrek	74	19,8	55,4	18,0	6,8	–	ASSMANN	1961	
5	smrek	81 – 90	24	49	19	–	1	WECK	1955	
6	smrek	91 – 100	27	50	14	8	1	WECK	1955	
7	borovica	81 – 90	34	26	33	5	2	WECK	1955	
8	borovica	91 – 100	20	43	22	13	2	WECK	1955	
9	buk	102	1,1	35,6	25,6	33,3	4,4	ASSMANN	1961	

FRANCOUZSKÁ KLASIFIKACE

A – stromy hlavní

B – stromy škodlivé

C – stromy užitečné ve vztahu ke stromům hlavním

DÁNSKÁ KLASIFIKACE (1899)

A – stromy hlavní s kvalitním kmenem a úměrně velkou, pravidelnou korunou,

B – vedlejší škodlivé stromy, které ohrožují formování a omezují růst hlavních stromů,

C – vedlejší užitečné stromy, které kladně ovlivňují a formují hlavní stromy,

D – stromy indiferentní.

SCHÄDELINOVA KLASIFIKACE (1931)

Podle výškového postavení rozlišuje 4 stromové třídy:

- 1. hlavní úrovňový strom** – označení číslem 100,
- 2. vedlejší úrovňový strom** – označení číslem 200,
- 3. ustupující strom** – označení číslem 300,
- 4. podúrovňový (zastíněný) strom** – označení číslem 400.

Kvalita kmene se posuzuje podle třech jakostních tříd:

- 1. tvárný kmen** – vysoké kvality, označení číslem 10,
- 2. průměrný kmen**, označení číslem 20,
- 3. netvárný kmen** (nekvalitní), označení číslem 30.

Tuto klasifikaci doplnil ASSMANN (1961)

Pro stejnověké porosty:

1. hodnota: relativní výškové postavení

- 1. předrůstavý strom*
- 2. úrovňový strom*
- 3. částečně úrovňový*
- 4. podúrovňový (zastíněný)*
- 5. potlačený (oslabenou životností)*

2. hodnota: kvalita koruny (směrodatné je vnější posouzení vhodnosti pro asimilaci podle velikosti, pravidelnosti – symetrie, hustoty a pravidelnosti olistění)

- 1. nadměrně velká (nadnormální), pravidelně vyvinutá, symetrická (hustě olistěná koruna)*
- 2. koruna průměrné velikosti, nepravidelně vyvinutá poměrně hustě olistěná*
- 3. koruna průměrné velikosti, nepravidelně vyvinutá nebo řídčeji olistěná*
- 4. malá, silně deformovaná, řídce olistěná koruna*
- 5. velmi malá, chřadnoucí koruna, řídce olistěná*

3. hodnota: stupeň uvolnění koruny (stupeň oslunění)

- 1. uvolněná ze všech stran, bez dotyku korun sousedních stromů*
- 2. koruna se jednostranně dotýká koruny sousedních stromů*
- 3. koruna je ze dvou stran stísněná*
- 4. koruna je ze třech stran stísněná*
- 5. koruna je ze všech stran stísněná*

4. hodnota: přímost (rovnost) kmene

- 1. kmen přímý ve dvou rovinách (ve dvou kolmých směrech)*
- 2. kmen přímý v jedné rovině (v jedno kolmém směru)*
- 3. křivolaký kmen*

5. hodnota: zavětvení (větevnatost) podle tloušťky

1. *jemné zavětvení*
2. *průměrné zavětvení*
3. *silné zavětvení*

6. hodnota: míra bezvětevnosti (čistota kmene)

Bezvětená část kmene se udává v metrech a je to ta část kmene, na které jsou stopy po odumřelých větvích úplně zavalené

VOROPANOVOVA KLASIFIKACE

Stromové třídy	Rozměry stromů	Plodnost	Hospodářské pokyny
I. Stromy vyžadující osvětlení (potlačené) a) které trpí nedostatkem světla b) které potřebují druhé uvolnění	normálně malé	nijaká nijaká	uvolnění (osvětlení) životaschopných stromů
II. Osvětlené stromy, t. j. nejlepší rostoucí po uvolnění	středné	velká	ponechat v porostě
III. Stromy, které využily doby osvětlení	velké	ochabnutá	vyřadit
IV. Stromy od mladosti dobře rostoucí (trvale osvětlené) a) malých rozměrů b) velkých rozměrů	malé velké	nijaká ochabnutá	ponechat v porostě vyřadit

NESTEROVOVA KLASIFIKACE (1952)

I. stromy s rychlým růstem

a) s pomalým vývojem

b) s rychlým vývojem

II. stromy s pomalým růstem

a) s pomalým vývojem

b) s rychlým vývojem

III. stromy zaostávající v růstu

a) s pomalým vývojem

b) s rychlým vývojem

IUFRO klasifikace je založena na podrobném komplexním biologicko-hospodářském hodnocení stromů s univerzálním využitím. Rozlišuje:

A. Podle biologických hledisek

a) Výškové třídy

100 – horní vrstva; výška stromů je větší než 2/3 horní výšky

200 – střední vrstva; neúčastní se na vytváření horní korunové clony; výška stromu se pohybuje od 1/3 do 2/3 horní výšky porostu

300 – spodní vrstva; výška stromu je menší než 1/3 horní výšky porostu

b) Třídy podle vitality

10 – bujný, výbojný strom

20 – normálně vyvinutý strom

30 – slabě vyvinutý strom

c) Třídy podle růstové tendence

1 – strom na vzestupu

2 – růstově vyrovnaný strom

3 – strom se sestupnou růstovou tendencí

B. Podle hospodářských hledisek

a) Třídy podle pěstební hodnoty

400 – jakostní strom – hlavní, který zasluhuje pěstební podporu

500 – strom užitečný se zřetelem na jakostní stromy nebo stanoviště

600 – škodlivý strom, nežádoucí s ohledem na jakostní stromy a nebo z jiných důvodů

b) Třídy podle kvality kmene

40 – kmen vysoké kvality, nejméně 50 % objemu kmene je v době těžby vhodné jako dřevo zvláštní jakosti

50 – kmen normální kvality, nejméně 50 % objemu kmene je vhodný na užitkové sortimenty

60 – kmen špatné kvality – chybný

c) Třídy podle délky korun

4 – dlouhá koruna, přesahuje 1/2 výšky stromu

5 – střední koruna, její délka je mezi 1/2 a 1/4 výšky stromu

6 – krátká koruna, její délka je menší než 1/4 výšky stromu

Růstové fáze

Rozdílně trvající úsek života porostu, které se vyznačují:

- a) stejnými hlavními znaky vnějšího vzhledu
- b) stejnými životními a produkčně rozhodujícími vnitřními biologickými vlastnostmi, většinou vývojového charakteru
- c) v širším rámci stejnými pěstebními opatřeními.

Pro pěstební účely se vylišují tyto fáze:

- 1) **Nálet** (do 50 cm střední výšky), u umělé obnovy **kultura**
výška 50 cm se u všech dřevin považuje za znak biologického obnovního zabezpečení. Kvalitativním znakem je přežívání.
- 2) **Nárost (zajištěná kultura)**, výška 50 – 150 cm
Kvalitativní znak je přizpůsobování okolním růstovým podmínkám (půda, klima). Konkurence od sousedních jedinců není ještě dominantně určující.
- 3) **Mlázina** (nad 150 cm výšky, $d_{1,3} < 5$ cm)
Jedinci jsou rozdiferencováni na korunovou a kmenovou část, vytváří se porostní vrstvy. Probíhá intenzivní autoredukce, která je výsledkem rozdílné vitality a vzájemné konkurence. Kvalitativním znakem je vytvoření dokonalého až přehoustlého zápoje. U většiny dřevin vrcholí výškový přírůst.
- 4) **Tyčkovina** ($d_{1,3}$ 6 – 12 cm)
Kvalitativním znakem je kulminace tloušťkového přírůstu a intenzivní odumírání spodní vrstvy a spodních větví.
- 5) **Tyčovina** ($d_{1,3}$ 13 – 19 cm)
Kvalitativním znakem je kulminace objemového přírůstu (platí u stejnověkých porostů)
- 6) **Dospívající kmenovina** ($d_{1,3}$ 20 – 36 cm)
Stromy začínají fruktifikovat, postupně přestává tvarová diferenciac
- 7) **Dospělá kmenovina** ($d_{1,3}$ nad 36 cm)
Plná plodnost

VÝVOJ PŘÍRODNÍHO LESA

Pro poznání vlastností lesních ekosystémů a jejich přirozených vývojových trendů je důležitá analýza dynamiky přírodního lesa spojená s jeho dosavadním vývojem a s jeho obnovou. Tyto poznatky představují i základ racionálního lesního hospodářství, zejména pak soubor základních pravidel pro takzvané ekologicky orientované směry v lesnictví. Z tohoto hlediska je nutno uvést několik základních definic:

- **les přírodní** - je lesem bez dosavadního vlivu člověka, Jako synonymum je používán i termín **prales**. Za prales je možno považovat člověkem neovlivněný původní les, který v dané oblasti představuje poslední článek fylogenetického vývoje.
- **les přirozený** - je lesem s přírodní druhovou skladbou a změněnou strukturou.
- **les přírodě blízký** - je les, jež se při absenci lidských zásahů spontánně vyvíjí k vývojově vyspělejším formám. Mají polopřírodní druhovou skladbu a sekundární strukturu.
- **trvale udržitelné lesní hospodářství** - představuje správu a využívání lesů a lesní půdy takovým způsobem a v takovém rozsahu, které zachovávají jejich biodiverzitu, produkční schopnost a regenerační kapacitu, vitalitu a schopnost plnit v současnosti i budoucnosti odpovídající ekologické, ekonomické a sociální funkce na místní, národní a globální úrovni a které tím nepoškozují ostatní ekosystémy.
- **ekologicky orientované lesní hospodářství** - představuje strategii hospodaření v lesích, kdy les je chápán a posuzován jako ekosystém a je optimálně využíváno přírodních sil a ekologických zákonů tak, že les může trvale plnit žádoucí funkce (produkce dřeva, ochrana prostředí, zdravotní a rekreační aktivity).

Lesní ekosystém se nachází ve stavu dynamické rovnováhy. To v žádném případě neznamená neměnný stav: mění se, rostou a odumírají jedinci tvořící biocenózu a na menších i větších plochách dochází i k výrazným změnám struktury dominantních porostů lesních dřevin. To vše v různém časovém měřítku a s různou periodicitou. V lesním komplexu jako celku však zůstávají ukazatele struktury, uvažované z různých hledisek, přibližně vyrovnané.

Vyrovnané a stále zůstává v první řadě **druhové složení** lesních porostů, i když se mozaika druhů na ploše v dlouhodobém měřítku může měnit. Přírodním výběrem byly vyselektovány druhy a jejich provenience nejvhodnější pro dané stanoviště, nejlépe lokálním poměrům přizpůsobené. Případné výkyvy způsobené vnějšími vlivy se rychle vyrovnávají a ustaluje se původní zastoupení dřevin. Někdy bývá nesprávně kladeno rovnítko mezi diverzitou porostů a jejich přírodní charakter, výskyt nesmíšených, **stejnorodých** přírodních porostů není žádnou výjimkou. U nás jsou dobrým příkladem horské smrčiny, bory na extrémních stanovištích, olšiny na mokřinách či nesmíšené bučiny, třebaže v posledním případě je ryze přírodní charakter těchto lesů mnohdy diskutabilní.

Dalším význačným znakem přírodních lesů v našich podmínkách je udržení **vyrovnaných ekologických podmínek**, určujících lesní prostředí. Ty jsou narušovány jen vzácně a při intenzivních vnějších vlivech.

Mezi základní znaky náleží i **různověkost** lesních porostů, daná charakterem obnovy lesních ekosystémů. Je podmíněna různou dobou dožívání jednotlivých stromů a proměnlivými poměry obnovy. Naprostá různověkost je však rovněž výjimečná. To je určeno tím, že v rámci vývoje lesa se podmínky pro odrůstání obnovy výrazně mění a příznivé jsou nepravidelně při výraznějším narušení vyšších porostních vrstev. Obnova proto není většinou **plynulá**, ale nepravidelně **přerušovaná**. Tak jako u ostatních faktorů struktury je pro průběh obnovy typický spíše vlnovitý průběh. Na druhovém a věkovém složení závisí i **výstavba**

porostu, která se v užším plošném rámci i významně mění, popřípadě zůstává po jistou dobu vyrovnaná.

Proměny struktury přírodního lesa probíhají v různém měřítku. Jsou spojeny s vyrovnáním vnějších vlivů, jež není dosavadní struktura schopna přežít (klimatické změny, narušení - disturbance, přírodní katastrofy), či s obnovou jeho složek na různě velkých dílčích plochách. Zatímco v případě poledového vývoje můžeme hovořit o **fylogenetickém vývoji lesa** (Korpel 1991) v souvislosti s globální změnou makroklimatu, v případě obnovy lesa po lokálním narušení a s jeho obnovou uvažujeme o **ontogenetickém vývoji**.

VÝVOJ LESA OD POSLEDNÍ DOBY LEDOVÉ

Pro dnešní skutečný a hlavně **potenciální** stav přírodních lesů je určující jejich vývoj od poslední doby ledové (**Würmského glaciálu**). Od ústupu evropského kontinentálního ledovce docházelo k návratu a imigraci vegetace z oblastí, do nichž se stáhla v době maxima zalednění, tedy z oblastí jižněji položených (JZ a JV Evropa, JZ Asie) nebo z lokalit s relativně příznivějšími mezo- a mikroklimatickými podmínkami - **refugii**. Charakter pohoří v celkové uspořádání Evropy přitom se spolupodílely na výrazném poklesu biodiverzity společenstev, neboť jejich převážně rovnoběžkový tvar (Alpy, hercynská pohoří, Pyreneje, Karpaty) bránil v plynulé pohybu vegetačních zón severojižním směrem. Na druhé straně byly na jižních svazích příhodné podmínky pro uchování náročnější vegetace.

Klimatické a s nimi spojené ekologické (vlhkostní, teplotní, půdní) změny vykazují v posledních zhruba 12.000 letech několik význačných period s odlišnými poměry, jež se liší i charakterem vegetace a tím i lesních společenstev (Korpel 1991, Míchal 1992, Jankovská 1997). Podobná společenstva můžeme dnes nalézt v severněji položených územích v boreálním, subarktickém, a arktickém pásmu, reliktní společenstva pak zůstala v omezené míře a zpravidla i v různě pozměněné podobě zachována v nejvyšších polohách na našem území.

PLEISTOCÉN, Pozdní glaciál (12.000 - 8.300 let př. n.l.):

Ke konci zalednění dochází k postupnému oteplování a ústupu ledovců. Naše území sice nebylo souvisle zaledněno, pevninský ledovec se zastavil o pohoří Sudetika, ale bylo zde několik lokálních horských ledovců, jejichž stopy nacházíme zejména v Krkonoších, Jeseníkách a na Šumavě (jezera - plesa, kotle - kary). Z jihu byl patrný i vliv alpského zalednění. I v rámci tohoto období je možno rozeznat několik fází.

a) Nejstarší a starší dryas (Dr1 - Dr2, 12.000 - 10.000 let př.n.l.)

Jedná se o chladná období (**stadiály**) poslední doby ledové, význačná subarktickým klimatem s nízkými srážkami. Území ve středních výškách bylo pokryto **lesotundrou**, nižší polohy ovládla **chladná step**, vyšší pak **tundra**. Nejvyšší polohy lze charakterizovat jako **arktické pustiny**. Dřeviny byly charakteristické spíše keřovitým vzrůstem a byly soustředěny spíše na chráněných místech v nižších nadmořských výškách, zejména v hlubokých údolích vodních toků, na jižních svazích a podobně. Vyskytovala se jívka, bříza, osika, jeřáb ptačí a sporadicky i olše zelená, borovice a jalovec. Nelze vyloučit ani ojedinělý výskyt smrku a olše šedé. V lesotundře pak byl zaznamenán výskyt břízy *Betula pubescens tortuosa*, *Betula nana*, druhy čeledi vřesovcovitých (*Ericaceae*) a brusnicovitých (*Vacciniaceae*), poléhavé formy jalovce a plazivých vrb. V karpatských kotlinách se záhy objevily v pozdně glaciálních formacích na rozdíl od hercynika modřín a limba, dále pak bříza pýřitá i bílá, osika a jalovec. Jsou pravděpodobná místní refugia limby a modřínu (smrku). Stopy růstu modřínu byly zaznamenány i na severní Moravě. Klimatickým a vegetačním poměrům odpovídalo i složení

fauny, ve které byly zastoupeny druhy: sob, polární liška, rosomák, lumík, sněhokurové, sovice sněžní apod. Vliv člověka se ve větší míře neprojevoval, ten se dosud živil jako lovec a sběrač.

b) Alleröd (Al, 10.000 - 8.800 př.n.l.)

Představuje teplejší klimatický výkyv (**interstadiál**) v rámci posledního glaciálu. V českých zemích (hercyniku) docházelo k šíření borovice lesní a stromových bříz, jejich porosty se zapojovaly. V karpaticku expandovaly modřínové porosty s limbou a borovicí. Faunu i nadále určovaly subarktické a subboreální podmínky jako dříve.

c) Mladší dryas (Dr3, 8.800 - 8.300 př.n.l.)

Poslední chladná fáze (**stadiál**) doby ledové. V oblasti hercynika opět ustupovaly březo-borové porosty s osikou, jalovcem a vrbami. Expandovala bylinná, travní a keříčkovitá vegetace tundry a chladných stepí. Podobný vývoj byl i v oblasti karpatské. Nejvyšší oblasti okupovaly arktické oblasti, eventuálně se sporadickou mechovou a lišejníkovou vegetací. Vliv člověka byl pravděpodobně dosud minimální, byl přirozenou součástí prostředí. Ve fauně dosud převládaly boreální (subarktické) a stepní prvky (sob, kůň), krajina měla dosud **otevřený charakter**.

HOLOCÉN (8.300 př.n.l. až současnost)

Jedná se o poslední meziledovou dobu (**interglaciál**) s šířením teplomilné vegetace, charakter krajiny byl později determinován rozvojem lidské kultury.

a) Preboreál (PB, 8.300 - 6.800 př.n.l.)

Nastupuje soustavné zlepšování klimatu - teploty, půdní i vzdušné vlhkosti. Klima je dosud výrazně kontinentální. Dochází k mizení permafrostu. Krajina získává postupně lesní charakter, třebaže lesy je dosud možno označit pouze jako březo-borovou a boro-březovou tajgu s omezenou druhovou diverzitou - borovice lesní, bříza pýřitá i bílá, osika, jalovec, vrby, jeřáb s doprovodnou vegetací, jež je dnes zachována na mokřadech a rašeliništích.

V tatranské oblasti došlo k význačné změně. Do šíření modřínu a limby zasáhla pronikavě expanze **smrku**, pro který zde vznikly na rozsáhlých územích vhodné podmínky, zejména hydričké. Smrk vytlačil méně konkurenceschopné druhy do vyšších a jinak pro něj nepříznivějších lokalit. Podobná situace mohla nastat i v severním podhůří Jeseníků (bez limby). Oblast karpatských kotlin tak již získala charakter **smrkové tajgy**, na rozdíl od **světlé tajgy**, převažující v českých zemích. Stepní a tundrové prvky si však dosud zachovaly velký podíl.

b) Boreál (BO, 6.800 - 5.500 př.n.l.)

Toto období je charakterizováno dalším vzestupem teplot, ty byly v průměru **vyšší než dnes**. Srážkové poměry jsou méně známy, lze předpokládat kontinentálnější charakter. Do střední Evropy se však dosud nestačila proniknout odpovídající vegetace (např. severní Itálie, Balkán), jelikož oblast jejího refugia byla příliš vzdálená. Přesto však k zásadním změnám lesní vegetace došlo. Objevily se rody **dub**, **jilm**, **lípa**, **javor**, a místně i **líška**. Ta se někdy označuje jako charakteristická dřevina, ovšem její dominance je jen regionální (např. Krušné hory). V údolí řek se začaly formovat základy lužních lesů.

Na Slovensku byl dosud dominantní dřevinou smrk, v nižších oblastech se objevily teplotně náročnější dřeviny, které mohly vystupovat i do vyšších poloh než dnes. Vegetace tundry, lesotundry a chladných stepí rychle ustupovala, les ovládl celou krajinu. Tato vegetace se stáhla na extrémní lokality a do nadmořských výšek, umožňujících vznik jejich refugií.

Význačný byl i výskyt větších jezer přetrvávajících z období pozdního glaciálu (Třeboňsko, Českobudějovicko, Mostecko). Právě jezera byla význačnou potravní základnou člověka v jinak zalesněné krajině s menšími zdroji potravy (rybářství, ptactvo, semena - kotvice *Trapa natans*) v období mezolitu.

c) Starší a mladší atlantik (AT1 - 5.500 - 4.000 př.n.l., AT2 - 4.000 - 2.500 př.n.l.)

Teploty i srážky byly vyšší než dnes, jedná se o klimatické **optimim** holocénu. V českých zemích dosáhla maxima společenstva tzv. **smíšených doubrav**, dosahujících vyšších a severnějších poloh. Na ně navazovaly ve vyšších nadmořských výškách **smrčiny**, rozšířené i azonálně v nižších expozicích (s olší). Od poloviny atlantika se místně začal šířit **buk**, prudce expandující koncem tohoto období. Objevil se i na východním Slovensku, kde však stále dominoval smrk. ten rostl až o 400 m výše než dnes, což platí v menší míře i o oblasti hercynika. Do tohoto období spadá vymizení kleče v nižších pohořích (Jeseníky). V západní Evropě se hojně objevuje cesmína a tis, u nás je doložen častý výskyt břečťanu. Ve větší míře se objevují místa odlesněná člověkem, **neolitickým zemědělcem**. Osídlení se soustředilo na sprašové oblasti. Fauna byla již typicky lesní: jelen, zubr, pratur, medvěd, kuna, veverka, liška, jezevec.

d) subboreál (SB, 2.500 - 800/500 př.n.l.)

V oblasti hercynika i karpatika dochází k expanzi jedle. Proniká do oblasti smíšených doubrav i bučin. Klesá zastoupení dubu, jasanu, jilmu, lípy, javoru a lísky. To bylo způsobeno ochlazením klimatu i konkurencí jehličnanů, jejichž postup však byl zastaven činností člověka s již výrazným vlivem na krajinu. Právě oblasti českých zemí byly hojně osídlené a bylo zde rozvíjeno nejen zemědělství, ale např. i metalurgie. Např. po značnou část antiky byly v českých zemích největší a podstatné zdroje cínu, nepostradatelného při výrobě bronzů.

e) starší subatlantikum (SA1, 800/500 př.n.l. - 600/1200 n.l. - horní hranice je dána kolonizací území)

Dokončeno formování přírodních lesů, v nejstarších osídlených oblastech již značně ovlivněných člověkem (těžba, palivo, stavby, pastva v lese, metalurgie). Zejména byly potlačovány porosty s účastí jedle, naopak díky vysoké výmladnosti byly favorizovány duby, habry atd. Často odlišné výsledky jsou registrovány mezi výsledky typologického šetření a výsledky pylových analýz (smíšené doubravy x jedlové lesy). Toto období představuje maximum rozšíření buku, jedle, smrku a nově se objevivšího habru. Na menších plochách s podstatně odlišnými hydrickými, půdními a stanovištními se zachovala společenstva (vlastně dodnes) reliktního charakteru.

f) mladší subatlantikum - recent (SA2)

Začíná výrazně převažovat antropický vliv na celém území, ten představuje determinující vliv na lesní společenstva s výjimkou nejdlejších a nejextrémnějších lokalit. Na stále větších plochách se objevuje degradace a devastace, opět roste podíl dřevin pionýrského charakteru (osiky, břízy, borovice). Až do poloviny minulého století se zvyšuje celková biodiverzita stanovišť a druhů živočišných i rostlinných díky zavádění nových plodin, živočichů, imigrací plevelů, expanzí prvků stepních a lesostepních. Až s počátkem industrializace nastává naopak její pokles v důsledku velkoplošného zemědělství a nových směrů v lesnictví.

Celkový vývoj lesů střední Evropy a českých zemí zvláště byl velice krátkodobý a lze předpokládat, že nebyl zcela ukončen. Z toho by měly plynout i důsledky při formulování tzv. přirozené skladby lesů a při managementu chráněných území, kde převažují hlediska ochrany přírody a původních společenstev. již ve středověku bylo takřka celé naše území kulturní

(člověkem ovlivněnou) krajinou s různou mírou stability jejích částí. Časté hladomory, neúrody a výkyvy populace by nás měly varovat před přílišným romantizmem v chápání vztahu člověka a jeho prostředí v minulých staletích.

VÝVOJOVÝ CYKLUS PŘIROZENÝCH LESŮ

V rámci ontogenetického vývoje a obnovy současných ustálených přírodních lesů potom popisujeme **velký a malý vývojový cyklus lesa**. V prvním případě je významná účast **sukcese (ekologické sukcese)** po velkoplošné disturbanci ekosystému lesa, přičemž vnější podmínky zůstávají nezměněny, ve druhém případě mluvíme pouze o obnově lesa.

Velký vývojový cyklus je spojen s katastrofickým rozpadem lesa na velkých plochách. Ten je v přírodních podmínkách způsobem např. velkými smrštěmi, požáry, přemnožením některých herbivorů. Některé typy lesních ekosystémů mají značné predispozice k výskytu těchto událostí, některé jsou na ně dokonce přizpůsobeny a jejich obnova je na ně odkázána. Jedná se o běžný způsob obnovy tajgových ekosystémů nebo některých typů borových lesů v Severní Americe. Často jsou katastrofy tohoto rozsahu působeny člověkem (imise, přemnožení škůdců, požáry), nejjednodušší simulací takového zásahu je třeba velkoplošná holoseč.

V případě velkoplošného rozpadu lesního ekosystému se na nějakou dobu ztrácí charakter plochy jako lesa, pronikavě se mění mikroklimatické i ostatní fyzikální podmínky prostředí. Roste intenzita a amplituda radiace, tepelné rozdíly, dochází ke zvýšené mineralizaci a dočasně vyšší nabídce živin. Často se i zvyšuje půdní vláhka až k zamokření lokality. Kromě bylinné a travní vegetace na tyto změny reagují některé dřeviny, přizpůsobené tomuto typu stanovišť. Využívají dočasné absence druhů konkurenčně silnějších a využívají volný prostor, **niku**. Nastupuje ekologická sukcese vedoucí k **obnově lesního prostředí** v různém časovém období, závislém na podmínkách prostředí a rychlosti postupu jednotlivých fází, a to až k závěrečnému, klimaxovému společenstvu. Během této doby je možno rozeznat několik stádií a typů lesa:

- stádium přípravného lesa (přípravný les),
- stádium přechodného lesa (přechodný les),
- stádium vrcholného, závěrečného lesa (vrcholný les, klimax).

První stádium je spojeno s invazí dřevin označovaných jako přípravné či pionýrské. Jsou relativně odolné vůči extrémům fyzikálního prostředí a jsou méně náročné i na půdní podmínky - v našich poměrech to jsou především různé druhy bříz, jíva, osika, na vlhčích stanovištích i olše. Podobný charakter mají i borovice a modřín. Tyto dřeviny se kromě své odolnosti a nízké náročnosti vyznačují i rychlým růstem v mládí, častou a bohatou úrodou semen, na druhé straně i jistou extenzitou ve využívání životního prostoru (řídký zápoj i kořenový systém) a nižší konkurenční schopností, což je většinou vylučuje ze závěrečných stádií lesa a omezuje na stanoviště s extrémním charakterem. Zpravidla se vyznačují (zmíněné listnáče) i nižší růstovou vytrvalostí a dobou životnosti. V jejich životní strategii převažují prvky S- a R- strategie.

Přes extenzitu využívání prostoru ovlivňují tyto dřeviny prostředí natolik, že získává opět charakter prostředí lesního a vznikají podmínky pro obnovu náročnějších dřevin, zpravidla polostinných a stinných (jedle, buk, smrk, javor aj.). Tyto dřeviny nesnášejí podmínky holé plochy, jsou poškozovány mikroklimatickými extrémami, naopak snášejí relativně vysoké

zastínění a konkurenci jiných jedinců,. V mládí rostou pomaleji, přírůst kulminuje později a zachovává si vysokou intenzitu i v pozdějším věku. Jedná se většinou o dlouhověké organizmy charakteru C-stratégů. Postupnou obnovou s podrůstáním těchto dřevin pod lesem přípravným tak vzniká les přechodný, zpravidla dvojetážový.

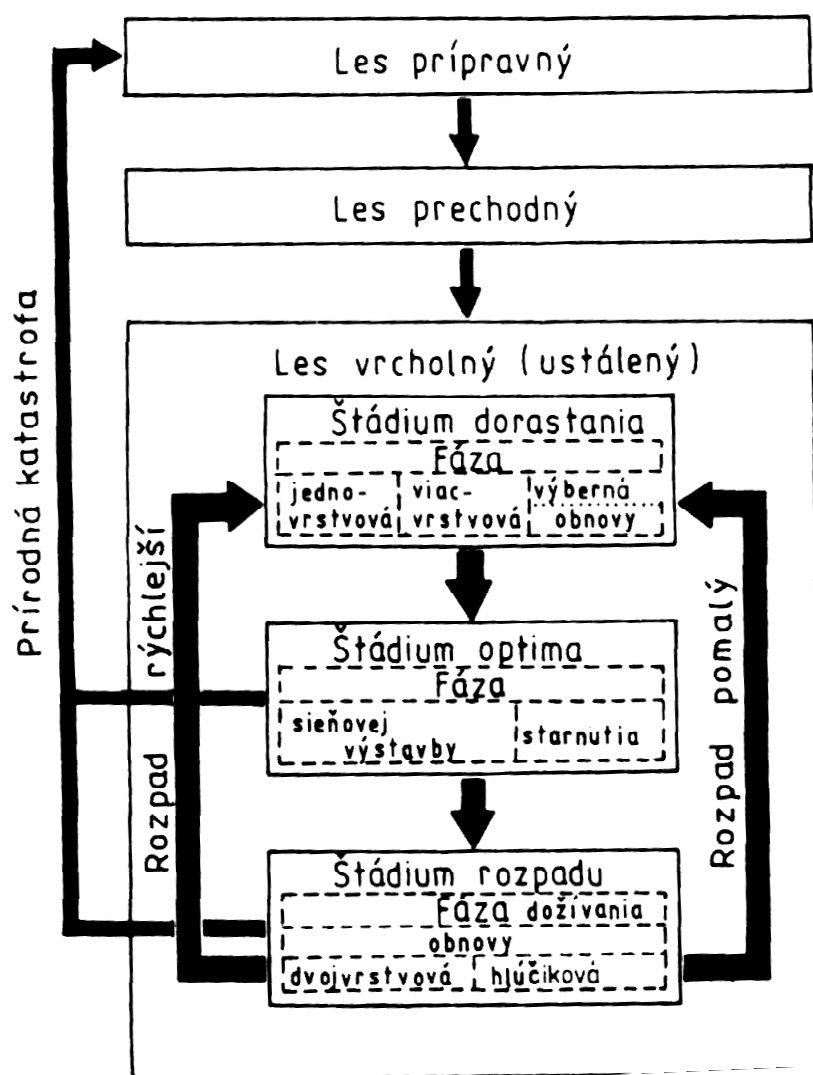
Dřeviny závěrečného lesa (klimaxové) postupně dorůstají a předrůstají přípravné dřeviny a postupně je zcela potlačí. Mění i charakter lesního prostředí od spíše kontinentálního k oceánskému. Opětná obnova přípravných dřevin je až na výjimky vyloučena a probíhá obnova pouze dřevin klimaxových. Klimaxový les je v daných podmínkách zpravidla nejproduktivnější a vyznačuje se **maximální akumulací biomasy**. Bývá zpravidla i nejstabilnějším typem ekosystému, jaký se v daných podmínkách může vytvořit. Poznání zákonitostí jeho vzniku i obnovy má zásadní význam pro hospodaření v lesích na ekologických základech - pro zajištění a zvýšení stability, produkce a pro volbu optimálních pěstebních postupů.

Ani klimaxový les není útvarem nehybným, neměnným. Prodělává cyklický vývoj v rámci tzv. malého vývojového cyklu, obnovujícího jeho strukturu. Studium dynamiky přírodních lesů, nenarušovaných většími katastrofami, doložilo, že obnova probíhá v rámci tří specifických **základních vývojových stádií**. Kratší časové úseky s význačnou dynamikou se označují jako **fáze**. Některé se vyskytují ve všech typech přírodních lesů (**fáze stárnutí, obnovy, dožívání**), ostatní jsou registrovány pouze ve specifických případech. K těm druhým patří např. **fáze výběrné struktury, fáze vyrovnaného mladého lesa** či **fáze dvojvrstevné výstavby**.

Jako výchozí lze uvažovat **stádium optima**. Jednotlivé dřeviny a jejich jedinci se vyznačují výrazně delší dobou života, než je doba jejich intenzivního růstu, zejména v plném zápoji. Dochází tak k vytvoření výškově vyrovnaného porostu, s větší tloušťkovou diferencovaností a zejména s velkými **věkovými rozdíly**. Toto stádium je charakterizováno poměrně malým počtem stromů velkých dimenzí na plošné jednotce lesa, výrazně převládají stromy nejvyšších tloušťkových tříd. Ztrácí se vrstevnatá výstavba a často se vytváří horizontální zápoj a typická **halová výstavba**, podobná stejnověkému hospodářskému lesu s horizontálním zápojem. Na konci tohoto stádia se porost dostává do **fáze stárnutí**, kdy začínají odumírat jednotlivé stromy a nastupuje první obnova.

Lesní porost, jedna jeho generace, nastupuje do svého posledního stádia, do **stádia rozpadu**. Zásoba a počet kmenů starší generace rychle klesá, zvyšuje se počet a růst generace nové. Z jejího hlediska je porost ve **fázi obnovy**. Rozmístění skupin a jedinců původního porostu a skupin zmlazení porostu nastupujícího je po ploše rozmístěn nepravidelně. Zásoba odumírajících stromů není v plné míře nahrazována přírůstem stromů mladých a někdy výrazněji, někdy méně patrně klesá.

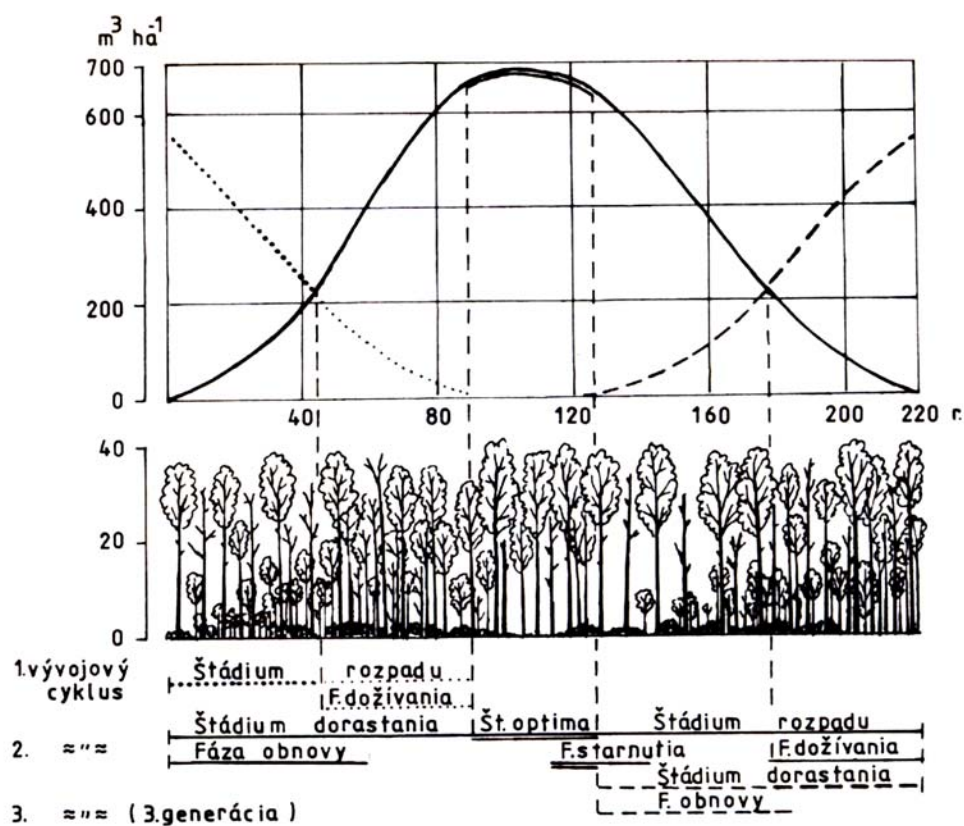
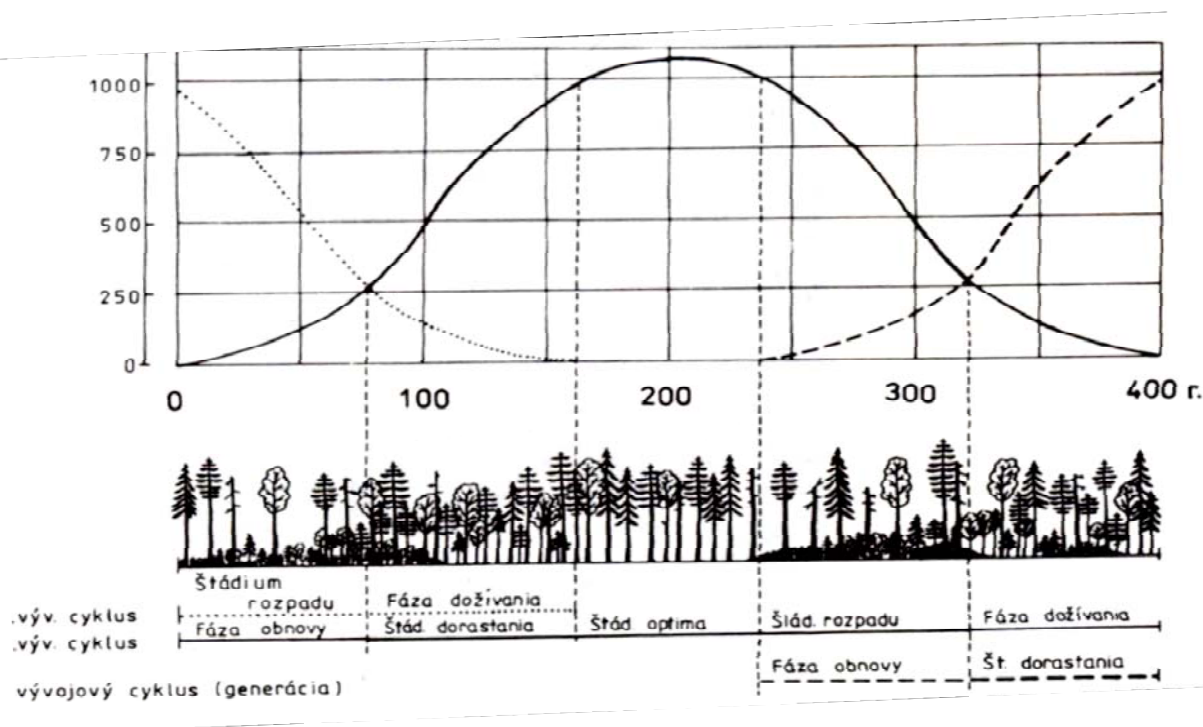
Dominance původního porostu klesá, podíl porostu nového se zvyšuje. Dostává se tak do **stádia dorůstání**, do strmého vzestupu, kdy zásoba spodní a střední vrstvy rychle roste. Zápoj je stupňovitý až vertikální (event. výběrná fáze, výběrná struktura, výstavba). V tomto stádiu je největší tloušťková, výšková i plošná diferenciacie. Z hlediska staršího porostu, pokud jsou jeho jedinci ještě přítomni, jde o **fázi dožívání**. Vývojové cykly jednotlivých generací se překrývají, mezi dvěma stádii stejné kvality na témž stanovišti je tedy menší časový interval, než je délka vývojového cyklu. Lze hovořit o stádiích a fázích jako o počátečních či pokročilých.



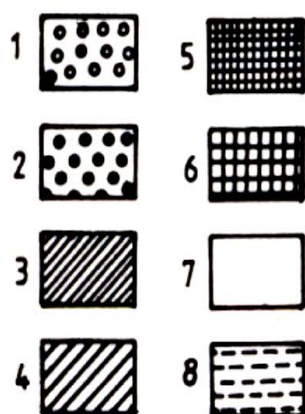
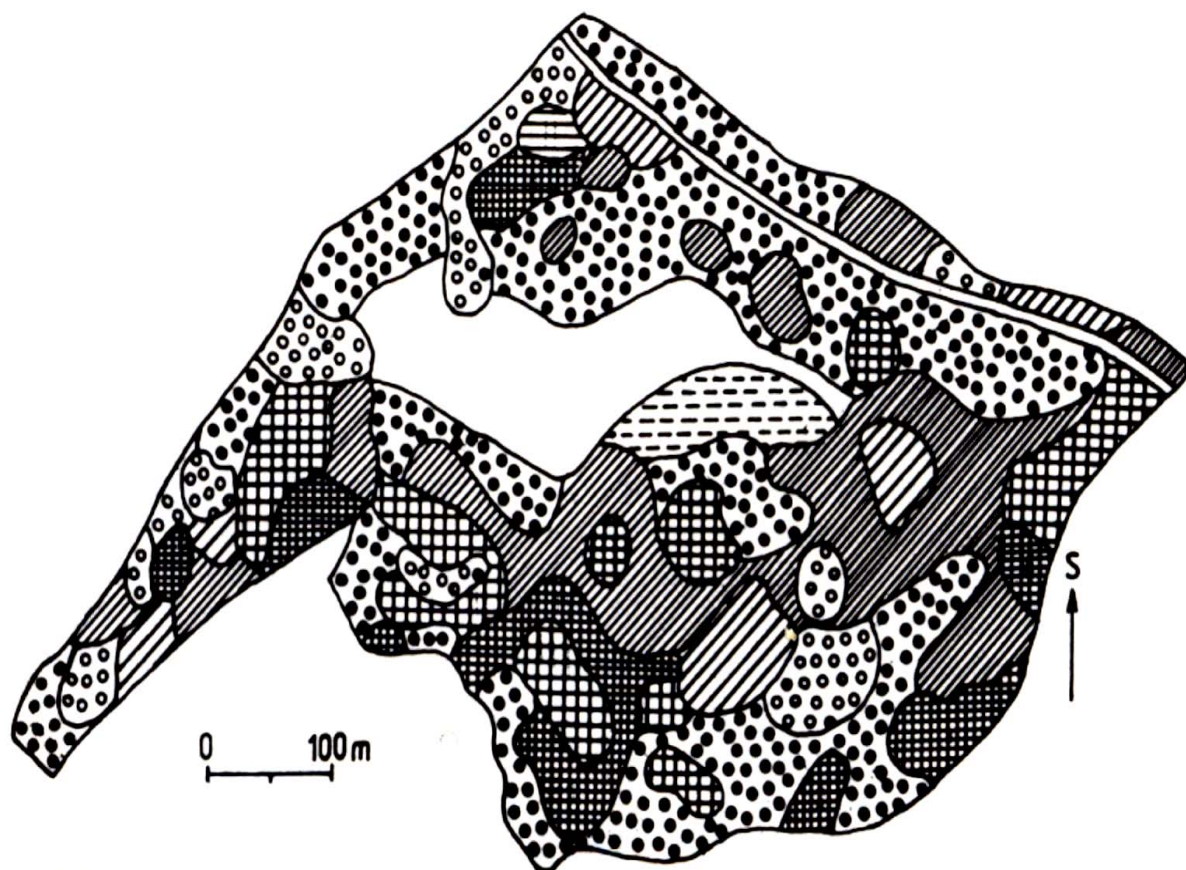
Z hľadiska vývoje lesa je dôležité i rozmiestenie jednotlivých štádií a fáz po ploše (**textúra prírodného lesa**). Odpovedá vývojovému stavu jednotlivých častí a typu a intenzite vývojových procesů. Je výsledok predchádzajúcej dynamiky a dokladá históriu vývoje lesa včetně antropických vlivů. Naznačuje i vzťah ke stabilite, čím je maloplošnejší, tým je vývoj pozvoľnejší a stabilnejší. Velkoplošná textúra naopak indikuje zmeny náhlejšie a menej stabilní les. Na dosažení produkčnej a vývojovej samostatnosti je nutná väčšia výmera lesa. Stejně tak maloplošnou textúrou určuje väčší druhová pestrosť a väčší terénna členitosť. V našich poměrech se jednotlivé strukturní typy střídají na rozlohách asi 300 až 700 m², ve smrčinách 0,5 ha a více. Ve větších plošných rámcích pak je podíl jednotlivých štádií a fáz víceméně stálý a je dobrým indikátorem biologickej vyrovnanosti, stability a vývojovej samostatnosti. Obecně platí, že plošný podíl jednotlivého štádia (fázy) odpovídá i časovému podílu na trvání celého vývojového cyklu.

Na základě těchto poznatků je zároveň patrný velký problém lesních rezervací tzv. pralesovitého typu, včetně těch nejznámějších. Jen málo z nich je takového rozsahu a obklopeno takovými porosty, aby byly splněny požadavky vývojovej samostatnosti. Při ponechání území samovolnému vývoji, což je často proklamovaný cíl jejich managementu,

pak v rámci i běžného vývoje může nastat situace, že lesní ekosystémy ztratí charakter, kvůli kterému byla jejich ochrana vyhlášena.



Obr. 45. Časový sled, nadväznosť a prelínanie vývojových cyklov, nadväznosť vývojových štádií a vývojových fáz vo vzťahu k zmenám porastovej štruktúry a drevnej zásoby v bukovom prírodnom lese živných stanovišť



Obr. 40. Plošné rozmiestenie a zastúpenie vývojových štádií a fáz, tzv. textúra jedľovo-bukového prírodného lesa (ŠPR Badínsky prales): 1 – začiatková fáza štádia dorastania, 2 – pokročilá fáza dorastania, 3 – začiatková fáza rozpadu, 4 – pokročilá fáza rozpadu, 5 – začiatková fáza optima, 6 – pokročilá fáza optima, 7 – prípravný les s prevahou rakyty, 8 – prípravný les s ustupujúcou rakytou

TRVALE UDRŽITELNÉ A PŘÍRODĚ BLÍZKÉ HOSPODAŘENÍ V LESÍCH

Vzhledem ke všem vlivům působícím přímo i nepřímo na lesy (dynamický rozvoj vědy, nárůst počtu obyvatel Země, znečišťování ovzduší, možné změny klimatu a další) dospělo mezinárodní společenství ke vzácné shodě o koncepci dalšího rozvoje lesního hospodářství, kterou označilo jako trvale udržitelné hospodaření v lesích (*Sustainable management of forests*).

Již od počátku osmdesátých let se s rozvojem ekologických poznatků a současně se zhoršováním stavu lesů zvyšuje pozornost, kterou věnuje nejširší veřejnost i politici lesům na celém světě. Svědčí o tom mezinárodní konference ministrů, v jejichž kompetenci jsou lesy a lesní hospodářství, která se uskutečnila v roce 1990 ve Strasburgu s ústředním tématem “Ochrana lesů v Evropě” s cílem koordinovaně propagovat novou lesnickou politiku ve sjednocené Evropě.

Pro lesní hospodářství byla také významná konference OSN o životním prostředí a rozvoji, konaná v Rio de Janeiru v roce 1992. Z přijatých dokumentů patří mezi nejvýznamnější:

- Rio-deklarace o životním prostředí a rozvoji, která obsahuje 27 zásad pro trvale udržitelný rozvoj soužití člověka s přírodou.
- Agenda 21, což je na 800 stránkách vypracovaný program pro životní prostředí (kapitola 11 v něm vyhláší boj proti odlesňování).
- Rezoluce o biologické diverzitě.
- Zásady hospodaření v lesích, známé jako “Statement of Forest Principles”; tyto zásady obsahují principy pro obhospodařování, využívání, ochranu a trvale udržitelný rozvoj lesů, mezi nimi je uveden princip trvale udržitelného obhospodařování lesů (*Sustainable management of forests*). Tento princip je definován tak, “aby lesní zdroje a lesní půda byly trvale obhospodařovány takovým způsobem, který odpovídá sociálním, ekonomickým, ekologickým, kulturním a duchovním potřebám současných i budoucích generací”.

Podrobněji se problematikou trvale udržitelného hospodaření v lesích zabývala konference v Helsinkách. Na této konferenci bylo za účasti ministrů, zodpovědných za hospodaření v lesích 36 evropských států, dále za účasti představitelů Evropského společenství a celé řady dalších organizací (ECE, FAO, UNEP, AFWC, IUFRO, IUCN, WWF a Greenpeace International) dosaženo významného pokroku v oblasti ochrany lesů a podpory trvale udržitelného hospodaření v lesích Evropy tím, že byly podepsány čtyři důležité rezoluce. Je možno říci, že přijatá rozhodnutí jsou logickým pokračováním myšlenek obsažených v dokumentech, které byly přijaty na zmíněné konferenci OSN v Rio de Janeiru (1992).

Za nejdůležitější je možné považovat rezoluci H-1 “Obecné zásady trvale udržitelného hospodaření v lesích Evropy”, kde je tento způsob hospodaření definován:

“Trvale udržitelné hospodaření je dáno správou a využíváním lesů a lesní půdy takovým způsobem a v takovém rozsahu, které zachovávají jejich biodiverzitu, produkční schopnost a regenerační kapacitu, vitalitu a schopnost plnit v současnosti i budoucnosti odpovídající ekologické, ekonomické a sociální funkce na místní, národní a globální úrovni a které tím nepoškozují ostatní ekosystémy”.

K tomuto cíli trvale udržitelného hospodaření byly v rezoluci podrobně rozpracovány všeobecné zásady, v nichž se zejména zdůrazňuje, že:

- musí být vyloučena taková lidská činnost, která vede přímo či nepřímo k nevratným poškozením lesních půd a stanovišť, flóry a fauny a funkcí lesa,
- lesnická politika musí uznat dlouhodobou povahu lesního hospodářství a výrazně podporovat ve státních i soukromých lesích postupy umožňující víceúčelové funkce a usnadňující trvale udržitelné hospodaření,
- hospodaření v lesích musí být založeno na pravidelně obnovovaných plánech a programech na úrovni místní, oblastní, celostátní i na úrovni vlastnických jednotek a dále na průzkumech lesů, posuzování ekologických vlivů a na vědeckém poznání i praktické zkušenosti,
- zvláštní pozornost je třeba věnovat zachování kvality lesních půd a, je-li to potřebné, i úpravě této kvality,
- při volbě dřevin by měly mít přednost původní dřeviny a místní provenience, schopné tolerovat klimatické a jiné stresy; druhy dřevin, jejich provenience, variety a ekotypy by neměly být využívány vně areálu svého přirozeného rozšíření,
- genetickým výběrem by neměly být upřednostňovány produkční vlastnosti na úkor vlastností adaptačních,
- zalesňováním by neměla být negativně ovlivněna ekologicky cenná a pozoruhodná stanoviště a krajina,
- při pěstování lesů by měly být podporovány způsoby napodobující přírodu,
- lesnickou politiku nebudou ovlivňovat jen znalosti a dovednosti praktických lesníků a vlastníků lesa, ale i veřejné mínění; je proto třeba na všech úrovních zintenzivnit poskytování informací o koncepci a metodách trvale udržitelného hospodaření v lesích především pro rozvojové země.

Další tři přijaté rezoluce se zabývaly touto problematikou:

H-2 “Obecné zásady ochrany a trvale udržitelného zachování biodiverzity evropských lesů”. Vyplývá z ní, že základním prvkem trvale udržitelného lesního hospodářství je zachování a odpovídající zvyšování biologické diverzity, čemuž napomáhá zejména ochrana původních lesů.

H-3 “Lesnická spolupráce se státy ve stádiu přechodu na jiný typ ekonomiky”. Tato rezoluce formuluje především úkoly lesnické politiky z mezinárodního hlediska.

H-4 “Strategie procesu dlouhodobé adaptace evropských lesů na klimatické změny”. Vychází se zde z uznání skutečnosti, že klimatické změny by mohly mít významný vliv na stav evropských lesů a formulují se proto výzkumné úkoly ke zmírnění tohoto negativního dopadu.

Na tyto mezinárodní aktivity zareagovalo Ministerstvo zemědělství ČR, které s ohledem na stav našich lesů a všeobecné zásady trvale udržitelného hospodaření v lesích zpracovalo **Základní principy státní lesnické politiky**, ve kterých jsou jako základní strategické cíle uvedeny:

- Obnovení a udržení stabilních lesních ekosystémů.
- Uplatnění principu trvale udržitelného hospodaření ve všech lesích prostřednictvím odborného obhospodařování a využívání lesů takovým způsobem a v takovém rozsahu, že jejich stabilita, biodiverzita, produkční schopnost, regenerační kapacita, vitalita a schopnost plnit užitečné funkce lesa zůstanou natrvalo zabezpečeny.
- Zachování lesa jako trvale obnovitelného přírodního zdroje ve prospěch příštích generací.

Základní principy státní lesnické politiky vycházejí z podrobné analýzy lesního hospodářství a stavu lesů v ČR, v níž je především kritice podrobeno hospodaření v lesích za minulého režimu, kdy byla uplatňována “koloniální politika” nadměrným odčerpáváním kapitálu.

Roční dotace do lesního hospodářství vracely zpět jen část odčerpávaných prostředků a budily falešný dojem jeho podpory státem. Takto vzniklý vnitřní dluh velmi negativně ovlivnil celkový stav lesů.

Konstatuje se zde, že k nejvážnějším problémům lesů patří vzrůstající labilita lesních ekosystémů, projevující se navenek vysokým podílem nahodilých těžeb. Na většině území ČR jsou však oslabeny i porosty bez zjevných známek poškození. Bez významné podpory státu hrozí v časovém horizontu jedné lidské generace rozpad lesních ekosystémů v rozsáhlých oblastech státu. Jednou z hlavních příčin snížení ekologické stability lesních ekosystémů je po více než 200 let trvající odklon od přirozené druhové skladby, spojený s převážně holosečným hospodářstvím, což jsou důsledky jednostranného produkčního zaměření lesního hospodářství.

Vážné negativní dopady na stav lesů mělo i opuštění jemných forem hospodářských způsobů, nedostatečné využívání přirozené obnovy lesa a přílišné další zjednodušení druhových skladeb, ke kterému došlo koncem sedmdesátých let. Nelze přitom přehlédnout ani dlouhodobý nárůst stavu spárkaté, zejména jelení zvěře, vedoucí k neúnosným škodám na lesích.

Z tohoto vážného stavu našeho lesního hospodářství vyplývá proto jako hlavní strategický cíl zachování existence lesa, zajištění jeho stability cestou změny druhové skladby dřevin tak, aby lesy byly schopny přežít přes současnou antropogenní zátěž další století. Nejdůležitějším ozdravným opatřením je zvyšování podílu listnáčů (navrhuje se zvýšení o 9% během padesáti let. Zdůrazňuje se, že stát má zájem na trvalém a vyrovnaném využívání lesa jako obnovitelného přírodního zdroje a využívání obecně prospěšných funkcí lesa ve veřejném zájmu.

Z těchto zásad pak vyplývají i další cíle státní lesnické politiky uvedené vpředu. K významným dílčím cílům hospodaření v lesích patří zvýšení druhové rozmanitosti lesních dřevin, přiblížení k přirozené skladbě lesů, udržení a rozvíjení genofondu lesních dřevin péčí o zdroje reprodukčního materiálu, přirozenou obnovu lesa a záchranou ohrožených druhů (především jedle) a lokálních ekotypů dřevin.

Všechny tyto cíle státní lesnické politiky vytvářejí základnu pro řešení výzkumných úkolů na úseku pěstování lesů (jak to formulují i helsinské rezoluce). Do tohoto komplexu výzkumných úkolů patří i zavádění a využívání způsobů hospodaření napodobujících přírodu, k čemuž má přispět i tato disertační práce.

V červnu 1998 se pak konala v portugalském Lisabonu již 3. ministerská konference zabývající se ochranou lesů (Trvale udržitelný rozvoj a konference o ochraně lesů. MZe, odbor rozvoje lesního hospodářství. Praha 1999).

Toto setkání se orientovalo zejména na sociálně-ekonomické aspekty trvale udržitelného obhospodařování lesů a na přijetí celoevropských kritérií a ukazatelů k posouzení takového hospodaření, které mají sloužit jako základ pro vypracování národních ukazatelů, použitelných ve formě směrnic na provozní úrovni.

Konference se zúčastnilo 38 evropských a 5 dalších zemí (Brazílie, Chile, Japonsko, Kanada, USA), zástupci 15 vládních i nevládních organizací a přizvané osoby.

Byla přijata všeobecná deklarace a jednotlivé rezoluce:

- **L1** Lidé, lesy lesnictví.
- **L2** Celoevropská kritéria, ukazatelé směrnic na provozní úrovni pro trvale udržitelné hospodaření v lesích.

Celoevropská kritéria a indikátory trvale udržitelného hospodaření v lesích jsou:

1. Udržení a přiměřené zvyšování lesních zdrojů a jejich příspěvek ke globálnímu koloběhu uhlíku.
2. Zachování zdraví a životaschopnosti lesních ekosystémů.
3. Zachování a podpora produkčních funkcí lesů (produkce dřeva a ostatních produktů).
4. Zachování, ochrana a vhodné rozšíření biologické diverzity v lesích.
5. Udržování a vhodné zvyšování ochranných funkcí v lesním hospodářství (zejména pokud jde o půdu a vodu).
6. Zachování dalších společensko-hospodářských funkcí a podmínek.

Na tomto místě si je nutné uvědomit rozdíl v obsahu pojmu trvale udržitelné lesní hospodářství a přírodě blízké lesní hospodářství, neboť bývají tyto pojmy často zaměňovány. Koncepce trvale udržitelného hospodaření v lesích není zcela nová (princip trvalosti produkce dřeva je v Evropě známý několik století), představuje pouze další vývojovou etapu pojmu trvalosti v lesním hospodářství, kdy se trvalost přestává omezovat pouze na produkty a užitky z lesa a přechází se k **principu ekologické trvalosti lesa** (POLENO 1996).

Trvale udržitelné hospodaření v lesích není vázáno na žádné hospodářské schéma, na žádný mýtní postup či obnovní formu. Je to flexibilní způsob hospodaření, sledující pro dané růstové podmínky dodržování základních principů a rámcových směrnic hospodaření, zajišťujících jeho trvalost. Trvale udržitelné hospodaření v lesích nelze ztotožňovat s výběrným hospodářským způsobem ani s tzv. přírodě blízkým hospodařením.

Trvale udržitelné hospodaření v lesích je současný název pro hospodářské minimum, které na základě vědeckých poznatků a dlouhodobých praktických výsledků hospodaření vyhláší stát pro své území. Vyhlášení se uskutečňuje jasně formulovanými zásadami, jejichž všeobecné dodržování stát předepisuje a vynucuje. Zodpovědný státní orgán (ministerstvo) tyto zásady zpravidla rozpracovává do směrnic. Základní prvky trvale udržitelného hospodaření v lesích je možné definovat takto:

- hospodaření s lesem jako ekosystémem (tj. včetně jeho růstového prostředí),
- záchrana a reprodukce genofondu lesních dřevin,
- restaurování poškozených a chřadnoucích lesů,
- vytvoření optimální, stanovištní i cílům hospodaření odpovídající, druhové, věkové a prostorové struktury lesních porostů,
- omezení plošného způsobu hospodaření a postupný přechod na způsob individuální (tj. hospodaření s každým jednotlivým stromem); toto omezování holých sečí však nevylučuje aplikaci maloplošných obnovních prvků (kotlíků, klínu, náseku), pokud to dané podmínky vyžadují,
- maximální využívání přirozené obnovy lesa a dalších prvků biologické racionalizace hospodaření (zejména ve využívání světla a stínu v lesních porostech),
- podpora víceúčelového (funkčně integrovaného) lesního hospodářství (POLENO 1996).

Přírodě blízké hospodářství je jeden z názvů pro vyšší úroveň hospodaření než je hospodářské minimum. Tento nadstandardní systém hospodaření si volí z vlastní iniciativy vlastníci lesů a lesní hospodáři za účelem dosažení lepších výsledků hospodaření (ekonomických i mimoekonomických). Uplatňování těchto nadstandardních systémů hospodaření má proto zpravidla lokální charakter (odpovídající daným podmínkám), stát jej proto nevyhlašuje za závazný, a ani nevynucuje; může však různými způsoby tyto formy podporovat (POLENO 1996).

Existuje velké množství pojetí a přístupů, které je možné zařadit do systému přírodě blízkého hospodaření v lesích. Tento systém je velice flexibilní a v podstatě nemá žádné pěstební směrnice. Jak zdůrazňuje také OTTO (1995), pro přírodě blízké hospodářství je *“nezbytné stanovení pouze základních cílových představ formou cílových obrazů, vlastní pěstební cesty přitom zůstávají otevřené a vědomě variabilní”*.

Tento systém nezná žádné složité modely hospodaření a komplikované pracovní postupy. Heslem je dát maximální šanci přírodě k vlastní tvorbě lesa.

Je nutno odporovat i názorům, že trvale udržitelné hospodaření v lesích usiluje o dosažení stavu přírodních lesů bez ohledu na produkční funkci lesa. Není tomu tak, jak to dokládá vpředu uvedená definice tohoto způsobu hospodaření, kde je zdůrazněna jak produkční schopnost lesů, tak i jejich regenerační kapacita, vitalita a schopnost plnit i odpovídající ekologické, ekonomické a sociální funkce (**Poleno** 1996).

V důsledku rozšíření myšlenek přírodě blízkého lesního hospodářství do řady zemí Evropy, došlo v roce 1989 ve Slovinsku k založení Svazu evropských lesníků praktikujících přírodě blízké hospodaření - **PRO SILVA EUROPE** (Association of European Foresters Practising Management which Follows Natural Processes; Union européenne de forestiers aux conceptions de gestion proche de la nature; Verband der naturnah denkenden Forstleute in Europa). Na základě koncepce trvalé udržitelnosti PRO SILVA předkládá svá stanoviska k důležitým aspektům lesního hospodářství a k odpovědnosti vlastníků lesa a lesníků.

Aby se minimalizovala ekologická a ekonomická rizika, PRO SILVA doporučuje široce se přimknout k přírodním procesům. PRO SILVA je toho názoru, že je možné začít s celostně pojatým udržením lesa a s přírodě blízkým obhospodařováním téměř ve všech výchozích situacích a ve všech vývojových stádiích nejrůznějších hospodářských lesů. S ohledem na

velmi rozmanité výchozí situace udržení, ochrana a využívání lesa zahrnuje konzervační a pěstební i obnovnou a zlepšující složku.

Základní principy (Forestry Principles) vydal evropský výbor PRO SILVA v roce 1996.

Lesní hospodářství podle zásad PRO SILVA je strategie, která optimalizuje udržení, ochranu a obhospodařování lesních ekosystémů tak, že lesy Evropy mohou plnit své četné socioekonomické funkce trvale a rentabilně. Tím se PRO SILVA hlásí k celostnímu pojetí a řízení lesních ekosystémů při zahrnutí hospodářských i mimohospodářských cílů.

Ve smyslu trvalosti, zahrnující všechny funkce, vychází PRO SILVA z pojetí, že lesy v Evropě plní čtyři hlavní funkce:

1. přírodní (funkční schopnost lesního ekosystému),
2. ochrannou,
3. produkční,
4. kulturní.

Pro zajištění plnění všech uvedených funkcí má PRO SILVA stanovené **prvky** jednotlivých funkcí a **základní prostředky** k jejich zajištění.

Důležité je sdělení, ve kterém se PRO SILVA hlásí k obhospodařování lesa a využívání v něm narůstající dřevní hmoty. Proto tvoří produkční funkce nedílnou součást tohoto pojetí lesů Evropy. PRO SILVA považuje trvalou funkční schopnost lesních ekosystémů (přírodní funkci) za základ a předpoklad ekonomické trvalosti hospodářského lesa. Rovnoměrná a optimální produkční funkce je možná jen tehdy, když současně zůstává zachována ochranná funkce.

Kulturní funkce je pak podle názoru PRO SILVA přírodě blízkým pěstováním lesa plněna samozřejmě a jen výjimečně vyžaduje doplňující a dotvářející opatření.

PRO SILVA doporučuje tyto prostředky přírodě blízkého pěstování lesa:

- trvalý zápoj na ochranu půdní úrodnosti,
- dalekosáhlé využití prvotních procesů dynamiky lesa,
- hodnotovou produkci výběrem a pěstováním ve všech vývojových fázích,
- udržování porostní zásoby na optimální výši,
- snahu o rovnováhu mezi přírůstem a těžbou na co nejmenších plochách,
- snížení produkčního a výnosového rizika osamostatněním jednotlivých stromů a stromových skupin,
- při péči o porost a při těžbě brát ohled na funkci každého stromu,
- zřeknutí se holosečí a ostatních přetržitých těžebních forem,
- opuštění pojmu obmýetí jako měřítka okamžiku sklizně stromu a porostu,
- přednost péče o les před obnovou lesa,

- plynulou obnovu lesa jako integrální součást péče o les a z této péče vycházející samovolnou obnovu a vývoj lesa jednotlivou nebo skupinovou těžbou v dlouhých obnovních dobách, která umožní výchovu přirozeného zmlazení a využití přirozeného zředování porostů při péči o les,
- přednostní využívání šetrných těžebních metod, aby se omezilo poškození půdy a porostu,
- nasazení strojů přizpůsobených skladbě přírodě blízkého lesa,
- používání ekosystému cizích látek (hnojiv, pesticidů) v nejmenší možné míře pro udržení nebo obnovu přirozené půdní a porostní produktivity,
- zajištění početních stavů zvěře odpovídajících udržení rovnováhy biotopu a ekosystému.

PRO SILVA také klade důraz na zachování a zvyšování biodiverzity, zejména pak specifické druhové rozmanitosti, kterou tvoří soubor všech organismů žijících v určitém lesním ekosystému. Druhová rozmanitost tedy zahrnuje jak vyšší tak nižší rostliny a živočichy, které mají pro člověka komerční nebo obecně společenský užitek, tak i druhy bez tohoto užitku. Zachování druhové rozmanitosti jako součásti obecné biodiverzity má svou vnitřní hodnotu, která není bezprostředně spojena s požadavky společnosti.

Zachování vysoké biodiverzity obecně slouží ke snížení ekologických a ekonomických rizik. Lesník má pro udržení a zlepšení vysoké druhové rozmanitosti v rukou zejména tyto prostředky:

- podporu druhového spektra domácích dřevin, protože mnohé rostlinné a živočišné druhy jsou tak spojeny v koevolučním vývoji,
- zvýšení rozmanitosti struktur při obnově lesa, péči o něj a při sklizni jako předpoklad hustého uspořádání nik v čase a prostoru,
- ponechání stojícího a ležícího mrtvého dřeva, vykotlaných a doupných stromů, v dostatečném počtu a rozmístění,
- ochranu zvláštních biotopů v lese (mokřadů, skal, dun, vegetačních okrajů apod.),
- regulace stavu zvěře a populací ostatních konzumentů, kteří by nadměrně plošně jednostranně využívali zdroje lesa.

PRO SILVA zaujímá také velice podrobně definované stanovisko k výsadbě introdukovaných dřevin. V podstatě je lze shrnout tak, že introdukované dřeviny mohou za určitých okolností obohatit přírodní model lesa a zvýšit lesnický výnos. S pěstováním introdukovaných dřevin jsou však spojena určitá rizika, např. invaze v neprospěch autochtonní vegetace, zhoršování stanoviště, šíření chorob a nedostatečná odolnost vůči chorobám, nedostatečné zapojení do ekosystému apod. Proto je nutné zachovávat určité podmínky při introdukci, aby nedošlo k naplnění výše uvedených rizik.

Závěrem je možné shrnout, že hnutí PRO SILVA považuje lesní ekosystém za nejdůležitější organickou přírodní součást každé krajiny. Pojetí lesa jako ekosystému a zásady jeho přírodě blízkého pěstování mají příznivý vliv na celou krajinu, tj. množinu různých ekosystémů. Takový les příznivě ovlivňuje energetický i vodní režim krajiny a rozhodující měrou přispívá k udržování přirozené úrodnosti a ochraně života.

Volba dřevin a úprava porostních směsí

Volbu dřevin ve skladbě lesních porostů ovlivňují:

- Ekologické požadavky

Porostní skladba by měla odpovídat daným růstovým podmínkám a zajistit trvalost i bezpečnost produkce, statickou i ekologickou stabilitu lesních ekosystémů

- Ekonomické požadavky

Maximálně dosažitelná kvantita a kvalita produkce a trvalé plnění i ostatních funkčních požadavků kladené na les ze společenského hlediska, při zachování nezbytné ekonomické rentability lesnického provozu.

Současná a přirozená druhová skladba lesních porostů

Tabulka 4.2.2.1 Druhové složení lesů v ha a % z celkové plochy porostní půdy
Tree species composition (ha, %)

Přirozená druhová skladba (Šindelář 1995)

Dřevina Species	Rok Year		
	2000	2001	2002
Smrk	1 397 013	1 395 328	1 391 970
Spruce	54,1	53,9	53,8
Jedle	23 138	23 020	23 092
Fir	0,9	0,9	0,9
Borovice	453 159	451 911	450 224
Pine	17,6	17,5	17,4
Modřín	97 170	98 053	98 397
Larch	3,8	3,8	3,8
Ostatní jehličnaté	4 587	4 484	4 906
Other coniferous	0,2	0,2	0,2
Celkem jehličnaté	1 975 065	1 973 099	1 968 589
Total coniferous	76,5	76,3	76,1
Dub	163 761	164 930	166 603
Oak	6,4	6,4	6,5
Buk	154 791	157 381	160 976
Beech	6,0	6,1	6,2
Bříza	74 560	74 629	74 505
Birch	2,9	2,9	2,9
Ostatní listnaté	186 185	199 347	188 865
Other broadleaves	7,1	7,6	7,2
Celkem listnaté	576 808	583 125	590 949
Total broadleaves	22,3	22,5	22,8
Celkem bez holiny	2 551 873	2 556 224	2 559 538
Total without unstocked areas	98,8	98,8	98,9

Framen: ÚHÚL

Source: Forest Management Institute

15

16

3

1

18

40

7

Základem druhové skladby lesních porostů by měly být druhy dřevin, které byly nebo jsou součástí původních, přirozených lesních ekosystémů (Leibundgut).

Původní lesní ekosystémy jsou výsledkem přirozeného výběru během dlouhodobého historického vývoje, ekovalence a kompetičních vztahů, zejména konkurenční schopnosti jednotlivých druhů dřevin.

Tyto dřeviny a jejich porostní směsi odpovídají místním podmínkám prostředí a mají proto předpoklady pro žádoucí ekologickou a genetickou stabilitu.

Kromě dřevin se přirozeným výběrem vyvinuly i populace dřevin jako genetické kategorie, vybavené schopností adaptace na místní podmínky (Šindelář 1995).

Porosty přirozené

Jejich základ tvoří dřeviny a populace na daném stanovišti původní. Připouští se i jejich určité obohacování, hlavně z produkčních důvodů, i určitým podílem nepůvodních dřevin (hostující dřeviny). Jejich pozitivní vliv může být i z hlediska biodiverzity a stability (např. modřín)

Porosty stanovištně cizí

Tyto porosty jsou složené převážně z dřevin nepůvodních (z historických důvodů – migrace v poledové době, nebo z důvodu nízké konkurenční schopnosti ve vztahu k jiným dřevinám. Při vhodné péči a ochraně lze tyto porosty považovat v řadě případů za přijatelné a mohou zabezpečovat trvalou produkci. Často i vyšší než porosty původních dřevin (např. smíšené smrko-bukové porosty od 3 lvs., smíšené porostu borovice, dubu a dalších listnáčů v 1. – 3. lvs.).

Porosty stanovištně nevhodné

Neodpovídají stanovištním podmínkám a ekologické podmínky v ekosystémech mohou i výrazně zhoršit (především půdu). Např. nesmíšené smrkové porosty v nižší lvs., nesmíšené borové porosty na řadě SLT v 1-3. lvs.

Hlavní hospodářské dřeviny

Smrk ztepilý (Picea abies, syn. P. excelsa)

Biologické vlastnosti dřeviny:

polostinná, v nižších polohách až stinná dřevina,

náročná na půdní i vzdušnou vlhkost,

nenáročná na teplo,

relativně odolná k mrazu,

citlivá k imisím a působení větru i sněhu.

vyjímaje jižní a západní Evropu je téměř v celé Evropě původním stromem.

Nejvýznamnější ekonomická dřevina

Současné zastoupení: 54 %

Původní zastoupení: 11-15 %

Klimaxové smrčiny (nesmíšené porosty) převážně nad 1000 mm

Smíšené porosty smrku: v polohách 700 – 1000 mm (s bukem, jedlí, klenem)

Reliktní smrčiny v nižších polohách 400-700 mm - v inverzních polohách chladných a vlhkých údolích, kde rostl ve skupinkách a menších porostech, např. ekotyp posázavského smrku na ŠLP

Cílové zastoupení (Vokoun 1995): 37 %

Doporučení:

Nepěstovat smrk v 1 a 2 lvs.

Omezit jeho pěstování i ve středních polohách, především na kyselých a chudších stanovištích (v HS 43 pokles zastoupení ze současných 70 % na 20-25 %).

Na úrodnější a přirozeně vlhčích stanovištích v HS 45 a HS 47 pěstovat smrk asi při 40 % zastoupení.

Podmínkou zastoupení smrku ve středních polohách je dostatečná příměs melioračních a zpevňujících dřevin (buk, dub)

Jedle bělokorá (Abies alba)

Biologické nároky dřeviny

stinná dřevina,

rostoucí převážně na bohatších, čerstvě vlhkých, oglejených až podmáčených půdách (značné nároky na vláhu, neroste na suchých půdách)

je velice citlivá vůči mrazu

značně citlivá vůči imisím

má vyšší nároky na obsah živin než smrk, vyhledává hlubší půdy

Jedle je dřevinou oceanického klimatu s mírnými zimami

Jde o evropskou dřevinu s nepříliš velkým rozšířením. Hlavní střediska jejího rozšíření jsou střední a severovýchodní Francie (Vogézy), západoněmecká a švýcarská hornatina (Schwarzwald, Jura) a také jihoevropská horstva.

Je možno ji označit za průvodce středozevního horského lesa, který dosahuje ve střední Evropě severní hranice svého rozšíření.

Současné zastoupení: 0,9 %

Přirozené zastoupení: 16 – 20 %

Je především součástí bučin v nižších horských polohách a v suťových lesích (kategorie J, F, A), ale i v nižších polohách na vlhkých a oglejených půdách (kategorie V, H, O, P). Svě místo má i ve vlhkých habrových a lipových doubravách (jedlové doubravy).

V některých lesních společenstvech je z ekologického hlediska dřevinou nezastupitelnou.

Platí to především o společenstvech na stanovištích oglejené a podmáčené řady (Ve středních a vyšších polohách zde byla jedle v přirozených lesích hlavní dřevinou. Ve středních polohách tvořila smíšené porosty hlavně s dubem, ve vyšších polohách se smrkem).

Vzhledem k její vysoké produkční potenci může velmi dobře nahrazovat smrk.

Cílové zastoupení: 4 – 5 %

Největší uplatnění na oglejených a glejových stanovištích středních poloh. Dnes tu z 90 % převažuje smrk, příměs ostatních dřevin (hlavně dub, jedle) je zcela nedostatečná, přitom jsou zde smrkové porosty velmi labilní. Výhledový cíl zastoupení jedle:

HS 47: 9 %

HS 57, 59: 16 %

HS 51, 53, 55 %

Borovice lesní (Pinus sylvestris)

velice přizpůsobivá (plastická) dřevina s širokou ekovalencí,

je tolerantní zejména k suchu i nízkým teplotám,

velmi nenáročná na živiny,

nenáročná na klimatické podmínky,

slunná dřevina s rychlým růstem v mládí – pionýrská dřevina

Její výskyt proto není vymezen klimatickou (výškovou) stupňovitostí (zasahuje do většiny vegetačních stupňů), ale specifickými půdními podmínkami - křemité písčité sedimenty , skály , hadcové podloží, ale i podmáčené a rašelinné půdy.

Borovice byla u nás v prvních poledových dobách převládající dřevinou (Preboreál); se zlepšováním klimatických podmínek však byla vytlačena náročnějšími (hlavně stinnými) dřevinami na stanoviště většinou extrémní, kde jí ostatní dřeviny nemohly konkurovat.

Můžeme proto v zásadě všechny přirozený výskyt borovice označit jako reliktní bory.

V průběhu dlouhého vývoje vznikly cenné místní populace borovice.

Současné zastoupení: 17,4 %

Přirozené zastoupení: 3 %

Reliktní bory na písčitých půdách

Přirozené bory na mokřích, na povrchu často zrašelinělých půdách (ve směsi ze smrkem)

Rašelinné bory na chudých rašelinách

Reliktní borovice na skalách a sutích

Příměs borovice na v horských a podhorských oblastech

Cílové zastoupení: 17 %

Doporučení:

Usměrnit pěstování borovice na sušší stanoviště (záměna smrku),

Upustit od pěstování borovice na úrodnějších půdách,

V živné řadě je vhodná na sušších, zahliněných překryvech v HS 25

Modřín opadavý (Larix decidua)

Není příliš náročný na půdu ani na klimatické podmínky

Má velkou ekologickou amplitudu

Je vysoce náročný na světlo, trpí zastíněním

Nevyhovují mu vysychavé půdy a vyhýbá se oblastem s nízkými srážkami, jinak má střední nároky na vláhu v půdě i v ovzduší

Nejčastěji roste na čerstvých, hlubokých zvětralých půdách

Roste ale také i na mělčích půdách suťových svahů s dostatkem vláhy

Preferuje živnější půdy na vápencích, dolomitech nebo čedičích (spolu s borovicí je pionýrskou dřevinou na sutích

Vyžaduje cirkulaci vzduchu, nesnáší stagnující vzduch, dobře snáší drsné klima s velkými teplotními výkyvy

Typická dřevina smíšených porostů

Jeho přirozený areál je typický pro disjunktivní typ areálu, tj. rozdělený do několika menších vzájemně nesouvisejících dílčích areálů.

Současné zastoupení: 3,3 %

Přirozené zastoupení: 1 %

Přirozené je u nás modřín rozšířen v západní části nízkého Jeseníku (s těžištěm rozšíření v okolí Bruntálu na skalnatém suťovém čedičovém podkladu)

Cílové zastoupení: 4,6 %

Preferovat a rozšiřovat cenné místní populace

Modřín pěstovat vždy ve smíšených porostech (HS 25, 45, 55, 31, 35, 23, 43, 45, 21, 41, 51)

Buk lesní (Fagus silvatica)

vyžaduje půdu bohatou na živiny, minerální látky a humus, přitom kyprou a přiměřeně vlhkou
Stále mokrou půdu však nesnáší, ačkoliv je spíše stromem vlhkého klimatu;

Snáší dobře obsah vápníku v půdě, a proto se mu dobře daří na půdách vápencových a čedičových, na kterých nevzniká kyselý humus (nejlepší bučiny jsou na humózních půdách s dostatkem vápníku)

V oblasti optimálního rozšíření je buk celkem indiferentní ke geologickému podkladu, neroste pouze na suchých písčích, neprostupných jílech a na bažinatých a rašelinných půdách

Je citlivý na mrazy a vyhovuje mu mírné oceanické klima

Buk je dřevina evropského areálu, s těžištěm rozšíření v západní, střední a jihovýchodní části kontinentu

Současné zastoupení: 6 %

Přirozené zastoupení: 40 %

Celé naše území leží uvnitř jeho evropského areálu, proto roste ve všech středohorských a horských oblastech hercynské i karpatské oblasti.

V nadmořských výškách 400-800 m vytváří často nesmíšené porosty, na spodní hranici rozšíření se mísí s dubem, na horní hranici se smrkem a jedlí.

Cílové zastoupení: 18 %

Ve středních polohách by se mělo zastoupení buku zvýšit na 21 %, ve vyšších polohách až na 24 %.

Vysoký podíl buku je potřebný v HS exponované řady ve středních a vyšších polohách HS 41, 51

V HS živné řady středních a vyšších poloh (HS 45, 55) by mělo být zastoupení buku kolem 25 %

Bukové porosty je nezbytné obnovovat přirozeně

Dub letní (Quercus robur)

Má značné nároky na teplo zejména v létě, ale současně i na určitou půdní vlhkost. Také na půdní živiny je dosti náročný, nejlépe roste na hlubokých hlinitých půdách.

Je vysloveně slunnou dřevinou již od stadia semenáčků; v požadavcích na světlo se blíží borovici a bříze.

Je velmi citlivý na pozdní mrazy

U nás je možné odlišit dva ekotypy, které se liší v požadavcích na vláhu:

ekotyp lužních lesů – značné nároky na vláhu, snáší i jarní záplavy

ekotyp lesostepních lokalit – na mělkých v létě vysychavých půdách

Při jeho velkých nárocích na světlo, častém zabuření půdy a citlivosti na pozdní mrazy je dosti obtížná přirozená obnova.

Mimořádný praktický význam mají o 2-3 týdny později rašící klimatypy, poněvadž jsou rezistentnější vůči pozdním mrazům i proti žíru housenek obaleče dubového. Nejznámějším z těchto klimatypů je tzv. dub slavonský z údolních poloh podél řeky Sávy (mezi Záhřebem a Bělehradem). Tyto klimatypy, které se někdy označují jako " var. tarda, či tardiflora nebo tardissima", se velice osvědčují při výsadbách v různých oblastech Evropy.

Dub zimní – Quercus petraea

vyžaduje celkově sušší, teplejší stanoviště – lesostepní suchá stanoviště na spraších nebo na skalnatých podkladech
snáší chudší stanoviště než dub letní;
roste i na chudých kyselých a mělkých půdách, ale i na andezitech a vápencích
nesnáší stoupnutí hladiny spodní vody na povrch půdy
zcela se však vyhýbá kontinentálnímu podnebí (prakticky zcela chybí v Rusku).
Roste sice také v nížinách, hlavně však je dřevinou pahorkatin a podhůří (v hercynské oblasti vystupuje až do 700 m n.m.), kde tvoří i příměs k buku.
Ostrůvkovitě se vyskytuje ještě v jedlobukovém (5.) vegetačním stupni na kamenitých hřbetech a vrcholcích.
dub zimní je hlavní dřevinou pahorkatin jižní Moravy a v teplejších pahorkatinách Čech, jeho horní hranice se kryje se spodní hranicí buku, výjimečně přichází do kontaktu s jedlí (Brdy)

Současné zastoupení obou druhů: 6 %
Přirozené zastoupení: 18 %

Mezi oběma blízce příbuznými druhy se vytvořily četné přechody. Kulturními zásahy se navíc oba druhy promísily a prokřížily. Typický dub zimní se místy uchoval jako příměs v bukových porostech.

Cílové zastoupení: 9 %
Je třeba respektovat základní ekologické nároky obou druhů a nepřenášet semeno z luhů a vodou ovlivněných stanovišť do pahorkatin a naopak.
Kromě luhů bude dub hlavní dřevinou na úrodných, často hlinitých půdách nižších poloh – HS 25
Je nutné zvýšit jeho zastoupení (cca na 15 %) na labilních stanovištích jedlových doubrav a dubových jedlin – HS 47
Významné zastoupení by měl mít také na exponovaných stanovištích v HS 21

Javor klen (Acer pseudoplatanus)

vyskytuje se v suťových a roklinových lesích (F, J), v květnatých bučinách (A, B) a kapradinových smrčinách (zejména na kamenitých svazích); je rozšířen od pahorkatin do hor. V nižších polohách dává přednost stinným svahům, úžlabinám (u) a roklím (J). Velice skromně je zastoupen i v lužních lesích (L).
Celkově má na stanoviště podobné požadavky jako buk, ale snáší i větší vlhkost (půdní kategorie V).
Vyskytuje se zpravidla jako příměs (převážně v bukových porostech), avšak na suti a v silně kamenitých roklích, kde buk nemá tak příznivé podmínky růstu, může vytvářet i čisté porostní skupiny a menší porosty.
Má sice o něco nižší potenciální produkci, jeho dřevo je však cennější než dřevo bukové.

Výhodné je využívat jeho přirozenou obnovu, která je vcelku snadná a bohatá. V mládí snáší dobře i silný zástin, později se však stává na světlo náročnější než buk. V mládí také roste mnohem rychleji než buk, takže nevyžaduje při výchově nejmladších porostů podporu proti buku.

Javor mléč (*Acer platanoides*)

Je polostinná dřevina, odolná k mrazu

Roste převážně na suťových, živinami bohatých půdách (J), v mezofilních hájích (se střední vlhkostí vzduchu i půdy) a v pobřežních porostech (L, U) od nížin do podhůří.

Přestože je dřevinou nižších poloh (nezasahuje nikdy do hor) snáší vlhkost stejně dobře jako klen a nízké teploty snáší ještě lépe než klen; pozdními mrazy však trpí o něco více než klen. Jeho dřevo je však podstatně horší kvality (méně výrazná barva a kresba, horší opracovatelnost).

Zvýšené jeho zastoupení v lesích přichází proto v úvahu výlučně z ekologických a estetických hledisek (v rekreačních lesích, v porostních okrajích, alejích apod.).

Současné zastoupení obou druhů javoru: 0,7 %

Cílové zastoupení: 1,5 %

Podpora javorů především na stanovištích exponované řady, dobře rostou také v HS živné řady, především na kategorii bohaté (B), obohacené (D) a vápnité (W)

Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) je převážně dřevinou nižších a středních poloh (i když na bavorské straně Šumavy dosahuje ojediněle až do výšky 900 m n.m.).

Roste převážně na živinami bohatých, humózních půdách. Je důležitou součástí lužních lesů a potočních aluvií, ale i suťových a roklinových lesů.

Jasan, který převážně roste na vodou dobře zásobených půdách (proudící vodou, nikoliv stagnující), je schopen v mládí a ve středním věku snášet i vysloveně suché půdy (zejména na vápencích a bazických horninách) a roste zde lépe než buk; stává se zde dokonce agresivní dřevinou. Tato skutečnost pravděpodobně souvisí s výborným prokořeněním těchto půd. V e vyšším věku však již také trpí nedostatkem vláhy.

Díky živinami bohatým půdám na nichž jasan roste, obsahují jeho listy vysoké množství živin (p, Ca, Mg, N). Jeho požadavky na světlo se s věkem prudce zvyšují. V mládí patří totiž k dřevinám s minimálním požadavkem na světlo. Jeho nálety se dostávají často ve zcela zapojených porostech a při 7 -9 % plného světla mohou přežívat řadu let. Je tedy jeho přirozená obnova velice snadná. Později se však stává dřevinou vysloveně slunnou.

Čisté jasanové porosty se proto již ve středním věku samy silně prosvětlují a nevyužívají dostatečně disponibilní prostor; jsou tedy ekologicky i ekonomicky nevhodné. Je proto žádoucí pěstovat jasan ve směsi s dalšími ušlechtilými listnáči (javor, lípa, jilma), popř. s bukem.

Současné zastoupení jasanu (0,9 %) by se nemělo příliš měnit.

Jilm horský (*Ulmus glabra*) roste převážně ve směsi s bukem a javorem na suťovitých a balvanitých půdách, ve vlhkých úžlabinách a roklích a s jasanem a olší na nivách podél potoků a řek od pahorkatin až po smrkobukový vegetační stupeň v horách. Nejlépe mu vyhovují vyšší polohy (do 800 -1000 m n.m.), je však o něco náročnější na teplo než buk. V těchto horských oblastech je méně ohrožován grafiózou a bylo by možné jej znovu zavádět (skupinovitě) do obnovy buku.

Jilm habrolistý (Ulmus minor) se vyskytuje ve společnosti dubu a buku v nížinách a pahorkatinách (max. do 600 m n.m.), převážně na živinami bohatých, hlinitých půdách a v nížinných luzích. Roste však -podobně jako jasan -i na půdách sušších, zejména karbonátových a vyvřelých bazických horninách (kategorie W). Pomístně vystupuje až do jedlobukového vegetačního stupně. Tento jilmový druh byl zatím nejvíce poškozován grafíózou a takřka z našich lesů vymizel. Je to škoda z důvodů ekologických i ekonomických -má do červena zbarvené nejkvalitnější dřevo z našich tří jilmů.

Jilm vaz (Ulmus laevis) je především dřevinou nížinných luhů (spolu s jilmem habrolistým, dubem letním a jasanem). Snáší i dlouhotrvající záplavy a roste také na těžších značně zamokřených půdách. Podél vodních toků proniká v jednotlivé příměsi až do nižších pahorkatin. Má nejméně hodnotné dřevo z našich jilmů -má světle šedou barvu, často točitý vzrůst a hůře se opracovává.

V lužních lesích by měl mít jilm alespoň 5 % zastoupení, jinak by měly jilmy tvořit jen jednotlivou nebo hloučkovitou příměs.

Lípa velkolistá (Tilia platyphyllos) roste převážně na živinami bohatších půdách v pahorkatinách a vrchovinách. Proniká však i do hor do smrkobukového vegetačního stupně, ojediněle i výše. Dává přednost spíše vlhčím a chladnějším polohám. Bývá nejčastěji přimíšena k buku a může jej také do určité míry nahradit jako ekologická dřevina ve smrčinách uvedených vegetačních stupňů.

Lípa malolistá (Tilia cordata) dává sice přednost živinami bohatším půdám, roste však i na chudších kyselých půdách. Je rozšířena od nížin do vrchovin; jen ojediněle proniká i do smrkobukového vegetačního stupně. Roste však i v lužních lesích. Dává přednost spíše teplejším polohám v doubravách, kde může jako ekologická dřevina nahradit habr. Oba druhy lípy mají celou řadu společných biologických vlastností -pozdě kvetou, jsou opylovány hmyzem, celkem obtížně se přirozeně obnovují (přeléhavé semeno podléhá za dlouhou dobu v půdě jednak houbovým chorobám, jednak žíru drobných hlodavců). Mohou dosáhnout vysokého věku (podobně jako duby). Mají středně vysoké až vysoké nároky na živiny a jejich požadavky na letní teplo jsou vyšší než u buku. Dobře regenerují po mechanickém poškození (což je zejména při poškození okusem zvěře a při podrobném způsobu hospodaření jejich velká přednost). Jejich list se velmi dobře rozkládá, což z nich tvoří vysoce hodnotnou meliorační dřevinu.

V porostu vytvářejí hladké rovné kmeny a poskytují lehké, světlé, dobře opracovatelné kvalitní dřevo pro řezbářství, modelářství a tužkárenství.

Dnešní nízké zastoupení lip (0,9 %) by se mělo zvýšit asi na 3,2 %. Příměs lípy kolem 5-10 % je velmi vhodná (HS 19, 21, 23, 25, 31, 35, 41, 43, 45)

Rostoucí význam pro lesní hospodářství nabývá v poslední době zejména **třešeň ptačí** (*Prunus avium*, syn. *Cerasus avium*), která má přirozený areál rozšíření podobný buku. Je však náročnější na teplo i na delší vegetační dobu, a proto se vyskytuje převážně v nižších polohách. (1. -4. vegetační stupeň).

Také nároky na půdní živiny má o něco větší než buk; vyžaduje minimálně středně bohaté půdy, zejména na spraších, slínech, opukách a vápencích.

Naproti tomu méně náročná než buk je na půdní vláhu a vysloveně nesnáší stagnující půdní vodu (vhodné jsou edafické kategorie B, H, W, 1).

Je také náročná na světlo; v mládí však snáší poměrně velký zástín horní listnaté etáže porostu, takže podsadby či kotlíkové výsadby jsou možné.

V mládí rychle roste (rychleji než javor a jasan), a proto po uvolnění předrůstá ostatní dřeviny.

Její výškový přírůst kulminuje již ve věku 7 -121et, kdy dosahuje 60 -120 cm ročně. Brzy však nastává pokles přírůstu, což souvisí i s poměrně nízkým věkem, jehož se třešeň dožívá. Je tedy nutno počítat s tím, že již asi v 70 -80 letech je mýtně zralá a této situaci přizpůsobit její pěstování

-převážně jednotlivá nebo hloučkovitá výsadba mezi ostatní listnáče (zejména stinné); méně vhodná je směs s dubem.

Mezery po vytěžení třešní pak slouží jako východiska obnovy porostů.

Nedostatečně u nás ceněnou dřevinou je také **jeřáb břek** (*Sorbus torminalis*), jehož přirozené rozšíření sahá ze střední Evropy jihovýchodním směrem až do Malé Asie.

V souladu s tímto růstovým areálem jsou i jeho ekologické požadavky:

preferuje na živiny bohaté půdy, čerstvé, hlinité až jílovité, zejména na spraších, slínech a vápencích.

Menší nároky má na půdní vlhkost; daří se mu proto i na suchých vápencových půdách (edafické kategorie B, H, W, D, 0).

Břek je vzácný strom našich nížin a chlumů a zaslouží i z tohoto důvodu lesnickou pozornost. Je spíše stinnou dřevinou, sice s pomalým, ale dlouho trvajícím růstem, takže dosahuje ve směsi s dubem, ale i bukem a ostatními cennými listnáči dýhárenských dimenzí. Jeho dřevo je husté, pevné, svou načervenalou barvou a kresbou se podobá třešňovému dřevu, a je proto také vysoce ceněno.

Další příslušník téhož rodu **jeřáb ptačí** (*Sorbus aucuparia*) -je cennou, obecně použitelnou pomocnou dřevinou. Je rozšířen v celé Evropě, dosahuje až na daleký sever a do nejvyšších horských poloh.

Je naprosto nenáročný na stanoviště, má vysokou mrazuvzdornost, bohatou fruktifikaci (významná ekologická i ekonomická přednost) a rychlý růst v mládí.

Přirozeně osídluje především okrajové clonné seče, ale zpravidla i holoseče. Snadno se rozkládající list, v mládí štíhlý růst a značná ústupnost ostatním dřevinám jsou jeho dalšími přednostmi v kulturách, nárostech a mlazinách, nezávisle na stanovištních podmínkách. V pozdějším věku ve vzrůstu zaostává a ustupuje do podúrovně, kde zakrátko odumírá.

Výchova porostů

Úvod

Do výchovy se zahrnují všechna opatření, kterými se systematicky, opakovaně a záměrně ovlivňují růstové a vývojové procesy jednotlivých stromů, skupin stromů i celých porostů tak, aby byly bezpečně a hospodárně dosaženy všechny stanovené provozní cíle.

Podstatou výchovy je redukce určité části stromového inventáře (prostřednictvím výchovných sečí). Tím se mění vzájemné vztahy zůstávajících jedinců i vztahy mezi stromovou složkou ekosystému a porostním prostředím. Mění se porostní struktura. Mezi výchovné zásahy se řadí i ty opatření, při kterých se změnou koruny, tvaru kmene a ostatních částí stromu zlepšuje kvalita produkce i stabilita zůstávajících složek.

Výchova porostů je již po staletí známým a prakticky realizovaným opatřením. Výchově je již od 19. století věnována celá řada dlouhodobých pokusů v lesních porostech (Schädelin 1947, Polanský 1954, Vyskot 1962, Halaj 1975, Štefančík 1977, Chroust 1980, 1997, Slodičák 1996).

Obecné zásady výchovy

Biologicko-produkční motivace výchovy

Vývoj lesního porostu od nejmladších růstových fází až do stádia dospělosti podléhá na jedné straně přirozeným zákonitostem růstu a vývoje. V porostech dochází přirozeně k **autoredukci** a **diferenciaci**.

Autoredukce (přirozené prořezávání, snižování počtu jedinců v porostech)

Je výsledkem vzájemné soutěže jedinců téže dřeviny, nebo jedinců různých druhů. Tento proces je různě intenzivní, závisí na počáteční hustotě porostu, stanovištních podmínkách (rychlejší diferenciace probíhá na bohatých stanovištích).

Čím větší je počáteční hustota porostu, tím dříve začínají jedinci navzájem soutěžit o životní prostor a omezené zdroje vody, živin a slunečního záření. Dochází k přirozenému vyřazování nadpočetných, biologicky a růstově slabších jedinců.

Stromy na sebe navzájem působí:

přímo – vzájemné odírání, ošlehávání, ulamování větví, mechanické narušování kořenů apod. Není příliš významné.

nepřímo – stromy ovlivňují svým tělem a životními projevy vlastnosti neživé složky prostředí a vyvolané změny se mohou projevit v životních funkcích jiných stromů.

Diferenciace

Vlivem různého růstového rytmu jedinců v porostu (genetická dispozice, mezidruhové rozdíly) a také vlivem mikrostanovištních rozdílů v růstových podmínkách dochází postupně k výškové, tloušťkové a objemové diferenciaci stromového inventáře. Diferenciace je založená na **fluktuační proměnlivosti**.

Tento přirozený proces ontogenetického vývoje je důkazem toho, že výchova lesních porostů není **biologickou nutností**.

Výsledek přirozeného vývoje však není vždy v souladu s našimi hospodářskými cíly, resp. výsledný stav (složení, struktura a kvalita) porostu nemůže optimálně splnit požadované hospodářské cíle (maximální hodnotová produkce).

Proto je nezbytné **plánovité usměrňování tohoto přirozeného vývoje** určitými technologickými postupy, aby bylo dosaženo společensky žádoucích cílů.

Výchova je proto **nutností ekonomickou**

Je tedy možné konstatovat, že vývoj porostů v hospodářských lesích představuje **jednotu přírodních procesů a pěstebních opatření**.

Výchovná opatření jsou **dlouhodobý biologicko-technický komplexní proces**, trvající od založení porostu po mýtní těžbu.

Výchovná opatření se skládají z mnoha navzájem souvisejících a vzájemně se podmiňujících částečných procesů a technologií, které se v hospodářském lese věkových tříd rozlišují v rámci jednotlivých růstových fází.

Vždy, po celou produkční dobu porostu, je třeba přihlížet na **konečné produkční a funkční cíle hospodaření**.

Základní požadavky výchovy lesních porostů

Požadavek	Opatření k realizaci
1. Určitá porostní hustota	Regulace počtu stromů: usměrnění procesu vylučování stromů, spojeného s růstem stromů, aby bylo dosaženo provozní optimum.
2. Určité rozmístění stromů	Regulace růstového prostoru: Dosažení optimální porostní struktury (vnitřní geometrie), která vyplývá z biologických, pěstebně technických a technologických hledisek.
3. Určitá kvalita stromů	Fenotypová selekce: Plánovitě prováděný výběr stromů v porostu podle vnějších okulárně zjištělných znaků, s ohledem na stanovený provozní (produkční) cíl.
4. Určitá druhová skladba	Regulace druhové skladby: Plánovitě usměrňování druhu směsi, stupně, způsobu a formy smíšení, zaměřením výběru na jedince určitého druhu. Rozhodující jsou přitom požadavky biologické diverzity porostů a cílů hospodaření.
5. Zdravotní stav porostu	Zlepšování zdravotního stavu porostu: Neustálé uplatňování zásad zdravotního výběru.
6. Úprava porostního prostředí	Regulace porostního prostředí: Úprava porostního prostředí pro optimalizaci růstových procesů (ozáření korunového profilu) zajišťující maximální produkci i stabilitu lesních porostů.

Uvedené požadavky výchovy a opatření k jejich realizaci jsou jen zřídka samostatné a vzájemně oddělené. Většinou se plní několik požadavků současně, přitom se vzájemně prolínají a podmiňují.

Při výchově porostů je nutné přihlídnout i k postupně se s věkem snižující schopnosti lesních porostů reagovat na jednotlivá pěstební opatření.

Mladé porosty reagují na pěstební zásahy velmi výrazně a v mnoha případech i systematické ovlivňování vývoje potřebují.

Staré porosty mají již jen malou schopnost reakce a není je možné již výrazně formovat.

Význam pěstebních (výchovných) opatření se proto s věkem porostů zřetelně snižuje.

1. Úprava porostní hustoty regulací počtu stromů

Porostní hustota:

Stupeň vyplnění růstového prostoru, omezeného především plochou

Možnosti zjišťování:

Klasickými dendrometrickými metodami, které jsou založené na určité normované veličině (tabulková hodnota např. počtu stromů, výčetní základny, objemu porostní základny).

Velice důležité je řešení otázky porostní hustoty a **hledání jejího optima** z hlediska produkce porostů.

Této problematice byla v minulosti věnována značná pozornost (německé probírkové pokusy – Lorey 1899, Wiedemann 1929, 1930, 1955, Vanselow 1943).

Při vyhodnocování těchto pokusů se nedospělo ke zjištění jednoznačných závislostí mezi hustotou porostů (resp. stupněm probírek) a celkovou objemovou produkcí porostů. Tyto závěry byly formulovány do tzv. **Pruského hmotového zákona**

„Celková objemová produkce nezávisí na stupni probírek (když se odhlédne od extrémních případů) a zjištěné odchylky jednotlivých pokusných ploch jsou nepravidelně rozptýleny kolem 0“ (Wiedemann 1929).

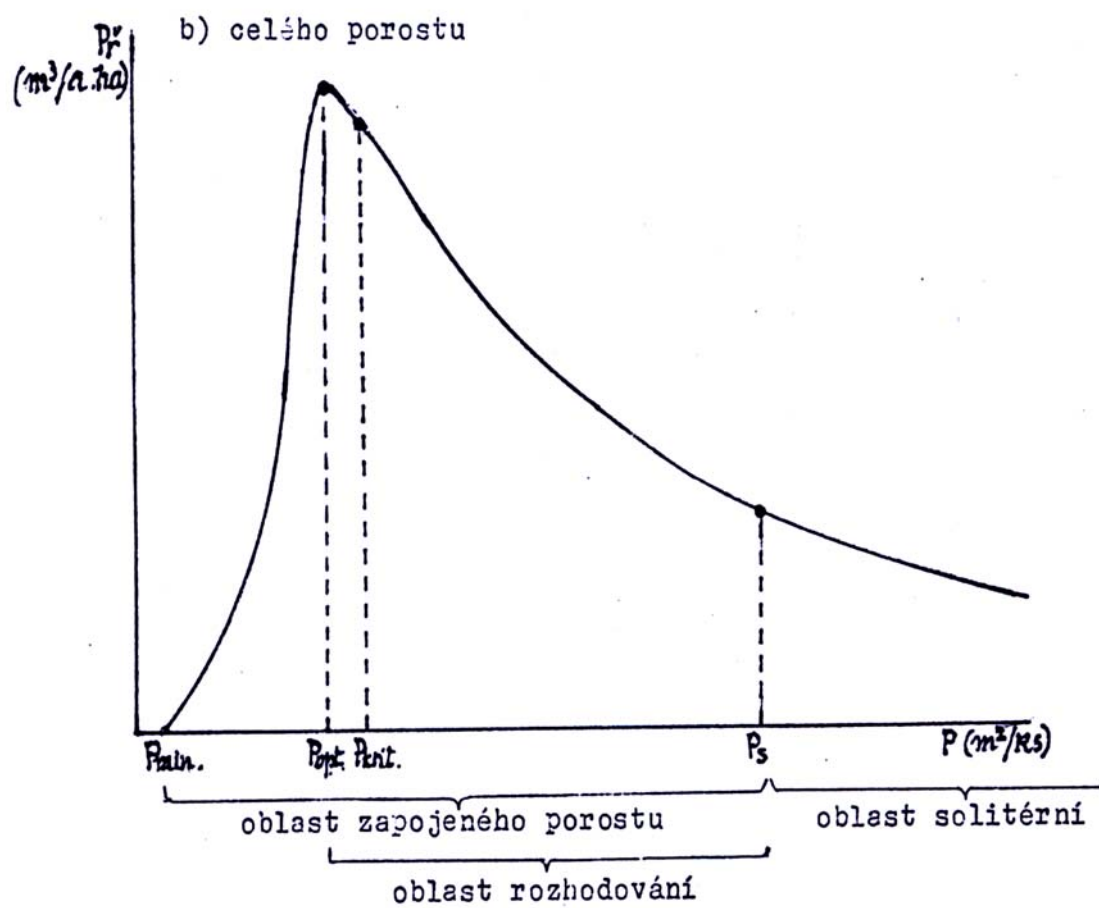
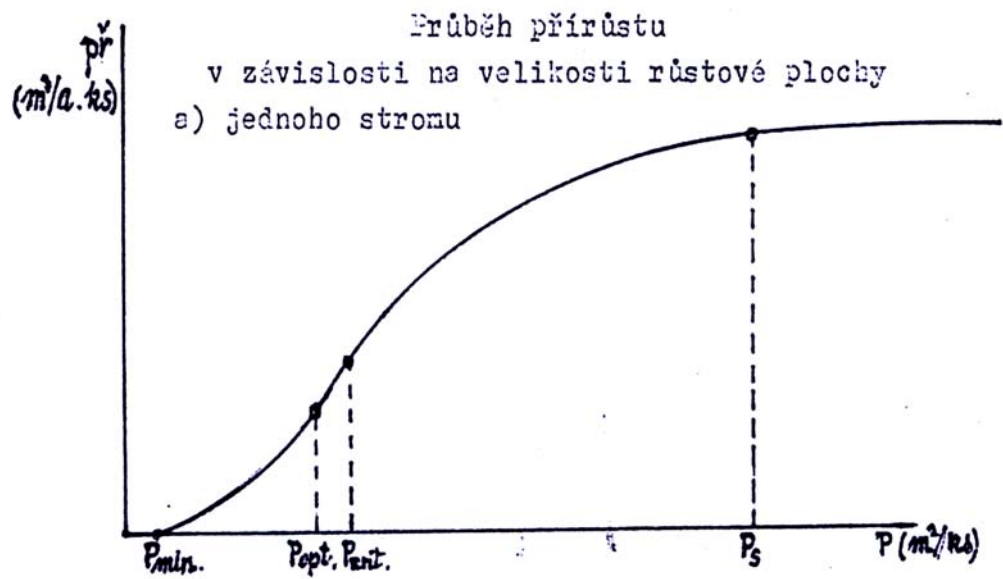
Tentýž autor dále odvodil:

„že není možné uvnitř poměrně širokého rámce označit nějakou hustotu porostu jako optimální, protože v průměru všech pokusných ploch se produkce co do objemu i podílu cenných sortimentů – a to i při větších rozdílech v porostní hustotě – nemění buď vůbec nebo jen nepatrně“.

Odlisný názor na tuto problematiku prezentoval **Assmann** (1961), který na základě vyhodnocení mnoha probírkových pokusů prokázal, že **mezi hustotou porostu a jeho přírůstovostí existuje těsný vztah**.

Na základě těchto zjištěných skutečností tento autor definoval teorii **maximální, optimální a kritické výčetní kruhové základny**.

Maximum porostního přírůstu je dosaženo tehdy, kdy dochází k vyrovnání nárůstu přírůstu, vyvolaného zvětšováním růstové plochy, a poklesu přírůstu v důsledku úbytku počtu stromů.



Je-li hustota porostu vyšší než je výnosově pojaté optimum, pak snižování hustoty, resp. zvětšování růstové plochy stromů vede ke zvyšování přírůstu jak jednotlivých stromů, tak i porostu.

Pokud by však snižování hustoty porostu pokračovalo ještě za vyznačené optimum, pak by rozhodně docházelo ke ztrátám na porostním přírůstu.

Assmannova teorie vychází z předpokladu zákonité závislosti objemového přírůstu porostu na výčetní kruhové základně.

Vymezil a stanovil tři hraniční stavy kruhové základny:

Maximální kruhová základna

Maximální hodnota této veličiny, kterou je daný druh dřeviny, v daném věku a na daném stanovišti schopen vytvořit (plochy bez zásahu)

Optimální kruhová základna

Tato výčetní kruhová základna vytvoří maximální přírůst, často bývá nižší než maximální

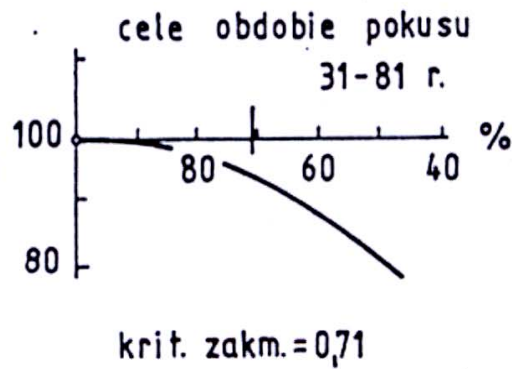
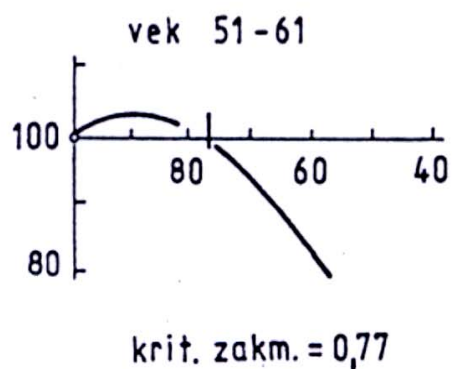
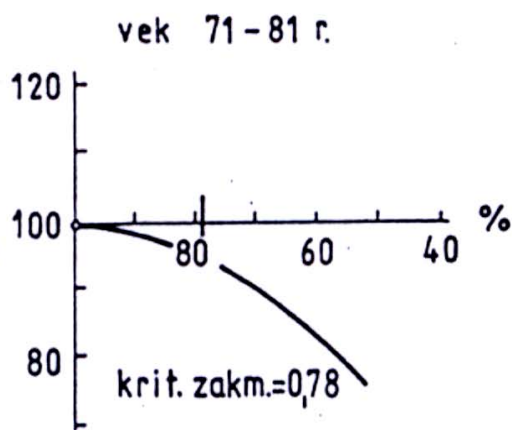
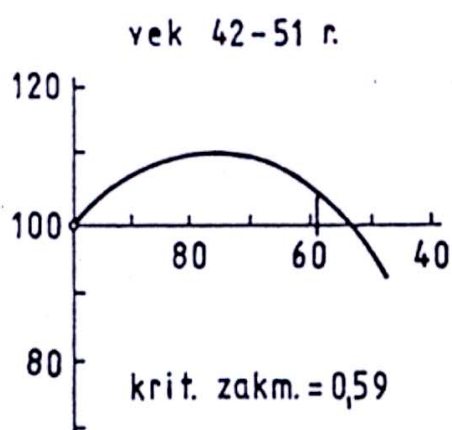
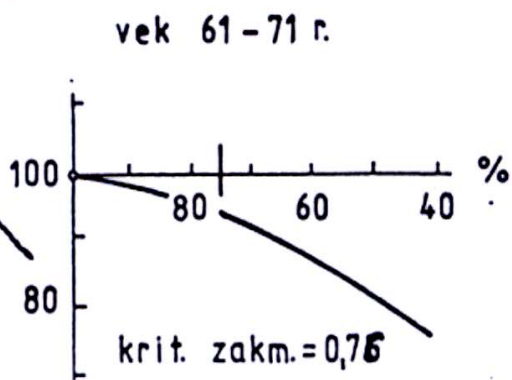
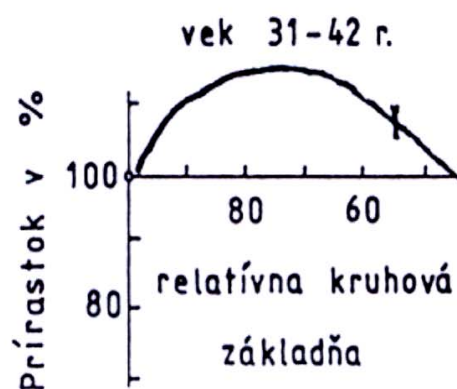
Kritická kruhová základna

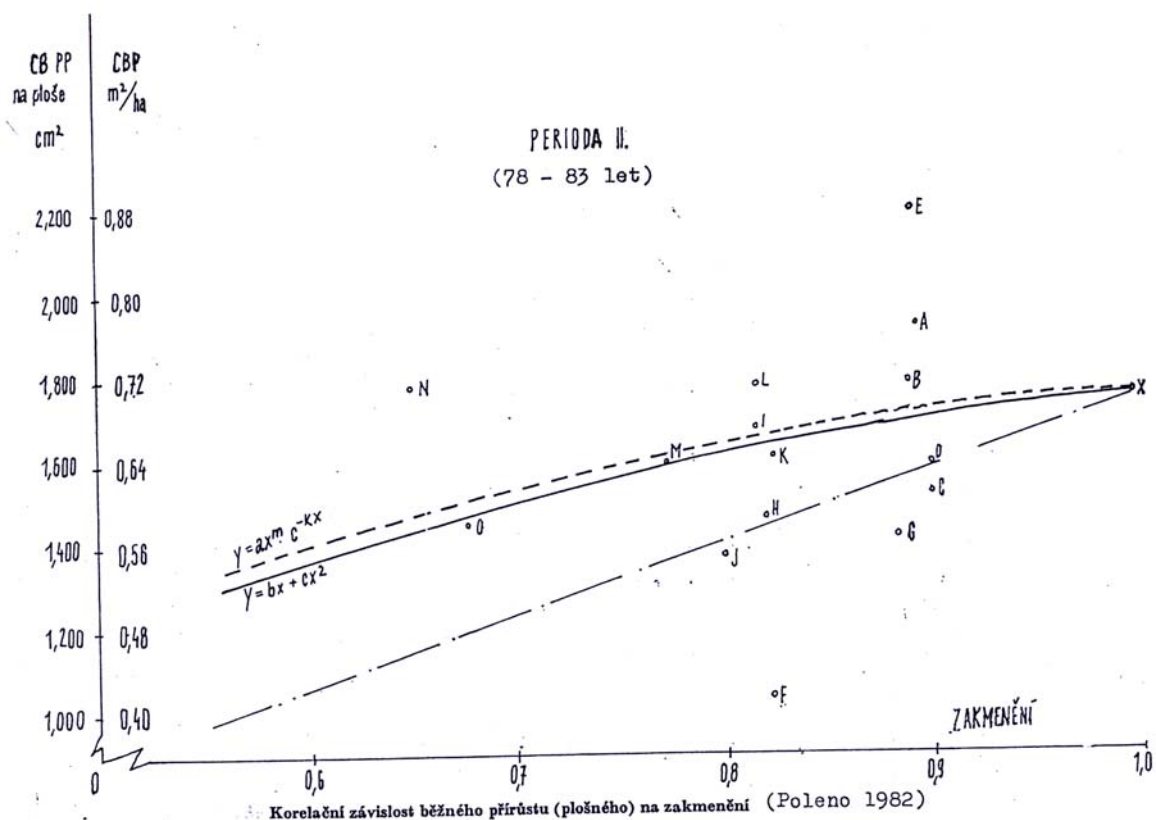
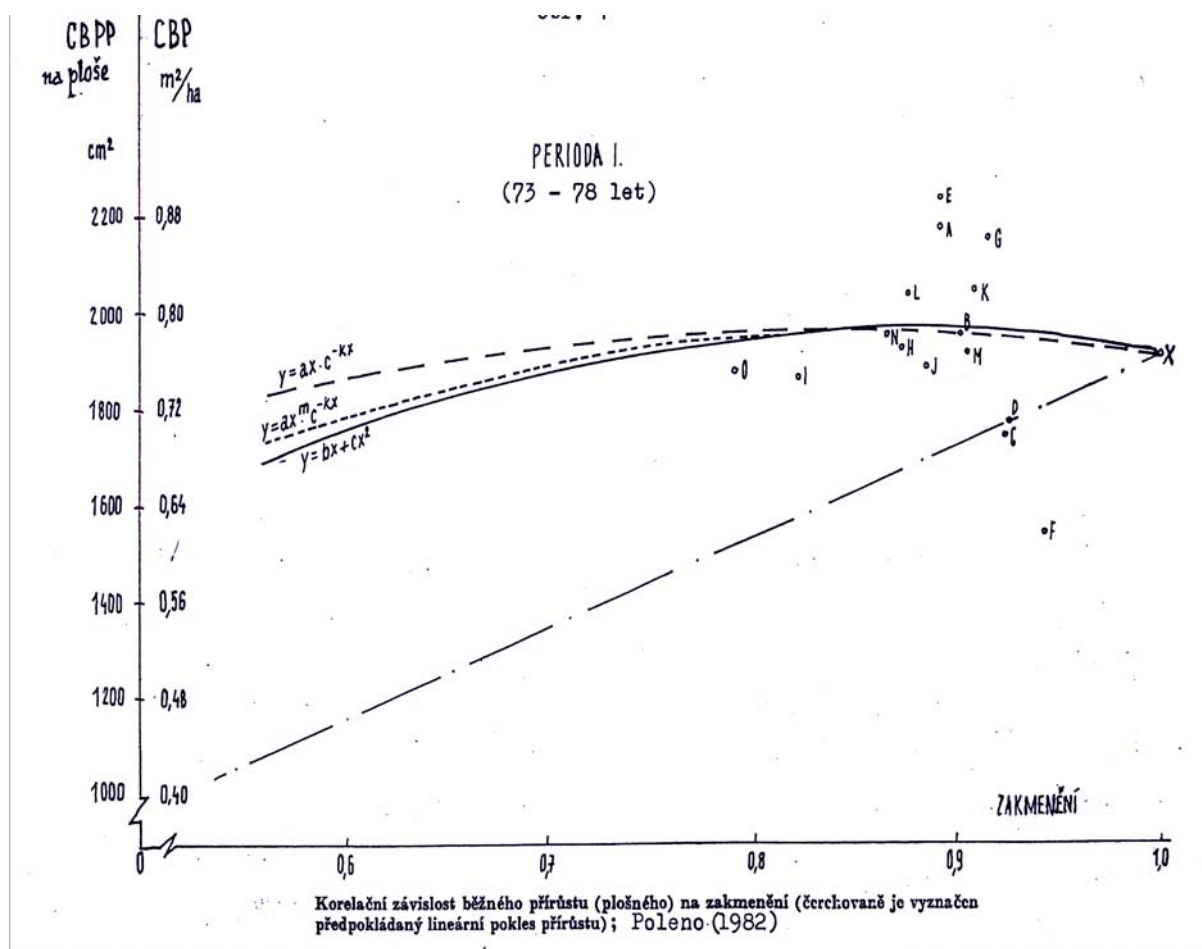
Při ní se ještě vytvoří 95 % maximálního přírůstu

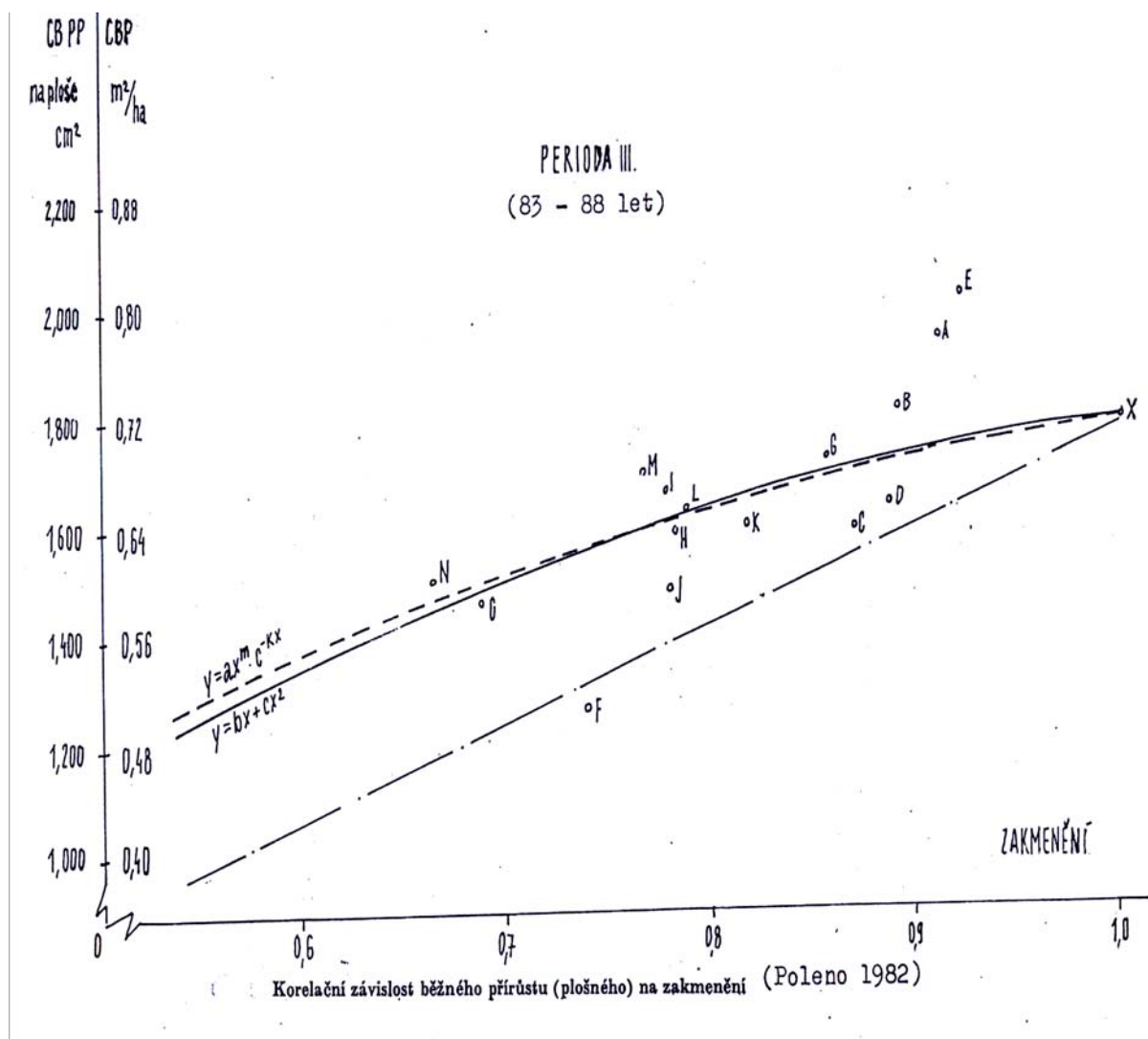
Od výčetní kruhové základny se odvozuje tzv. **přirozený stupeň zakmenění** jako poměr mezi skutečnou a maximální kruhovou základnou.

Relativní kruhovou základnu dal Assmann do závislosti s relativně zvýrazněným objemovým přírůstem podle dřevin věku a dostal tzv. **optimalizační křivky**

(Maximální základna znamená 100 % a objemový přírůst vytvořený porostem při této maximální výčetní základně se rovná 100 %).







Rozdíl mezi maximální a optimální výčetní kruhovou základnou (na jedné straně) a mezi optimální a kritickou výčetní kruhovou základnou (na druhé straně) je podle Assmanna největší u stinných dřevin (především u buku) a nejmenší u dřevin slunných.

Tento rozdíl je také výrazně závislý na věku, v mládí je největší a postupně se s narůstajícím věkem snižuje.

Tyto poznatky jsou velmi důležité pro volbu intenzity výchovných zásahů.

Relativní objemový přírůst na smrkových probírkových plochách při různé intenzitě probírky

Č. plochy	Zásobování vodou	Bonita porostu	Věkové rozpětí porostu	Probírkový stupeň		
				A	B	C
72	Slabé až střední	II.	36-85	100	105	86
73	střední	+II.	41-91	100	115	93
5	střední	I.	35-104	100	104	96
3	dobré	+I.	33-102	100	98	90
67	dobré	+I.	43-92	100	96	90
68	dobré	+I.	42-91	100	97	91
8	dobré	+I.	33-98	100	97	94

Intenzitu zásahu je nutné volit i s ohledem na růstové podmínky.

V porostech slabě až středně zásobených vodou v půdě je optimální hustota porostu nižší (optimální stupeň probírky B).

V porostech bohatě zásobených vodou je možná větší hustota porostu a tedy jako optimální se jeví stupeň probírky A.

Absolutní objem výchovných zásahů (výše decenální probírky v m³/ha)

Je do značné míry závislý druhu dřeviny a na kvalitě stanoviště.

Na lepších bonitách je vyšší nejen relativní, ale i absolutní výše decenálních probírek a její maximum je dosahováno v mladším věku než na horších stanovištích (mezi 35-60 lety).

Závěr:

Intenzitu zásahu je nutné diferencovat s ohledem na:

- **růstové podmínky,**
- **druh dřeviny,**
- **stabilitu porostů,**
- **vitalitu a přírůstovou schopnost jednotlivých stromů**
- **produkční cíl hospodářského celku,**
- **požadované funkce lesa.**

Je také vhodné spojit úkol regulace počtu stromů s úkolem regulace prostorové úpravy v porostech.

2. Regulace prostorové úpravy porostů (rozmístění stromů)

Cílem regulace prostorové úpravy porostů je dosažení určitého, pokud možno **pravidelného rozmístění** stromů (ve stejnověkových lesích), aby byla vytvořena vhodná horizontální i vertikální struktura porostů.

Při spojení regulace počtu stromů s regulací jejich horizontálního rozmístění je nejvhodnějším ukazatelem **růstová plocha stromů (P_r)**, charakterizující areál, který má k dispozici jeden strom.

Zjednodušeně platí:

$$P_r = \frac{P}{N}$$

Kde P – je celková plocha porostu

a N – počet stromů v porostu

Skutečná situace je však mnohem složitější vlivem překryvů korun a růstově nevyužívaným mezerám.

Optimální využití růstového disponibilního prostoru je za předpokladu že:

$$P = \sum p_i$$

Při zakládání porostů sadbou je možné toto optimální využití růstového prostoru dosáhnout uplatněním **trojúhelníkového sponu**.

Jeho přednost vyplývá z toho, že na rozdíl od pravoúhlých sponů (čtvercový a obdélníkový spon) se růstová plocha jednoho stromu nerovná ploše sponové.

Sponová plocha (P_t) je plochou rovnostranného trojúhelníka o straně R :

$$P_t = \frac{R^2}{4} \sqrt{3}$$

Zatímco růstová plocha jednoho stromu se rovná ploše šestiúhelníku (P_s).

Ta je rovna dvojnásobku plochy sponové (rovnostranného trojúhelníku):

$$P_s = \frac{R^2}{2} \sqrt{3} = 0,8666 \cdot R^2$$

Protože je tato plocha šestiúhelníka disponibilní či růstovou plochou každého stromu, která se rovná hodnotě P/N , můžeme psát, že:

$$\frac{R^2}{2} \sqrt{3} = \frac{P}{N}$$

a tedy stromový rozestup R při trojúhelníkovém sponu je roven:

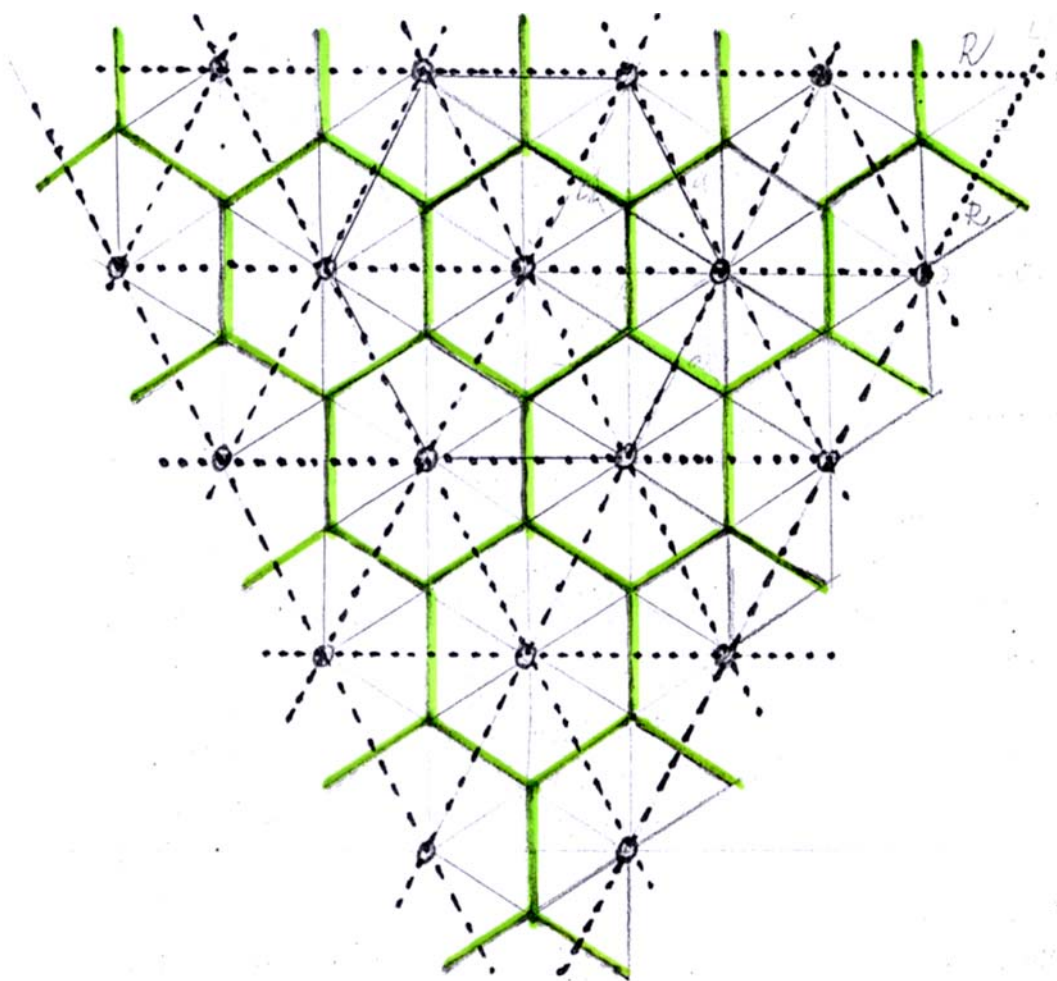
$$R = \sqrt{\frac{P}{N} \cdot \frac{2}{3}} = 1,07457 \sqrt{\frac{P}{N}}$$

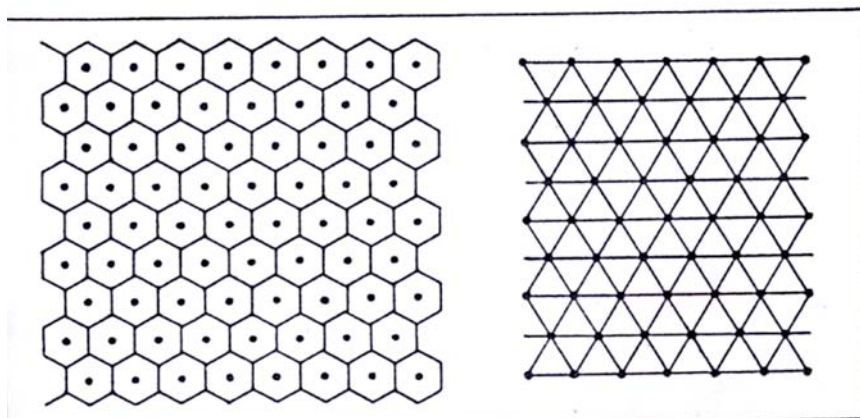
Protože stromový rozestup při čtvercovém sponu je roven

$$R = \sqrt{\frac{P}{N}}$$

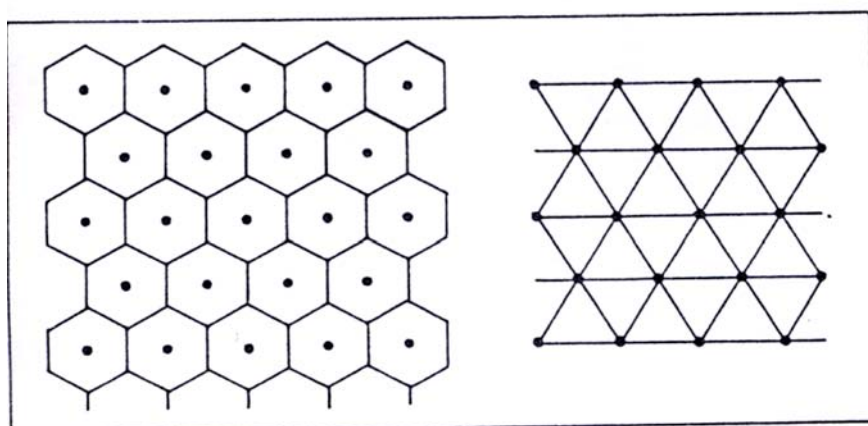
Znamená to, že **stromový rozestup je při trojúhelníkovém sponu o 7,457 % větší než při čtvercovém sponu a to při stejném počtu stromů na ploše.**

Obráceně je možné vypočítat, že **počet stromů při trojúhelníkovém sponu je o 15,47 % větší než při sponu čtvercovém o stejném rozestupu.**

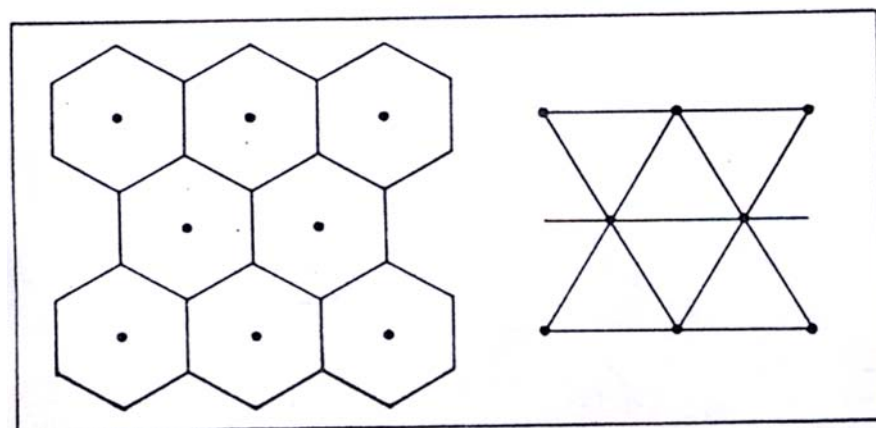




mladý
porost



středně starý
porost



dospělý
porost

Možnosti úpravy sponu schematickými zásahy

Protože v době zalesňování nedochází ještě k dotyku korun, je možné v této první fázi nahradit trojúhelníkový spon snadněji proveditelným sponem řadovým.

Je ovšem nutné zachovat určitý poměr stran, který umožní přechod na trojúhelníkový spon po prvních výchovných zásazích, prováděných schématicky (každý druhý strom v každé druhé řadě - síla zásahu 25 %).

Pro tento postup je nutné volit poměr stran řadového sponu

$1 : 0,57735 (1 : \sqrt{3})$ nebo $1 : 1,73205 (1 : 1/\sqrt{3})$

Jsou to například tyto spony:

v	R/2	počet sazenic (na ha)
2,000	1,1547	4330
1,732	1,000	5774
1,500	0,866	7698
1,300	0,750	10256
1,250	0,7217	11085
1,200	0,6928	12028

Základní problém regulace prostorové úpravy porostů je v tom, že z výchozího rozestupu stromů a jejich rozmístění po ploše porostu, je nutné postupně vytvářet znovu a znovu vždy větší stromové rozestupy při stále, pokud možno, pravidelném rozmístění stromů v porostu.

3. Kvalita porostů a její úprava fenotypovým výběrem

Fenotypový výběr:

Selekce stromů v porostu podle jejich vnějšího vzhledu (fenotypu), který představuje syntézu konstituce stromu (genotyp) a probíhající vlivu prostředí.

Při nejširším chápání nejprve rozeznáváme dva základní druhy výběru :

Individuální (selektivní) výběr,

při kterém se berou do úvahy některé individuální znaky (kritéria), závažné pro dosahování požadovaných cílů (např. druh dřeviny, výšková, tloušťková vyspělost, tvar kmene nebo koruny, zdravotní stav apod).

Záměrem je v celém souboru nebo jeho části dále zlepšovat zůstávající stromy.

Po uskutečnění zásahu ve smyslu tohoto výběru se absolutně i relativně mění hodnota sledovaného znaku.

Výhodou individuálního výběru je to, že má všechny biologicko – produkční i ostatní funkční výhody.

Nevýhodou je, že je velmi náročný na čas, značně omezuje možnosti použití mechanizace při výchově a tím se zvyšuje jeho pracnost.

Schematický (geometricko – pravidelný) výběr,

při němž se podle dopředu stanoveného stromového plošného pořádku odstraňují stromy bez zřetele na jejich individuální znaky a vlastnosti.

Tento výběr je pouze nástrojem redukce počtu jedinců, síly zásahu a geometrického pořádku zodpovídajícího za zvětšení růstového prostoru.

Hlavní individuální znaky stromů i po zásahu podle tohoto výběru zůstávají relativně na té stejné úrovni jako před zásahem.

Schematickým výběrem se zůstávajícím jedincům nezlepší žádný individuální kvantitativní (růstový) a nebo kvalitativní (tvarový) znak.

Po zásahu zůstává stejný podíl růstově zaostávajících, netvárných, poškozených jedinců jako před zásahem.

Schematický výběr má výhody v tom, že jeho aplikací se zvyšuje přístupnost porostů, zlepšuje se přehlednost, kontrola, umožňuje uplatnění mechanizace a účinně snižuje pracnost.

Nevýhodou je jeho neúčinnost ve směru potřeby zlepšování individuálních znaků a vlastností stromů.

Proto se z praktických důvodů při výchově některých porostů v závislosti na dřevině a struktuře uplatňuje tzv. kombinovaný druh výběru. Při kterém se uplatňují oba dva základní druhy výběru

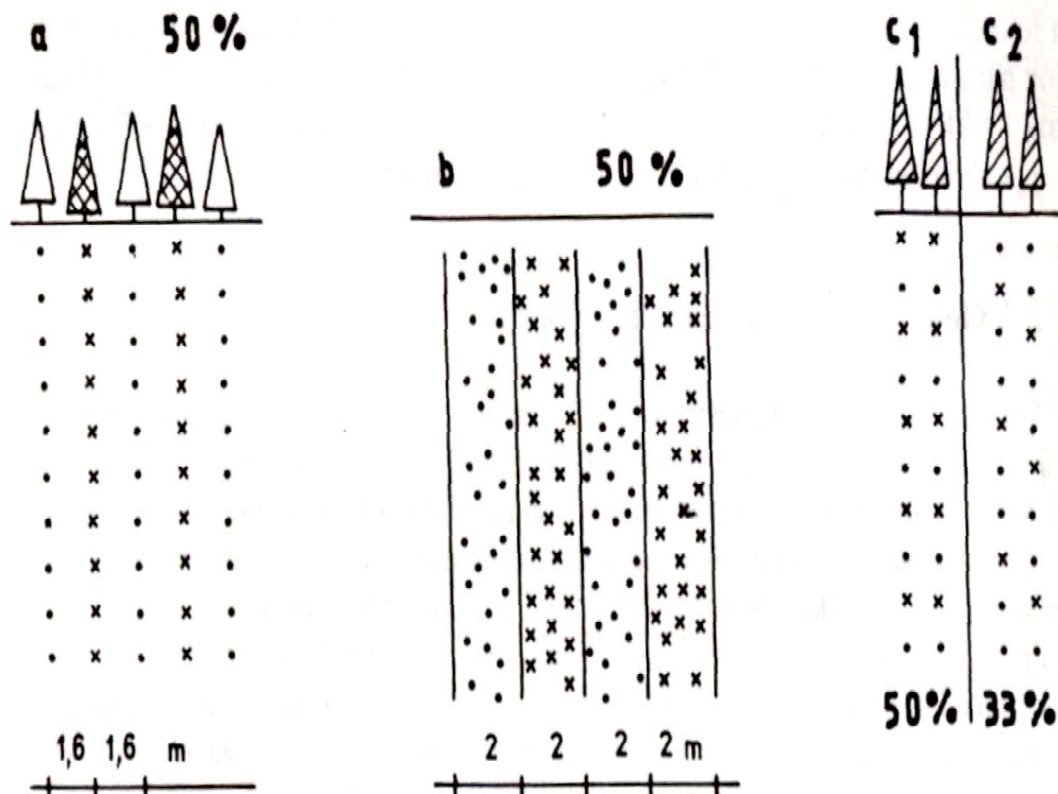
V rámci schematického výběru se rozlišují různé formy výběru, z kterých se prakticky uplatňuje **řadový, pásový a jednotlivý schematický výběr**.

Řadový výběr je nejčastější formou schematického výběru. Jeho výhodou je jednoduchost, snížená pracnost a možnost použití mechanizace. Je přímo závislý na uplatňování řadového sponu při umělé obnově.

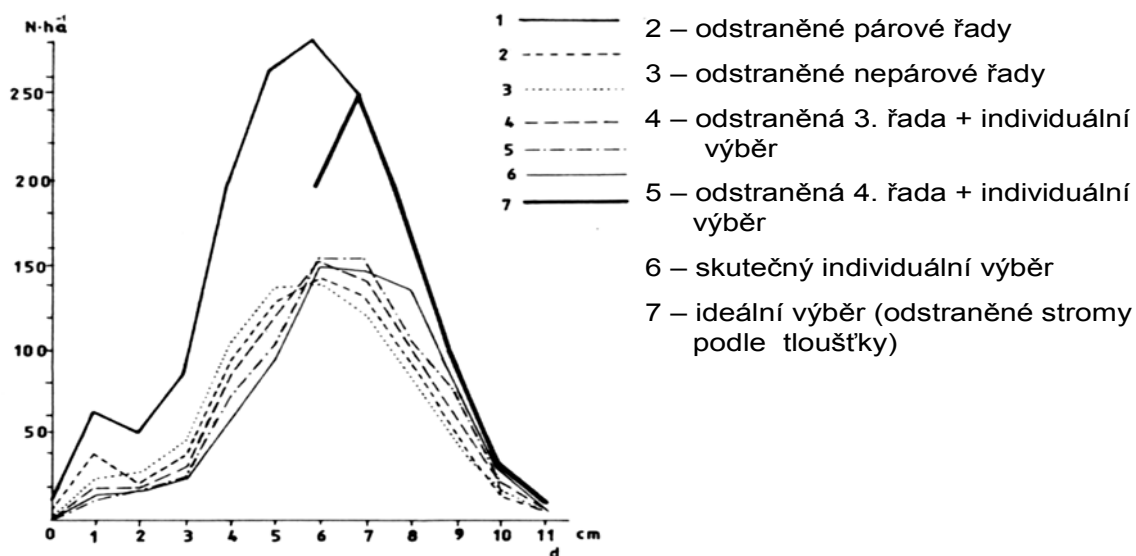
Pásový (liniový) schematický výběr se může uplatnit v hustších, méně odrostlejších smrkových mlazinách, které pocházejí z přirozené obnovy nebo nepravidelné sadby.

Jednotlivým schematickým výběrem se při pravidelných sponech (čtvercových, obdélníkových, trojúhelníkových, řadových) odstraňují v geometrickém uspořádání jen jednotlivé stromy, např. každý druhý, třetí apod.

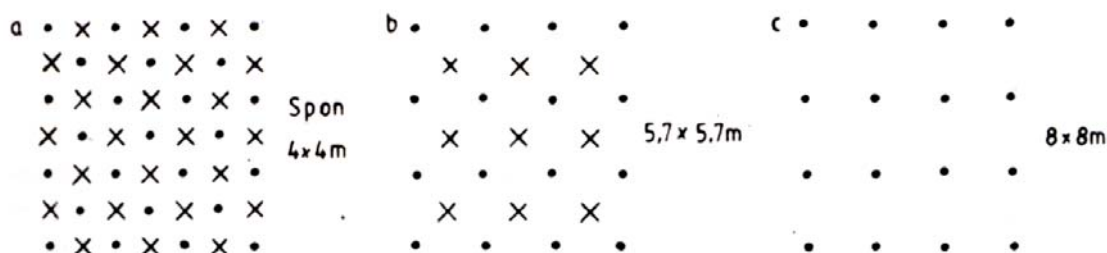
Zvláštním případem schematického výběru v porostech založených ve čtvercovém sponu na rovině nebo na mírných sklonech je **transverzální (diagonální) výběr**. Jeho výhodou je, že i po zásahu se zachovává pravidelný čtvercový spon.



Změny v tloušťkové četnosti stromů smrkové tyčkoviny při redukci původního počtu 7485 ks/ha (čára 1) na polovinu (tj. 3750 ks/ha) při uplatnění různých variant výběru.



Příklad diagonálního (transverzálního) schematického zásahu



Podle přístupu k odstraňovaným a ponechaným stromům při různém zohledňování závažných kritérií výběru se rozlišují dva způsoby realizace individuálního výběr :

pozitivní (kladný) výběr,

při kterém podle určitého znaku (kritéria) vyhledáváme nejvíce vyhovující stromy a potom je jako budoucí složky porostu volíme a podporujeme.

negativní (záporný) výběr,

při kterém se podle zřetelného závažného znaku, nebo-li kritéria, vyhledávají a odstraňují nejhorší jedinci v porostu.

Podle toho, zda je omezována nebo naopak podporována diferenciací stromů (zejména výšková) se rozlišují výchovné zásahy:

podúrovňové

uplatňují se zpravidla v jehličnatých dřevin

úrovňové

větší možnosti a oprávnění má v porostech listnatých a smíšených

Při výchově porostu přicházejí do úvahy tyto kritéria výběru :

druhov (druhový výběr),

při němž se bere do úvahy rozdílná úloha dřeviny v konkrétním porostu a je prostředkem na dosahování etapového nebo cílového druhového složení.

zdravotní (zdravotní výběr),

při kterém se různí přístup ke stromům z hlediska jejich zdravotního stavu a je jednak prostředkem porostní hygieny, ale i prostředkem na záměrné zvyšování odolnosti zůstávajících stromů.

tvarové (tvarový výběr),

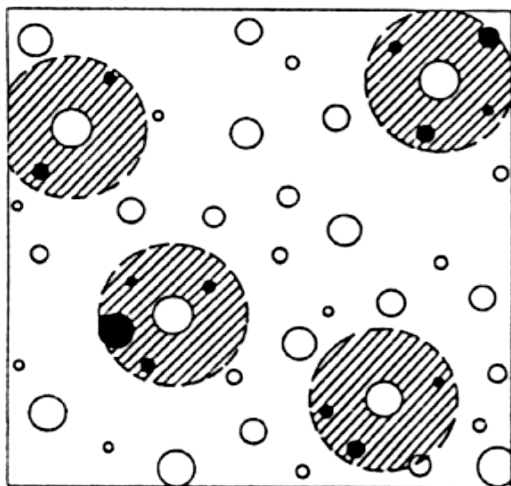
při němž se berou do úvahy různé tvary kmene a koruny, vnější tvarové znaky a je prostředkem na zvyšování kvality produkce.

růstové (podněcovací výběr),

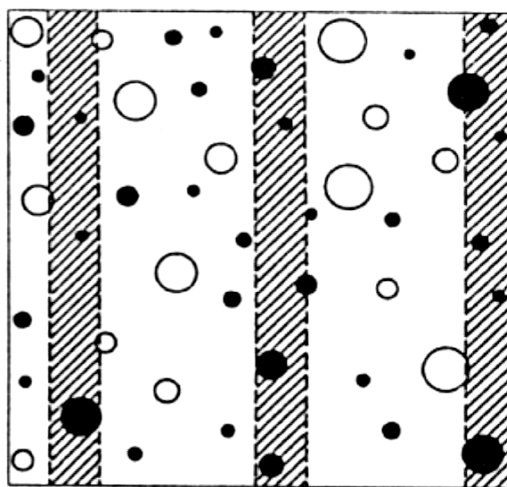
při kterém se na základě posouzení výšky či tloušťky zvyšuje výšková nebo tloušťková vyspělost porostu, a tím se zlepšují budoucí růstové schopnosti souboru stromů po zásahu.

zralostní (zralostní výběr),

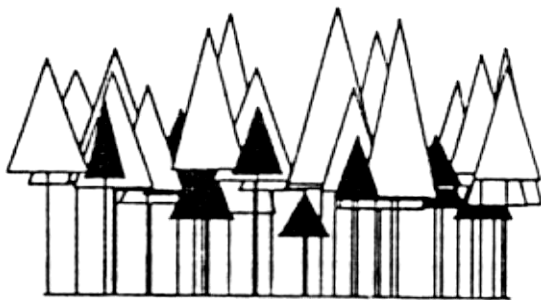
který se posuzuje podle předčasně dosažených dimenzí a může se uplatňovat při posledních výchovných sečích. Posuzuje se ekonomicky nejvýhodnější dimenze jedince.



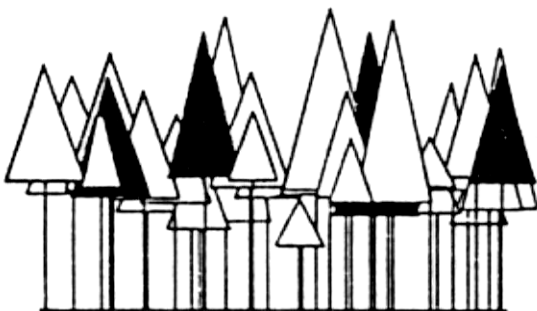
Obr. 22 Výběr geometrický: v okruhu cílových stromů jsou všechny stromy určeny k vytěžení



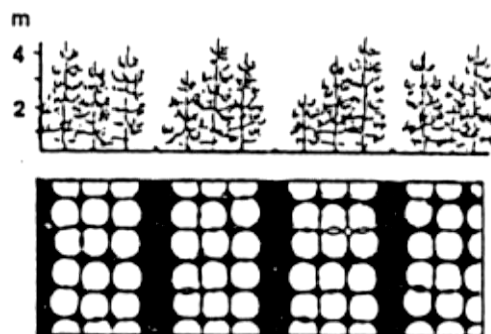
Obr. 23 Výběr kombinovaný: k vytěžení jsou určeny všechny stromy nacházející se v pruzích a nežádoucí stromy vyhledané na základě individuálního výběru



Obr. 24 Zásah podúrovňový: podúrovňový zásah ve smrkové tyčovině



Obr. 25 Zásah úrovňový: úrovňový zásah ve smrkové tyčovině



Obr. 26 Zásah schematický: řadový zásah v borové mlazině; vytěžena každá čtvrtá řada

4. Úprava porostní směsi

Úprava druhové porostní skladby se provádí plánovitým usměrňováním

typ směsi

počet v porostu zastoupených dřevin

stupeň smíšení

podíl (zastoupení) jednotlivých dřevin

forma smíšení

plošné rozmístění dřevin

druh smíšení (způsob smíšení)

výškové (vertikální rozmístění dřevin)

Důležitá je skutečnost, že se optimální zastoupení jednotlivých dřevin v porostu s věkem a vývojem porostu mění.

Slunné dřeviny mají zpravidla v mládí rychlý růst s časnou kulminací a s poměrně brzkým výrazným zpomalením růstu. Mohou mít proto v mládí větší zastoupení ve smíšených porostech než ve vyšším věku.

Z ekonomických důvodů i z důvodů nedostatku sazenic cílových dřevin je nutné pracovat a využívat **zápojně dřeviny**.

Tuto funkci v porostech splní i dřeviny s poměrně bohatou a častou úrodou semen, u kterých není problém se zajištěním dostatečného počtu sazenic (bříza, olše, jeřáb, osika, ale i lípa, javor, habr apod.).

Tyto dřeviny navíc díky bohatému opadu listů přispívají k udržování příznivého stavu půdy a jsou schopné se případně udržet i do vyššího věku.

5. Růstové prostředí a jeho ovlivňování výchovou

Každý výchovný zásah vyvolává určité rozvolnění korun stromů a tím i uvolnění korunového zápoje. Tím jsou pochopitelně ovlivňovány i ekologické podmínky lesních porostů.

Hlavní efekty výchovných zásahů na porostní prostředí:

- **ovlivnění průniku záření do vertikálního prostoru porostu**

zvýší se zpravidla přístup fotosynteticky aktivního slunečního záření do porostu a k půdě. Tím se ovlivní jak **světelné tak i teplotní poměry** uvnitř porostu

- **rozvolnění zápoje snižuje intercepci**

což kladně ovlivňuje **vodní bilanci** porostů

- **vyšší intenzita záření a větší proudění vzduchu zvyšují výpar z půdy i vegetace**

- **změny růstového prostředí vyvolávají změnu v růstu jednotlivých stromů i porostů**

Závěrečné shrnutí hlavních cílů výchovy lesních porostů

Zabezpečení provozních cílů hospodaření:

Maximalizovat hodnotovou produkci lesních porostů

(maximalizovat kvalitativní i kvantitativní produkci)

Optimalizovat druhovou skladbu lesních porostů (optimalizace ekonomicko-ekologická)

Zajistit bezpečnost produkce (stabilitu porostů)

Udržet či zlepšit zdravotní stav lesních porostů

Neustále zlepšovat genetickou hodnotu lesních porostů

fenotypovým výběrem ovlivňovat genotyp

A to vše při zachování racionalizace pěstebních prací (ekonomická optimalizace)

EKOLOGIE VÝCHOVNÝCH SEČÍ

se zabývá poznáním a definováním vlivu výchovných sečí na porostní prostředí a jeho zpětné působení na porost přes jednotlivé stromy.

Zkoumá vztahy mezi dřevinnou složkou lesního ekosystému a stanovištními podmínkami do kterých je zasahováno hospodářsko-technickou činností člověka.

Smyslem je snaha o racionální řízení a usměrňování procesů probíhajících uvnitř biogeocenózy jak za účelem obecně prospěšných funkcí lesa a hospodářských efektů tak v upevnění jeho ekologické stability.

Prostředkem porostní výchovy k dosažení hospodářských i celospolečenských cílů jsou výchovné seče.

Porostní výchova operuje ze dvěma principy:

Principem primitivní selekce – biotechnický fenomén zaměřený na dřevinnou složku ekosystému (druhovou, kvantitativně-kvalitativní skladbu)

Ekologickým principem – biologický fenomén zaměřený na podmínky v nichž se porost po odstranění těžných stromů nachází.

V moderním pojetí porostní výchovy je selektivní princip neoddělitelný od principu ekologického.

Nezlepší-li se výchovou porostní podmínky natolik, aby se to projevilo ve fyziologické aktivitě stromů není možné mluvit o aktivní porostní výchově.

Míra možných změn i tím i efekt výchovných sečí je závislý na druhovém složení porostů, jeho věku, genetické hodnotě, hustotě porostu a stanovištních podmínkách.

Ekologii výchovných sečí je možné rozdělit do tří částí:

1. **Vliv výchovy na nejvýznamnější faktory porostního prostředí (záření, teplota, voda)**
1. **Růstové změny stromů vyvolané změnou prostředí (vývoj koruny, tloušťkový a výškový přírůst)**
1. **Zjištění vlivu výchovy mladých porostů na jejich kvantitativní produkci**

VLIV VÝCHOVNÝCH SEČÍ NA POROSTNÍ PROSTŘEDÍ

ZÁŘENÍ

Ze Slunce vycházející záření, dopadající na plochu 1 m² kolmou na směr paprsků za 1 sekundu ve střední vzdálenosti Země od Slunce má hodnotu 1,36 kJ.m⁻². sec⁻¹ (**solární konstanta**).

Z toho ve středoevropských podmínkách dopadá na aktivní povrch (půdy či vegetace) asi 51 % (0,7 kJ.m⁻².sec⁻¹) a označuje se jako **sluneční iradiace**.

Ekologický význam slunečního záření spočívá v **přívodu energie** (složené ze širokého spektra vlnových délek). Z uvedeného množství energie je v průměru 47 % absorbováno v biomase lesního porostu a přeměněno na teplo a pouze asi 1 % je využito pro fotosyntézu, přestože ve slunečním spektru je asi 40 – 50 % fotosynteticky účinné složky (**FAR**).

Energie slunečního záření dopadající za časovou jednotku na jednotku otevřené (nezastíněné) plochy se označuje jako **ozářenost**. Hodnota ozářenosti závisí na zeměpisné šířce, expozici a sklonu svahu, denní a roční době, atmosférických podmínkách apod.

Relativní ozářenost vyjadřuje světelné poměry uvnitř a pod rostlinným porostem. Je to množství procházející energie, které se vyjadřuje jako průměrné procento z ozáření volné referenční plochy. Oslabení slunečního záření (odrazem od korun stromů a průchodem korunami) se zvyšuje exponenciálně v závislosti na zápoji.

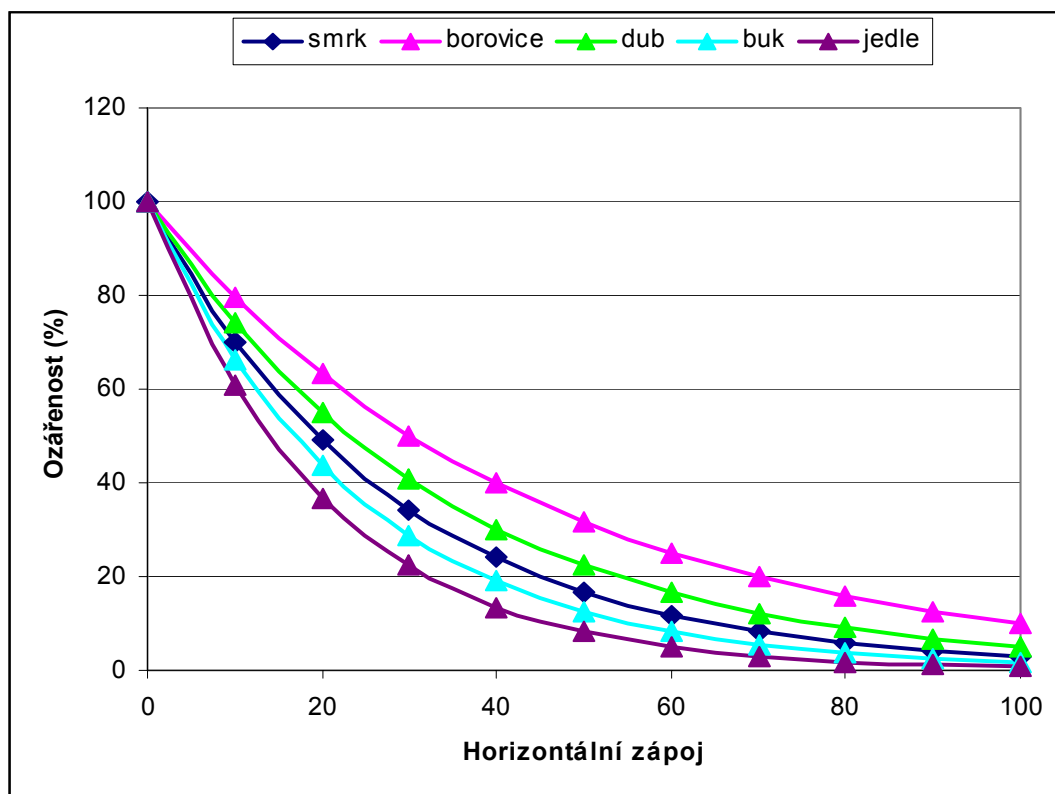
Podle Lambertova – Beerova zákona, vyjadřujícího závislost absorpce světla při průchodu homogenní látkou na tloušťce a materiálu této látky a na vlnové délce procházejícího světla, lze toto oslabení vypočítat podle rovnice (Ambros 1976)

$$I_p = 100 \cdot e^{-k \cdot z}$$

kde **I_p** je relativní ozářenost v porostu,

z je horizontální zápoj

k koeficient pro dřeviny (smrk: 0,0357, borovice: 0,0230, dub: 0,0300, buk: 0,0414, jedle: 0,0500).



Při průchodu několika izolačními vrstvami dochází k těmto proměnám v toku energie:

Insolace (I) = vstup energie záření,

Difuze (D) = rozptyl energie záření,

Reflexe (R) = odraz energie záření,

Absorpce (A) = přeměna energie (např. v teplo či fotosyntézou v rostlinnou hmotu),

Transmise (T) = předávání energie jednou vrstvou do níže ležící vrstvy

Využití ozářenosti lesním porostem pro fotosyntézu je závislé na množství, struktuře a fyziologických vlastnostech asimilačních orgánů i architektuře korunové vrstvy.

Protože je množství asimilačních orgánů a celá výstavba korun stromů u jednotlivých druhů dřevin rozdílná, je rozdílná i jejich schopnost **sluneční radiaci zadržovat a propouštět**.

Tato schopnost dřevin se však také **mění s věkem porostu** – jak plynule přibývá korunové biomasy růstem stromů, nebo naopak jak jí periodicky ubývá vlivem výchovných sečí, jejichž vliv na intenzitu záření v porostech je mimořádně velký.

Smyslem výchovných sečí z hlediska produkční ekologie je úprava korunového prostoru tak, aby se udržovala optimální velikost korun (z důvodu statické stability porostu), optimálně upravila ozářenost co největší plochy asimilačních orgánů a využil se tak maximálně jejich fotosyntetický potenciál.

SMRKOVÉ POROSTY

Smrkové mlaziny (umělá obnova, počáteční stav 7000 ks/ha)

zadržováno 23 % celkové radiace, pod koruny proniká pouze 4,5 % ze světelné části spektra.

Intercepční plocha jehličí středního stromku 4 m vysoké mlaziny cca 14 m², celé mlaziny okolo 10 ha/ha (dále jen LAP).

Vertikální ozáření ve smrkové mlazině (BAUMGARTNER 1956)

Výška [m]	Porostní prostor	Denní úhrn [cal. cm ⁻²]	%
10.0	nad porostem	565	100
5.0	vrchol korun	555	98
4.1	v zápoji	223	39
3.3	dolní koruna	36	6
0.2	nad půdou	35	6

Ve stadiu tyčkovin klesá ozáření nad povrchem půdy za radiačního typu počasí v poledních hodinách až pod 1 % a dosahuje tak největšího útlumu za dobu existence porostu (podobně i v jedlových porostech).

To koresponduje s množstvím listoví, jehož nárůst ve 20 až 25 -letých nevychovávaných porostech kulminuje a dosahuje až 30 t/ha s LAP 17 ha/ha.

Světelné poměry i při plném zápoji jsou však v důsledku světelné mozaiky značně variabilní. Např. ve 20 -letých tyčkovinách při bezoblačném počasí (45 klx) se při 50 * měření na různých místech porostu pohybovala ozáření od 300 luxů do 9600 luxů, aritmetický průměr 1440 luxů, variační koeficient 129 %.

Vliv výchovných sečí na ozáření

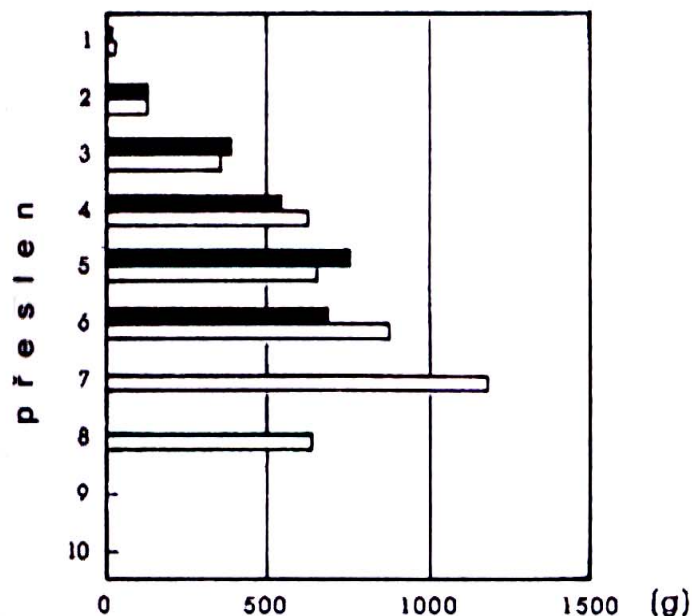
V důsledku zlepšených světelných podmínek se zvyšuje specifická hmotnost jehličí a jeho fotosyntetická aktivita.

Výchovné seče zvyšují ozáření korunového prostoru tak významně, že pozitivně ovlivňují nejen výkon asimilačního aparátu, ale podněcují i jeho rozrůstání. S věkem se vliv výchovných sečí na ozáření zmenšuje.

Podle Chrousta (1993) se ve stadiu zapojených smrkových mlazin, v nichž radiace pod korunami poklesla v průměru celého vegetačního období na 17 %, po řadové prořezávce (se zásahem 50 % stromů) radiace zvýšila čtyřikrát a plně byla ozářena periferie dolní části korun.

V důsledku zlepšených světelných podmínek se zvyšuje specifická hmotnost jehličí a jeho fotosyntetická aktivita.

Ve srovnání s neproředenou mlazinou se čistý výkon asimilace jehličí uvolněných korun zvětšil o 26 % a koruny se rozrůstaly zejména ve své spodní části (Chroust 1997)

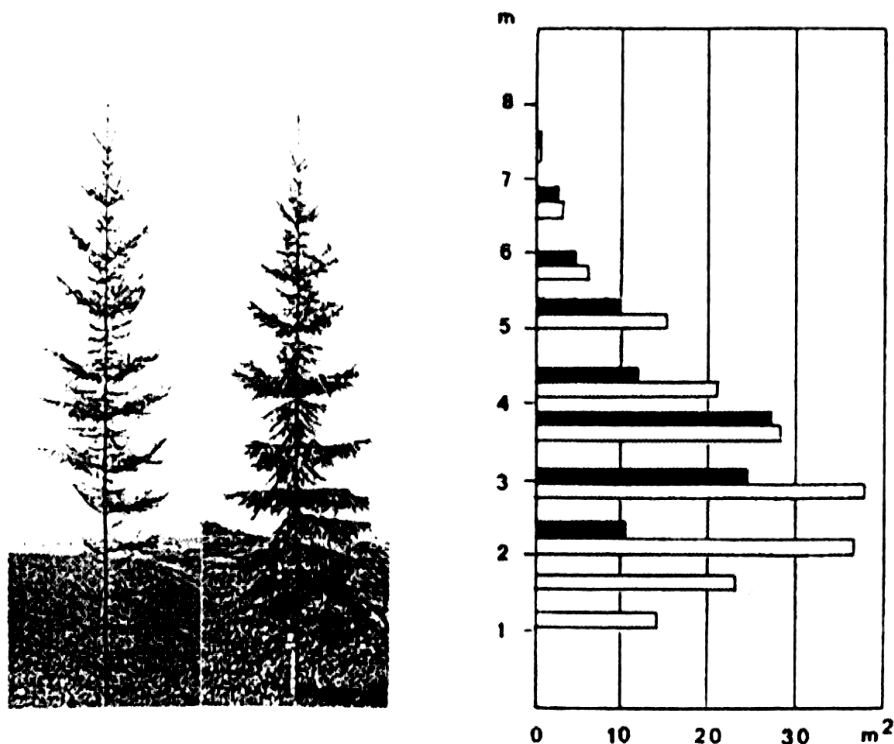


Obr. 6 Hmotnost jehličí v přeslenech průměrného stromku z mlaziny husté (černé sloupce) a proředené výchovným zásahem (bílé sloupce) (CHROUST 1993)

Redukcí hustoty mlaziny se však současně snižuje množství jehličí na ploše porostu. Část slunečního záření pak proniká rozvolněným zápojem k povrchu půdy, který se tak zahřívá, zlepšuje se přitom mikrobiální život v půdě (urychluje se rozklad opadu) a záření i uvolněné živiny z opadu jsou částečně využívány přízemní vegetací.

Volnější pronikání radiace korunami stromů má tedy za následek, že v procesu fotosyntézy se snižuje využití sluneční energie stromovým patrem.

Následkem zvětšené propustnosti korun se kromě průměrné ozářenosti zvyšuje i její horizontální variabilita.



Obr. 10 Průměrné stromy z 24leté tyčkoviny bez výchovy (K - černé sloupce) a vychovávané (C - bílé sloupce). Plocha jehličí přeslenech v m² (CHROUST 1993)

Rozvolněním zápoje se zvyšuje fotosyntetická aktivita jehličí v dolní části koruny, kde jehličí adaptované na zástín citlivě reaguje na příznivější ozáření.

V procesu absorpce světla chloroplasty totiž nezáleží pouze na přímém ozáření vrchní strany jehličí, ale i ozáření jejich spodní strany difúzním (rozptýleným) světlem.

Podle laboratorních experimentů zvýšení ozářenosti tzv. stinného jehličí o 10 % má za následek zvýšení fotosyntetického výkonu o 20 %. V přírodních podmínkách v 25-letých smrkových porostech zvětšení ozářenosti ze 4,7 % na 19,2 % vedlo ke zvýšení fotosyntetické účinnosti jehličí o 60 % a ke zvýšení rychlosti růstu o 44 % (Chroust 1993).

Již z těchto čísel je zřejmé, že zvyšování fotosyntetické účinnosti (tj. přírůstu) není přímo úměrné zvyšování světelného požitku, ale projevuje se intenzivněji. Obráceně je možno tento provozně velice významný jev formulovat tak, snížení světelného požitku (např. stíněním ve školkách, nebo zastíněním náletů a nárostů) se neprojevuje stejnou měrou na přírůstu, ale zřetelně v menší míře.

Hmotnost sušiny částí sazenic	Globální ozáření (%)			
	100	43	19	7
Jehličí	37	36	40	44
Kmínek	33	36	37	37
Kořeny	30	28	23	19
Celkem	100	100	100	100

Při silném zastínění sazenic se výrazně snižuje růst kořenů, podíl hmotnosti kmínků se prakticky nemění, podíl hmotnosti jehličí se zvyšuje. Tím lze vysvětlit příznivý celkový přírůst. Snížení hmotnosti kořenů však ohrožuje sazenice při nedostatku vody, to znamená zejména pod clonou mateřského porostu v srážkově chudých oblastech.

BOROVÉ POROSTY

Borové mlaziny - na suchých hlubokých písčích (východní Čechy) je LAP - 2 ha/ha. Zde proniká k povrchu půdy v průměru okolo 25 % celkového záření, na jaře 35 %.

Ve věku 10-20 let se LAP ročně zvětšuje o téměř 1 ha.ha-1

Největšímu snížení světelné radiace dochází **ve stádiu tyčkovin až tyčovin**, při LAP 5-6 ha/ha, a to až na 6 %. Ve starších porostech se naopak zvětšuje (důsledek prořezávání).

Všeobecně je pronikání sluneční radiace korunami BO porostů podstatně větší než v porostech smrkových. Největší rozdíl je v mlazinách a tyčkovinách.

Výchova - borové porosty v důsledku větší prostupnosti korun a nižší absorpci záření listovím využívají sluneční energie podstatně méně než porosty smrkové. Po výchovných zásazích silnější intenzity se využití radiace v relaci ke smrkovým porostům ještě více snižuje.

DUBOVÉ POROSTY

Mlaziny - LAP (10 let) 2,3 t/ha sušiny listoví, LAP 4,1 ha/ha.

V poledních hodinách zadržuje 97-99 % slunečního záření, tedy proniká pouze 1 %. Je to stejný útlum jako u smrkových porostů, jejichž plocha listoví je však dvakrát větší.

Tyčkoviny - pokles ozáření je poněkud pozvolnější, přestože LAP je 7-10 ha/ha a u průměrného stromu 30-40 m². K povrchu pronikalo jen 2-5 % radiace.

K velkým změnám dochází během roku z důvodu opadavosti vegetačních orgánů.

Výchova - ozáření v hustých dubových tyčkovinách je větší než ve stejně starých smrkových porostech, ale menší než v porostech borových. V závislosti na druhu a intenzitě výchovné seče se zvyšuje ozáření nitra porostu i korun a tím i fotosyntetický výkon listů. (Chroust, 1997).

TEPLOTA VZDUCHU

Teplota je jedním z nejvýznamnějších růstových faktorů, neboť limituje nejen aktivní růstové procesy v průběhu vegetační doby, ale i biochemické změny probíhající v meristematických pletivech v době vegetačního klidu. Zatímco pro růstovou fázi, její počátek a průběh, vyžadují rostlinné orgány vyšší teploty, fáze dormance naopak může probíhat jen při teplotách nízkých. Výše teplot obou fází a doba jejich působení je specifická pro druhy dřevin a klimatická pásma.

Za *optimální* se pro růstovou fázi považuje obecně teplota mezi 10 až 25°C, neboť molekulární aktivita je při ní přiměřeně vysoká a množství energie potřebné pro biochemické procesy dělení buněk dostatečné. Při teplotách nižších permeabilita membrán buněk klesá a zvyšuje se viskozita protoplazmy až na úroveň vegetačního klidu. Stejně tak při teplotách příliš vysokých se spolu s vodním stresem růstové procesy tlumí a zastavují. (Hranice teploty

pro asimilaci pro naše vyšší rostliny: minimum 1-5°C, optimum 20-30°C, maximum 40-50°C).

Ekosystém přijímá tepelnou energii z přímého a odraženého dlouhovlnného slunečního záření.

V důsledku schopnosti rostlin termoregulace, tj. příjmu a výměny tepelné energie s prostředím, v němž se nachází, je jejich teplota závislá na teplotě prostředí a naopak.

Rozdíly mezi teplotou vzduchu a povrchem rostlin jsou jen malé a jen při přímém oslunění je teplota rostlin o 2-8°C vyšší.

Teplota prostředí lesních porostů a s ním i teplota stromů se liší od prostředí bezlesí podle toho, jak hustý a vysoký je lesní porost, jakou má korunový prostor strukturu a barvu, tepelnou kapacitu a reflexi.

Teplota na okrajích porostu závisí na orientaci ke světovým stranám: Jih je nejteplejší, sever nejchladnější. Západní okraj je chladnější než východní.

V silně strukturovaných lesích (výběrný nebo podrostní HZ s dlouhou obnovní dobou) jsou výrazně zmírňovány teplotní extrémny – čím tepleji je v bezlesí, tím výrazněji je v porostech snížení teplotního maxima a zvýšení teplotního minima. Bohatá vertikální členitost porostů totiž brání ve dne insolaci a přístupu tepla do porostu, v noci pak brání vyzařování.

Významný vliv na průběh porostních teplot mají mezery v porostech (kotlíky, Geiger (1961), Krečmer (1960)). Tyto porostní mezery je možno považovat za hluboké světelné šachty, které umožňují ve dne volný průnik záření (neomezovaný reflexní korunové vrstvy) až k půdě a tím i její zahřívání. V noci pak analogicky dochází k vyzařování tepla a k ochlazení. Tím vznikají teplotní rozdíly mezi zapojenou částí porostu a mezerou, které jsou vyrovnávány vodorovným přemísťováním vzduchových hmot (různě teplých a různě vlhkých) – tzv. advekcí. Proto v malých porostních mezerách nejsou ještě teplotní rozdíly oproti zapojenému porostu příliš výrazné. Výraznější jsou v mezerách o průměru rovném jedné až dvěma porostním výškám, kdy rozdíly teplot dosahují až 5 °C.

SMRKOVÉ POROSTY

Mlaziny - přestože nejsou koruny v počátku plně zapojeny, snižuje se teplota přízemní vrstvy vzduchu. Ve vegetačním období v průměru o 1,1 °C, ale uprostřed léta o 2,7 °C (měsíční průměr). Podobně jako teplota vzduchu se pod zapojující mlazinou snižuje i teplota půdy.

Tyčkoviny - teplota přízemní vrstvy vzduchu se ještě více snížila. Rozdíly činily v průměru 3,5°C.

V kmenovém prostoru teplota v denní době od povrchu mírně stoupá až do korun, kde dosahuje maxima.

Výchovné seče - snižuje se nimi zastínění půdního povrchu a teplota v porostu se zvyšuje.

Zvýšení teploty vlivem výchovných zásahů se projevilo časnějším rašením terminálních výhonů a jejich růstem.

Vliv výchovných zásahů na teploty vzduchu a půdy je malý a dočasný. Zvýšení teplot se dostavuje jen za radiačního typu počasí.

V porostech proředěných, v nichž se tvoří větší vrstva sněhu, promrzá půda do menší hloubky.

BOROVÉ POROSTY

Teploty vzduchu a půdy jsou vyšší než u smrku.

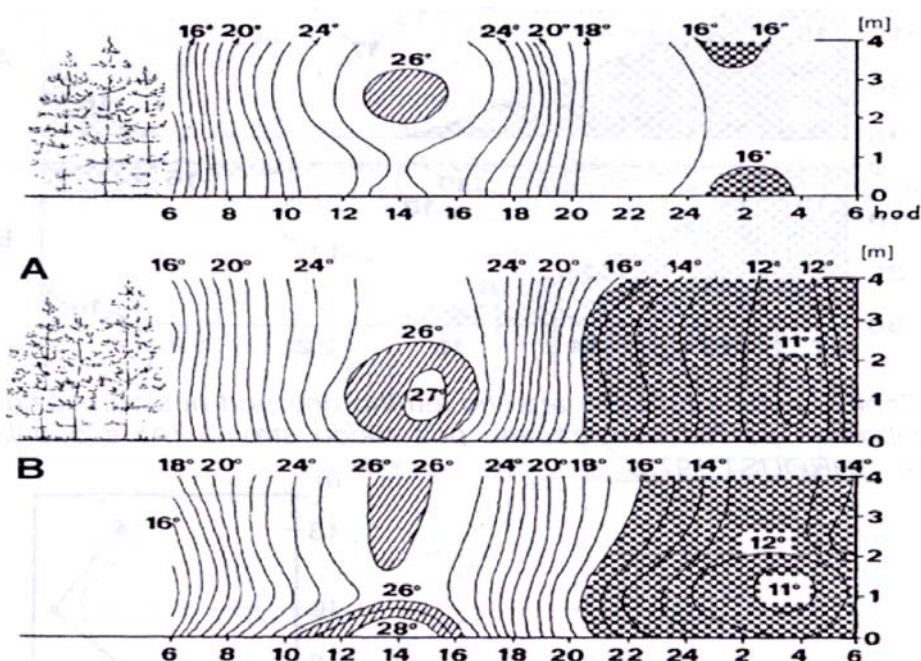
Výchovné seče zvyšují přechodně teplotu vzduchu a půdy v desetinách °C. Tudiž na ní mají malý vliv, podobně jako u smrkových porostů.

DUBOVÉ POROSTY

Mlaziny - termický režim je závislý na olistění. V časném jaru, ve fázi rašení a rozvíjení listů (teploty nad 10 °C) je teplota vzduchu nad povrchem půdy a v kmenovém prostoru vyšší než mimo porost.

Po olistění se situace mění a za radiačního typu počasí se snižuje teplota až o 3 °C.

Vliv výchovných sečí na teplotu je v absolutních jednotkách malý a indiferentní - teplota vzduchu korunového prostoru se dočasně snižuje, teplota přízemního a půdního prostoru naopak zvyšuje. Více při výchově podúrovňové, méně při úrovňové. Větší zvýšení (o 1°C) se dostavuje jen za radiačního typu počasí. (Chroust, 1997).



Obr. 44 Chod denních teplot za teplého letního dne v profilu husté borové mlaziny (horní obr.) a mlaziny po řadovém zásahu (dolní dva obr.: A v řadě stromů, B ve vytěžené lince) (CHROUST 1973)

VODA

Voda je element podmiňující život na naší planetě. Jednak je to jedna z látek tvořících podstatu organismů a jednak je to činitel ovlivňující jejich fyziologické pochody.

Voda je nezbytnou součástí procesu fotosyntézy, je nositelkou živin a médiem umožňujícím jejich transport z půdy k fotosyntetickému aparátu. V opačném směru dopravuje produkty fotosyntézy do větví, kmene a kořenů.

V našich středoevropských podmínkách je celkový roční úhrn srážek, pohybující se od 400 do 1200 (1400) mm i jejich rozložení (jaro 25 %, léto 40 %, podzim 20 %, zima 15%) pro existenci lesa obecně příznivý.

Při analýze množství a potřeby vody v lesních ekosystémech musíme vycházet z vodní bilance.

Vodní bilance – vztah mezi složkami příjmu, akumulace a výdeje vody pro určitý objekt či prostor v daném čase.

Rovnice pro vodní bilanci (podle autorů Benecke a van der Ploeg 1978):

$$N - I - ET - A_0 - A_{on} - A_s = Z$$

Kde:

N	=	objem srážek
I	=	intercepce
ET	=	evapotranspirace
A ₀	=	povrchový odtok
A _{on}	=	podpovrchový odtok
A _s	=	zásak do hloubky
Z	=	změna stavu zásob vody v půdě

Z uvedené vodní bilance vyplývá, že vodní režim lesních porostů není jen utvářen srážkovým režimem lokality a jejím celkovým klimatem. Velkou roli hrají i vlastnosti půdy a také množství asimilační biomasy.

Ta podmiňuje jednak velikost fyziologického výparu (transpiraci) a jednak zadržování srážek na jejím povrchu – intercepci.

Z hlediska vodní bilance je zejména významná intercepce, která v důsledku fyziologicky neúčinného výparu ochuzuje ekosystém o často podstatnou část atmosférických srážek.

Významně negativní roli má intercepce pro smrkové porosty v aridních podmínkách.

Naopak v horských polohách (v humidních podmínkách), jsou intercepční ztráty bezvýznamné, protože jsou eliminovány kladnou intercepcí z mlh (horizontální srážky).

SMRKOVÉ POROSTY

Intercepční schopnost smrkových porostů je již od stádia zapojených mlazin značná, neboť se ve svém úhrnu vegetačního období pohybuje v rozmezí mezi 20-50 % srážek z volné plochy.

Intercepční kapacita: smrkové mlaziny 2,2 mm

tyčkoviny 3,2 mm

kmenoviny 7,8 mm

V hustých nevychovávaných tyčkovinách nárůst hmotnosti asimilačních orgánů svými 30 t/ha a plochou (LA) 48 ha/ha (plocha povrchu listů) vrcholí a také intercepce v úhrnu teplého roku stoupá až na 40 %. Ve starších porostech se intercepce opět snižuje na přibližně 35 % a udržuje se na této hodnotě až do mytného věku.

K poklesu intercepce dochází v podmínkách výskytu mlh. Kantor (1983) - Orlické hory (850 mm) uvádí průměrnou intercepci 20,6 % (z 5 vegetačních období).

Krečmer (1968) uvádí ve třech obdobích teplého roku dokonce intercepční nadlepšení o 3 % - *kladná intercepce*, ke které dochází především v podzimních obdobích a při slabých srážkách (960 mm).

Protože je intercepce silně závislá na množství korunové biomasy, je možno záměrnou redukcí hustoty porostu výchovnými zásahy intercepci porostu snížit a zvýšit tak přívod srážek k půdě.

V závislosti na intenzitě výchovných zásahů, srážkovém režimu a úhrnu srážek se intercepce snižuje až o polovinu a množství porostních srážek se tím dočasně zvýší v teplém období roku o 60-80 mm.

Některé taxační parametry (zakmenění, zápoj, G) jsou v příčinném vztahu s množstvím korunové biomasy a jejím skropným povrchem.

Krečmer a Fojt (1981) na základě analýzy souboru porostů ve věku 40-110 let definovali závislost sumární intercepce (v % srážek skropné vody) na zakmenění a plošném zápoji lineárními funkcemi:

$$I (\%) = 5,77 + 27,09 \cdot X \quad (X - \text{zakmenění stupně } 0,5-1,0)$$

$$I (\%) = 4,76 + 34,70 \cdot X \quad (X - \text{zápoj stupně } 0,4 - 1,0)$$

Intercepce ve smrkových kmenovinách chlumní oblasti v závislosti na taxačních parametrech (Krečmer – Fojt 1981; upraveno)

Porost	Počet stromů		Výčetní základna		Zakmenění		Zápoj		Intercepce	
	(ks ha ⁻¹)	%	(m ² ha ⁻¹)	%		%		%		%
1	1200	100	54,3	100	1,05	89	0,83	92	37,0	100
2	1125	94	42,7	79	1,18	100	0,90	100	34,5	93
3	633	53	28,6	53	0,87	74	0,80	89	30,6	83
4	760	63	19,3	63	0,51	43	0,72	80	25,5	69
5	244	20	15,0	28	0,50	42	0,40	44	18,5	50

První výchovné zásahy ve smrkových mlazinách, kterými se sníží hustota porostu tak, aby se umožnil rozvoj korun a vytvořily se podmínky pro vývoj staticky stabilního porostu, bývají natolik silné, že se výrazně zmenší skropaná plocha korunové biomasy.

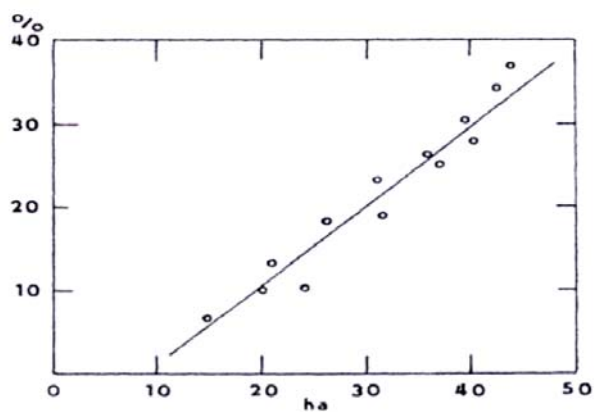
Zmenšení skropaného povrchu o 50 % řadovým zásahem zvýšilo v 13-leté smrkové mlazině o výšce 3 – 4 m průnik srážek k povrchu půdy o 27 %.

Intercepční ztráty vody v teplém období roku se zmenšily z 11 % na 6 %.

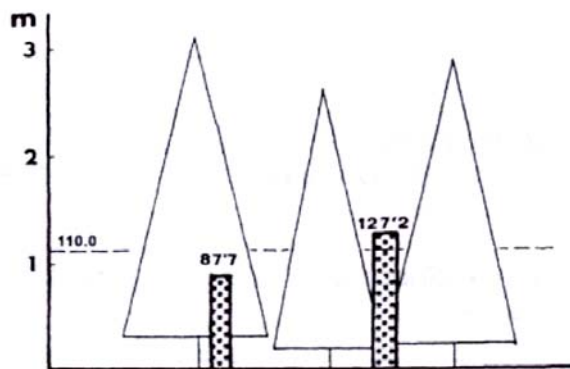
Větší snížení intercepční ztráty vykazuje výchova přehoustlých porostů ze síje či přirozené obnovy. Neznamená to však vždy, že tento zvýšený průnik srážek pod koruny stromů se dostane v plné míře do půdy. V důsledku snížení porostního zápoje a s tím spojeného zvýšeného průniku slunečního záření do porostu se dostaví a oživí půdní vegetace (zejména trávy), která působí jako další intercepční vrstva, která hraje významnou roli. To platí zejména pro starší porosty slunných dřevin, kde se zpravidla dostavují husté porosty trav.

+

Obr. 61 Závislost úhrnné intercepce kapalných srážek na velikosti povrchu jehličí ve smrkových mlazinách až tyčkovinách: $I [\%] = -9,12 + 0,97 ha$ (CHROUST 1982)



Obr. 62 Podkorunové srážky [mm] ve smrkové mlazině (čárkovaně), v blízkosti kmínku a pod okapem korun (sloupečky) (Machov, orig.)



Úhrn porostních srážek v teplém období roku a relativní intercepce ve smrkové kmenovině po různě silné probírce (Lang 1970)

Síla probírky	slabá	střední	silná
Hustota porostu (ks ha ⁻¹)	1747,0	1383,0	738,0
Výčetní základna (m ²)	68,8	54,3	39,8
Střední výška (m)	25,1	24,1	25,6
Střední tloušťka (cm)	22,4	22,4	26,2
Štíhlostní koeficient	112,1	107,6	97,7
Podkorunové srážky (cm)	290,1	312,3	345,3
Stok po kmeni (mm)	12,0	8,5	5,5
Porostní srážky celkem (mm)	302,1	320,8	350,8
Srážky na nelesní půdě (mm)	499,3	499,3	499,3
Relativní intercepce (%)	39,5	35,8	29,7

BOROVÉ POROSTY

Intercepční ztráty v borových porostech jsou srovnatelné se ztrátami v porostech smrkových. Podíl pronikajících srážek je však proti smrku ve všech třídách větší. Nejvíce při slabých srážkách, v nichž je rozdíl mezi borovicí a smrkem asi 40 %, v silnějších 10%.

Příčinou nižší intercepční účinnosti borových porostů je malá plocha jehličí (4,6 ha/ha) i menší celkové množství nadzemní biomasy.

Přes nízkou intercepční účinnost borové mlaziny je relativní úhrn ztrát větší než v mlazině smrkové. Příčinou je rozdílný srážkový režim oblastí, v nichž se porosty nacházejí.

Pro borové oblasti je typické, že během teplého období roku převládají srážky slabší až slabé, které jsou v korunách zadržovány z 25-30 %. Srážky silnější až silné, s intercepcí okolo 10 % naopak převládají ve vyšších polohách, kde rostou smrkové porosty.

Největší intercepční účinnost mají borové porosty mezi 30 až 40 rokem, kdy dosahuje 30 až 40 % srážek volné plochy. Po této kulminaci se zadržovací schopnost korunového prostoru zmenšuje na asi 33 % v 50. letech, v 70 až 80 letech klesá intercepce na 25 % a ve 100 letech na 20 %.

Vlivem výchovných sečí v mladých borových porostech je možno intercepční ztráty významně, ale dočasně snížit.

Protože se borové porosty nacházejí převážně v teplejších a aridnějších podmínkách, může mít snížení intercepce význam jak z hlediska vodohospodářského, tak produkčního.

V dospělých porostech již nemají výchovné seče na snížení intercepce významnější vliv.

DUBOVÉ POROSTY

V době vegetačního klidu proniká neolistěnými korunami 97 % srážek. Po olistění dosahuje skropná plocha listoví (LA) až 11 ha/1 ha je v průběhu vegetačního období zadržováno v korunách ve stadiu mlazin 16 % kapalných srážek, ve stadiu tyčkovin až 35 %, ve starších porostech se již zadržovací schopnost podstatně nemění a udržuje se okolo 25 %.

Vliv výchovných sečí na snížení intercepce a zvýšení porostních srážek je menší než v borových porostech.

V podmínkách borových doubrav, v nichž atmosférické srážky jsou jediným zdrojem půdní vláhy, mají největší ekologický význam srážky padající v době velkého výškového a tloušťkového přírůstu v měsíci květnu až červenci. Závislost šířky letokruhu na množství srážek v této době lze vyjádřit lineární rovnicí:

$$\text{šířka letokruhu} = 0,831 + 0,0015 \text{ Sv (mm)} \quad r = 0,53$$

Na základě tohoto vztahu, ležícího na hranici průkaznosti, lze předpokládat, že pro zvětšení šířky letokruhu o 0,1 mm je třeba úhrn porostních srážek v květnu až červenci zvětšit o 64 mm.

Je zřejmé, že i v případě velmi silného zásahu je možno dosáhnout na dobu 1 až 2 let přibližně polovičního zvýšení podkorunových srážek. Z tohoto pohledu se jeví možnost ovlivnění tloušťkového přírůstu snížením intercepční účinnosti v dubových porostech méně významná.

Největší rozšíření dubových porostů v současnosti spadá do oblasti těžších a těžkých půd s nepříliš hluboko položenou hladinou spodní vody. V důsledku příznivé kapilarity půd jejich vysoké vodní kapacity, nejsou atmosférické srážky pro hlubokokořenicí dub tak významné jako pro dřeviny mělce kořenicí rostoucí v aridních podmínkách.

Dubové porosty v zaplavovaných oblastech dokonce trpí nadbytkem vody následkem nízké provzdušněnosti půdy.

Za těchto podmínek se zadržování srážek v korunách dubových porostů jeví jako příznivý ekologický fenomén

VLIV VÝCHOVNÝCH SEČÍ NA RŮSTOVÉ VLASTNOSTI STROMŮ

Výchovné seče jsou založené na redukci hustoty porostu a principu selekce.

Těmito opatřeními se mění:

- **porostní prostředí**
- **taxační parametry, ty mohou být**

✓ **bezprostředním výsledkem výchovné seče**
(hustota porostu N ks/ha, výčetní základna m^2/ha , zásoba m^3/ha , rozměry středního kmene $d_{1,3}$, h , v)

✓ **mění se později následkem změn v porostním prostředí** (přírůstové změny jednotlivých stromů, které se projeví v průběhu času ve vývoji koruny a v tloušťkovém a výškovém přírůstu)

Přírůstová reakce (tzv. světlostní přírůst) je podmíněná citlivostí dřeviny na vnější podněty. Je proto specifická nejen pro druhy dřevin, ale i pro různá stanoviště.

SMRK ZTEPILÝ

Vývoj koruny

Ve smrkových mlazinách z přirozené obnovy nebo z hustých výsadeb dochází velmi brzy ke zapojení korun.

V důsledku velkého zastínění dochází ke snižování vitality spodních přeslenů a zastíněných stromů spodních vrstev.

Dochází ke zkracování korun postupně na všech řádech větvení a původní kuželovitý tvar koruny se mění na špičatý paraboloid.

Současně dochází k opadu nejstarších ročníků jehličí a k relativnímu snižování množství biomasy.

U stromů zaostávajících v růstu je ztráta jehličí tak velká, že tyto jedinci odumírají, dochází k autoredukci (již ve věku cca 10 let).

V mlazinách z řidší výsadby dochází k těmto procesům až ve stádiu tyčkovin.

Vliv výchovných zásahů na vývoj korun smrku

Vliv výchovného zásahu, kterým se zvyšuje ozářenost v korunovém prostoru je ve stádiu zapojených mlazin bezprostřední.

Projevuje se již v prvním roce po zásahu vyrašením pupenů a tvorbou letorostů i na nejspodnějších dosud zelených větvích. Tím se zastaví jejich odumírání a zkracování korun.

Chroust (1997) uvádí, že již 5 let po zásahu byly koruny stromů 1. stromové třídy o 10 % delší, o 27 % širší a měly o 14 % více jehličí než jedinci téže třídy z mlaziny bez prořezávky.

Podobně Jurča pozoroval po 3 letech po zásahu prodloužení větví v průměru koruny o cca 20 %.

V tyčkovinách proředených silnou prořezávkou se koruny prodlužují úměrně jejich výškovému přírůstu, protože nejsou zkracovány o usychající přesleny.

Prodlužují se i koruny úrovnových stromů v hustých porostech, přestože dochází v její dolní části k usychání přeslenů.

Zpravidla zde kulminuje výškový přírůst a délka terminálního výhonu je v tomto období delší než vzdálenost přeslenů ve spodní části koruny.

Pokud se porosty dále neudrží opakovanými zásahy ve volném zápoji, dochází opět ke zkracování korun a výška nasazení korun se zvyšuje a blíží se hustému porostu.

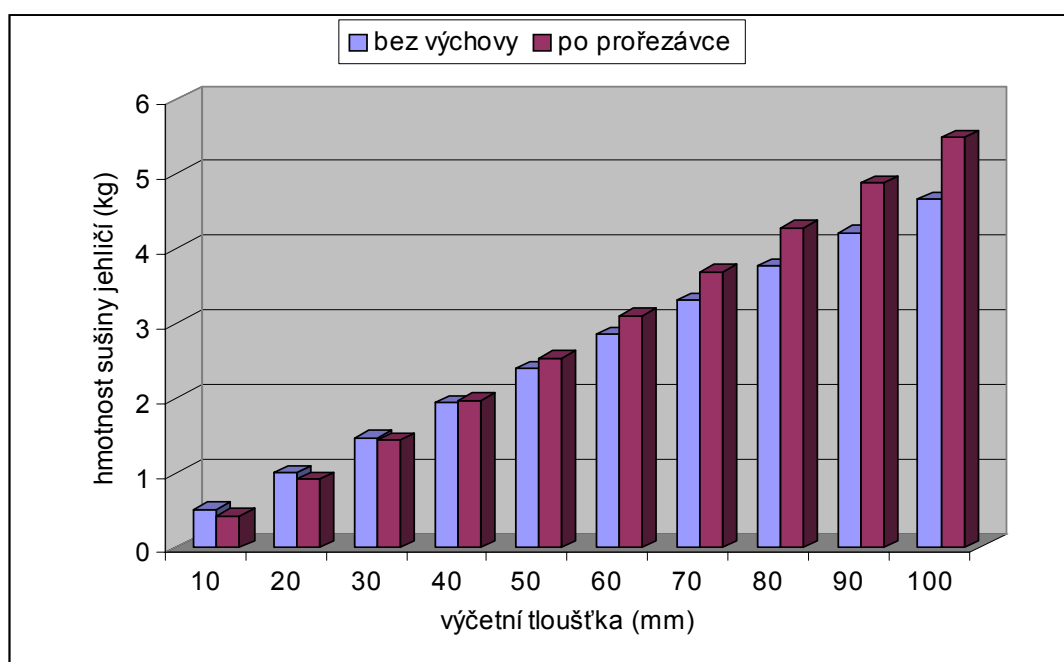
Výrazný vliv výchovných zásahů se projevuje také v ploše vertikálního průřezu korun.

Velmi výrazně také roste absolutní množství fotosynteticky nejvýkonnějších ročníků jehličí.

Byl zaznamenán rozdíl až 60 % ve prospěch středního stromu rozvolněného porostu.

Velmi významná je i morfologická změna jehlic v důsledku zvýšeného ozáření, která se promítá do specifické hmotnosti a plochy jehlic.

Ekologický účinek výchovných sečí na velikosti koruny a vlastnosti jehličí smrku je pozitivní a významný, protože zvyšuje nejen hmotnost asimilační biomasy, ale i její fyziologickou kvalitu, která se promítá do zvýšeného fotosyntetického výkonu.



Výškový přírůst

Výškový přírůst stromů 1. stromové třídy v mlazině se zvýšil vlivem výchovného zásahu až po 5-10 letech (16 % zvýšení).

Nejvýraznější zvýšení se dostavilo ve stádiu kulminace výškového přírůstu (při výšce 6-7 m dosáhl roční výškový přírůst až 80 cm, zvýšení o 18-20 %). Podobný trend byl zaznamenán i u stromů úrovnových.

Ještě vyšší zvýšení ročního výškového přírůstu bylo zaznamenáno u stromů stromové třídy 3 (zvýšení o 23 %).

Vliv výchovné seče provedené ve stádiu mlaziny na výškový přírůst stromů je jak v přehoustlém porostu z přirozené obnovy, tak v porostu z výsadby pozitivní.

V porostu původně hustším nastává zvětšení přírůstu větší, v porostu z výsadby menší.

Tloušťkový přírůst

Zvýšený fotosyntetický výkon jehličí uvolněných korun spolu s jeho větším množstvím se promítá do zvětšeného přírůstu biomasy stromu.

Zvýšení tloušťkového přírůstu jako reakce na uvolnění korun stromů prořezávkou je velmi výrazné v mlazinách (Chroust 1997, Pařez 1984, Bohdanecký 1890).

Ve stádiu tyčkovin reagují stromy na uvolnění pozvolněji a zvětšení tloušťkového přírůstu je již menší než v mladším věku. Přesto i ve starším věku dochází k jeho zvýšení (Dittmar 1959, Poleno 1982).

K mimořádné přírůstové reakci dochází v porostech, které ještě nedosáhly vyvrcholení objemového přírůstu.

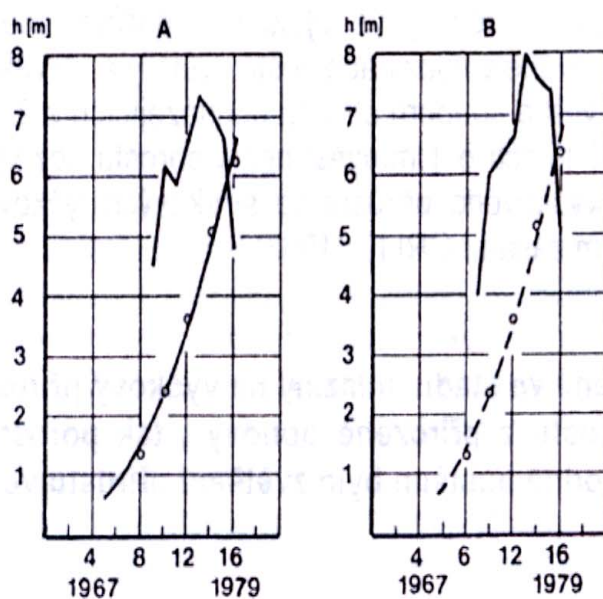
Zrychlením růstu (=přírůstová reakce, Assmann 1968) se dosáhne dřívější kulminace objemového přírůstu, ale celková objemová produkce se příliš nezvýší.

Ekologický účinek výchovný sečí na tloušťkový přírůst smrku je pozitivní za předpokladu, že jsou jeho koruny včas a dostatečně uvolněny.

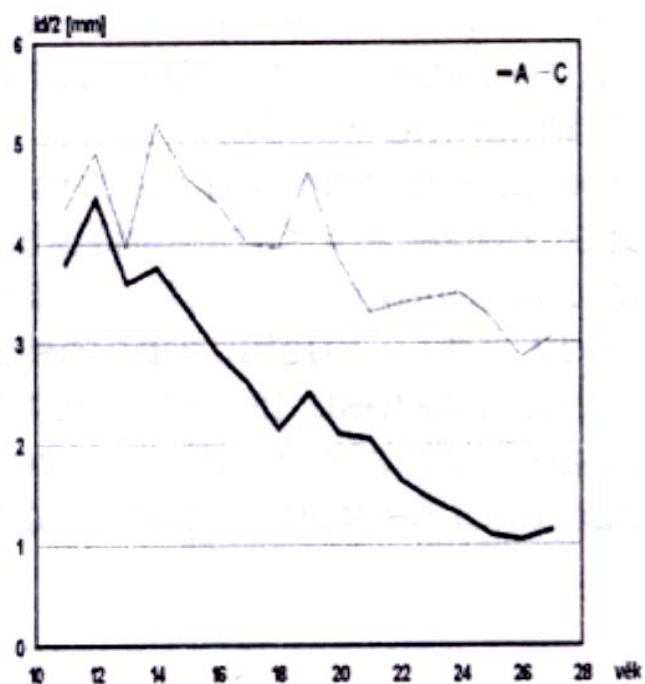
Protože bylo zvětšení tloušťkového přírůstu po uvolnění korun prokázáno na různých stanovištích, lze zvětšení přírůstu považovat za jev obecně platný.

Tab. 104 Výška a výškový přírůst stromů 1. stromové třídy v kultuře bez zásahu (A) a po prořezávce (B) (Machov, orig.)

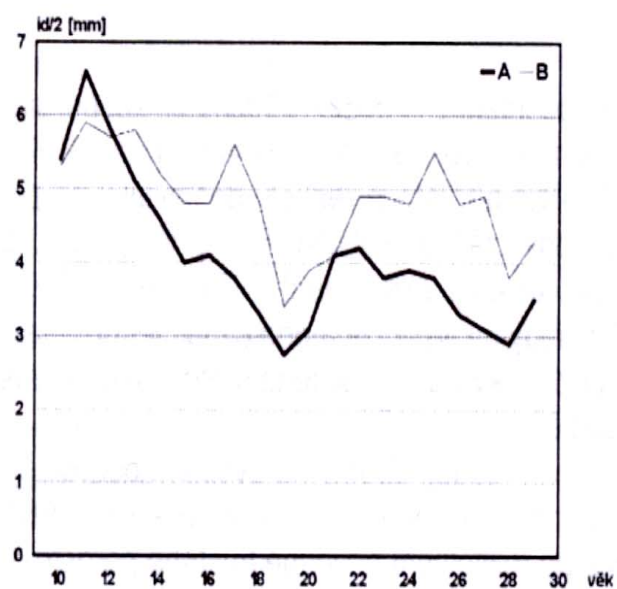
Porost		A	B	A	B
Věk		8		13	
h_{dom}	[cm]	240	233	574	589
$\pm$	[cm]	24	22	49	31
ih	[cm]	62	60	66	74
$\pm$	[cm]	13	8	12	9



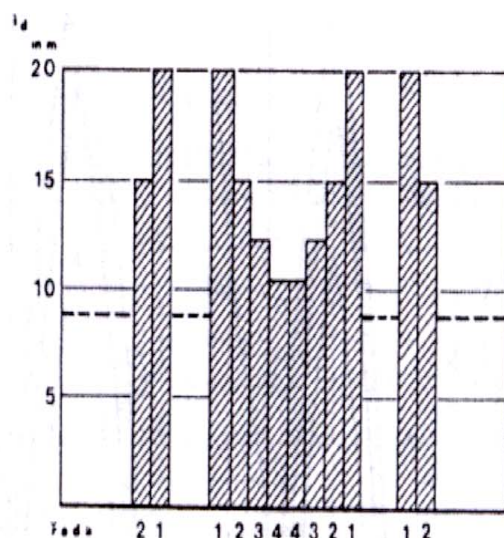
Obr. 106 Výška a výškový přírůst stromů 1. stromové třídy v mlazině bez zásahu (A) a v mlazině po prořezávce (B) (Machov, orig.)



Letokruhové křivky průměrného stromu hlavní úrovně porostu bez prořezávky (A) a porostu ve 12 letech silně proředěném (C).



Obr. 110 Letokruhové křivky průměrného stromu souboru 40 úrovňových stromů z mlaziny neproředěné (A) a proředěné (B) (Machov, orig.)



Obr. 112 Periodní tloušťkový přírůst u stromů sousedících s vyklizovací linkou a jeho ubývání směrem do nitra porostu. Čárkovaně vyznačen průměrný přírůst stromu z porostu bez výchovy (Machov, orig.)

BOROVICE LESNÍ

Vývoj koruny

Tvar a velikost korun borovice jsou závislé na cenotickém postavení stromu, respektive na jeho výšce a tloušťce.

Již od stádia mlazin mají stromy předrůstavé výrazně větší koruny (délka a šířka koruny) než stromy nižších stromových tříd a s přibývajícím věkem se rozdíl dále zvyšují.

Největší rozdíly mezi korunami stromů různého cenotického postavení jsou ve hmotnosti asimilačního aparátu (u předrůstavých stromů je 8-9 krát větší než u stromů podúrovňových).

Po prořezání mlaziny silnou řadovou prořezávkou (síla zásahu 50 %) bylo zaznamenáno zvětšení přírůstu nadzemní biomasy středního stromu, stejně jako čistého výkonu asimilace.

Koruna středního stromu z prořezaného porostu je v důsledku početního posunu po individuálním podúrovňovém zásahu v mezidobí 10 let podstatně větší (délka o 14 %, šířka o 18 %, hmotnost jehličí o 72 %).

Vliv výchovné seče silnější intenzity se projevuje ve stádiu mlazin ve zvětšeném fotosyntetickém výkonu jehličí a nárůstu nadzemní biomasy stromů.

Zvětšuje se jak množství jehličí, tak i délka korun a větví.

Výškový přírůst

Vliv výchovných zásahů na velikost výškového přírůstu se ve stádiu mlazin neprojevuje ani po silné prořezávce (síla zásahu 50 %).

Naproti tomu ve stádiu 30-40 letých tyčkovin až tyčovin dochází v průběhu 10 let po úrovnovém zásahu ke zvětšení výškového přírůstu o 21 %.

K největšímu zvětšení přírůstu nastává u stromů 1. stromové třídy (o 23 %), k nejmenšímu u stromů podúrovnových (o 6 %).

Tloušťkový přírůst

Na rozdíl od výškového přírůstu reaguje borovice ve stádiu mlazin na proředění prořezávkou zvětšeným tloušťkovým přírůstem.

Zvýšený fotosyntetický výkon jehličí rozvolněných korun se promítá do tloušťkového přírůstu (o 30-40 % větší tloušťkový přírůst ve srovnání s nevychovávanou mlazinou)

Největší zvětšení se dostavuje u podúrovnových stromů (149 %), méně u úrovnových (131 %) a nejméně u nejsilnějších stromů (109 %).

Ve stádiu 30letých tyčkovin však pozitivní reakce na uvolnění klesá a jen u některých vrůstavých stromů je výraznější.

Pozitivní vliv výchovných sečí na tloušťkový přírůst borovice se významněji projevuje ve stádiu mlazin po rozvolnění plného zápoje.

Ve stádiu tyčkovin a ve starších porostech reakce stromů na uvolnění klesá a přírůst se zvětšuje pozvolna.

Ani po 20-30 letech nedosahuje zvětšení výraznějších hodnot.

DUB LETNÍ

Vývoj korun

Velikost a tvar korun stromů ve stádiu mlazin je závislý na věku a cenotickém postavení stromu.

Nejintenzivněji se koruny rozrůstají ve stádiu mlazin a tyčkovin v době kulminace výškového přírůstu.

Největší koruny mají stromy předrůstavé.

Největší hmotnost mají listy vystavené plnému ozáření ve vrcholu koruny, naopak listy zastíněné jsou lehčí.

Specifická hmotnost listů (SLW, mg/cm²) plně ozářených listů je 2krát větší než listů zastíněných.

Specifická plocha listů (SLA, cm²/g) je naopak dvakrát menší u listů plně ozářených.

SLA průměrného stromu dubové mlaziny (30,8 m²/kg) je přibližně 2krát větší než stejně starého stromku z mlaziny borové (14,4 m²) i mlaziny smrkové (15,9 m²).

Ve stádiu 20-25letých tyčkovin s porostní výškou 12 m se zvětšuje zejména objem korun.

Zvětšení korun jednotlivých stromů ve vychovávaných porostech v poměru ke stromům z porostu bez výchovy nebylo zjištěno (Mayer 1956, Chroust 1997), ani po 10 letech.

Naproti tomu se v probíraných porostech zvětšil fotosyntetický výkon listů.

Ve věku 32-38 let u úrovňové probírky o 16 %, u podúrovňové probírky o 23 %.

Výškový přírůst

Vliv výchovných sečí na výškový přírůst ve stádiu mlazin je pozitivní v důsledku posunu středního stromu i díky zvětšení přírůstu.

V 7leté mlazině byla výška středního stromu po zásahu o 15% vyšší než na kontrole.

Významně se zvýšil výškový přírůst uvolněných úrovňových stromů (o 22 %).

Ve stádiu tyčkovin však již je zvětšení výškového přírůstu stromů 1. a 2. stromové třídy bezvýznamné.

Ekologický účinek výchovných sečí, které uvolňují korunový prostor, na výškový přírůst dubu je pozitivní jen ve stádiu mlazin.

Ve stádiu tyčkovin závisí velikost výškového přírůstu na druhu seče upravující jeho cenotické postavení.

Tloušťkový přírůst

Vliv výchovných sečí na tloušťkový přírůst se projevuje v dubových mlazinách a tyčkovinách jednak posunem středního stromu do vyšších nebo naopak nižších stromových tříd, a jednak ekologickým účinkem.

V mlazině se po prořezávce zvětšila tloušťka středního stromu o 28 %, ale 5letý přírůst jen o 8%. Příčinou byla velká mortalita nejslabších stromů.

Ekologický účinek výchovné seče se projevil u uvolněných úrovňových jedinců mlaziny v průběhu následujících 5 let (o 6 %, resp. o 9 %).

V tyčkovinách se zvětšení tloušťkového přírůstu dostavilo až v druhém a třetím decéniu po úrovňových zásazích (nárůst o 29 %).

Ekologický účinek výchovných sečí na tloušťkový přírůst stromů hlavní úrovně se projevuje pozitivně jak ve stádiu mlazin (brzy po zásahu), tak i v tyčkovinách (po 10-20 letech).

PÉČE O NÁROSTY A KULTURY

Nárost – mladý růstově zabezpečený lesní porost z přirozené obnovy, prozatím bez úplného zapojení na porostní ploše.

Kultura – mladý, uměle založený porost, dosud nezapojený.

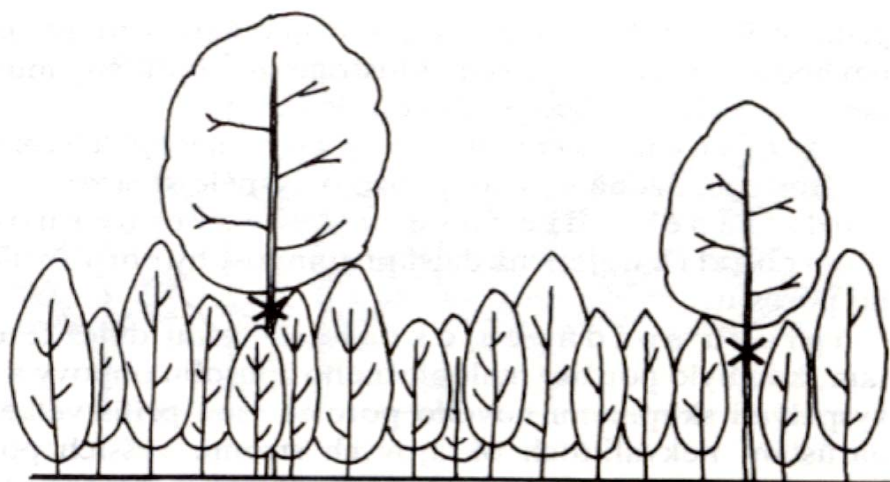
Klasické pojetí pěstování lesů vidí hlavní úkol v těchto růstových fázích v zabezpečení nejzákladnějších znaků struktury budoucího lesa. To spočívá především ve včasném uvolnění vznikajícího porostu od porostu mateřského, v ochraně nového porostu před poškozováním těžbou a vyklizováním, v ochraně proti zvěři a buření a v případném doplňování nárostů resp. vylepšování kultur. Vlastní pročistky v nárostech zahrnují následující úkony:

- Úprava předrostů, tj. odstranění těch tvarově a druhově nevhodných, které není možné zařadit do budoucí struktury porostu (zejména u listnáčů a u borovice). Tato činnost musí být provedena včas.
- Odstranění stromů poškozených těžbou.
- Úprava spádových okrajů, především u maloplošného způsobu obnovy, kdy existují větší výškové rozdíly mezi různě vyspělými skupinami nového porostu. (Obr. 62/104s)
- Základní úprava směsi druhů dřevin.
- Úprava hustoty porostu, provádí se zřídka již v tomto stádiu nárostů.

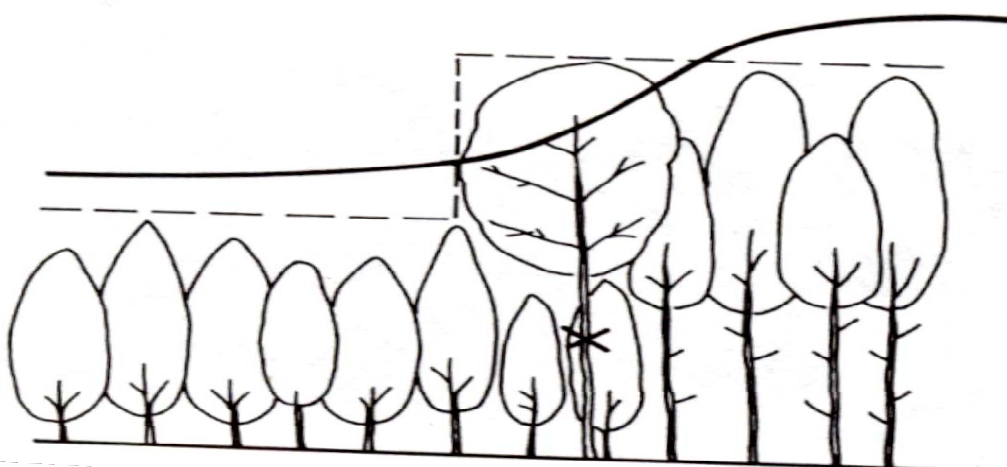
Tyto činnosti jsou vzhledem k velké hustotě nárostů velmi drahé a pracné.

Přírodě blízké pěstování lesů naopak zdůrazňuje nutnost v maximální míře využívat přirozených procesů a přírodních zákonitostí. Tento způsob hospodaření také zpravidla vede k postupnému odklonu od hospodaření na základě plochy a k posunu směrem k péči o jednotlivé stromy. Jednoznačně preferuje přirozenou obnovu, ovšem na druhé straně není tato obnova prioritním zájmem nýbrž důsledkem tohoto způsobu hospodaření. Proto se také nedoporučuje plošné dotěžování mateřského porostu ve prospěch lepšího růstu porostu následného. Nejmenší těžební jednotkou se stává jednotlivý strom a kritériem pro jeho těžbu pak kulminace jeho objemového přírůstu, příp. plošného přírůstu na kruhové základně. Podrobněji v tématu obnova lesa.

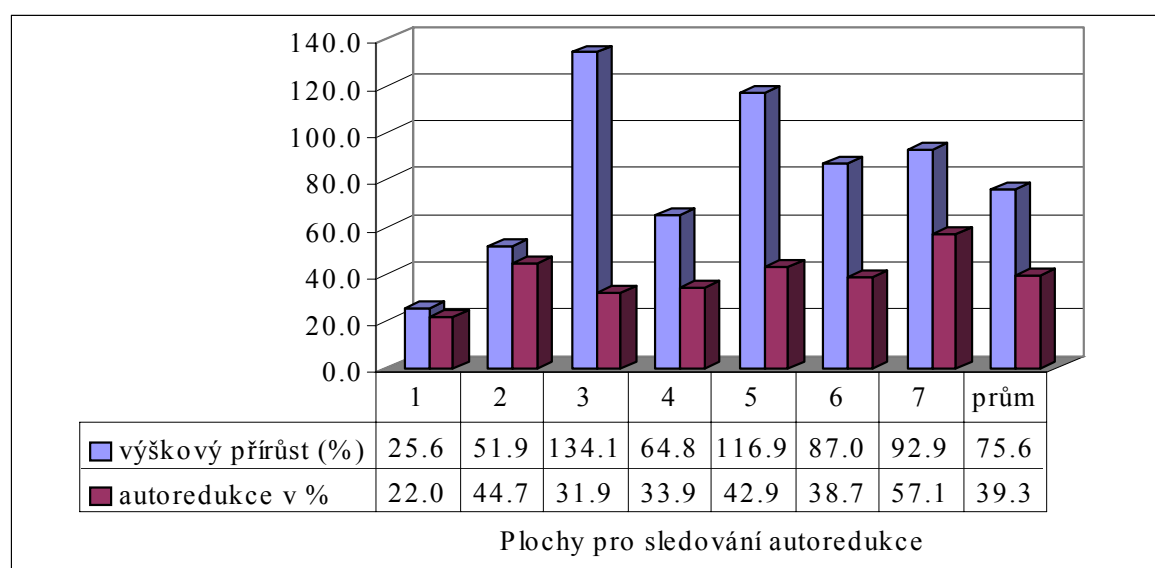
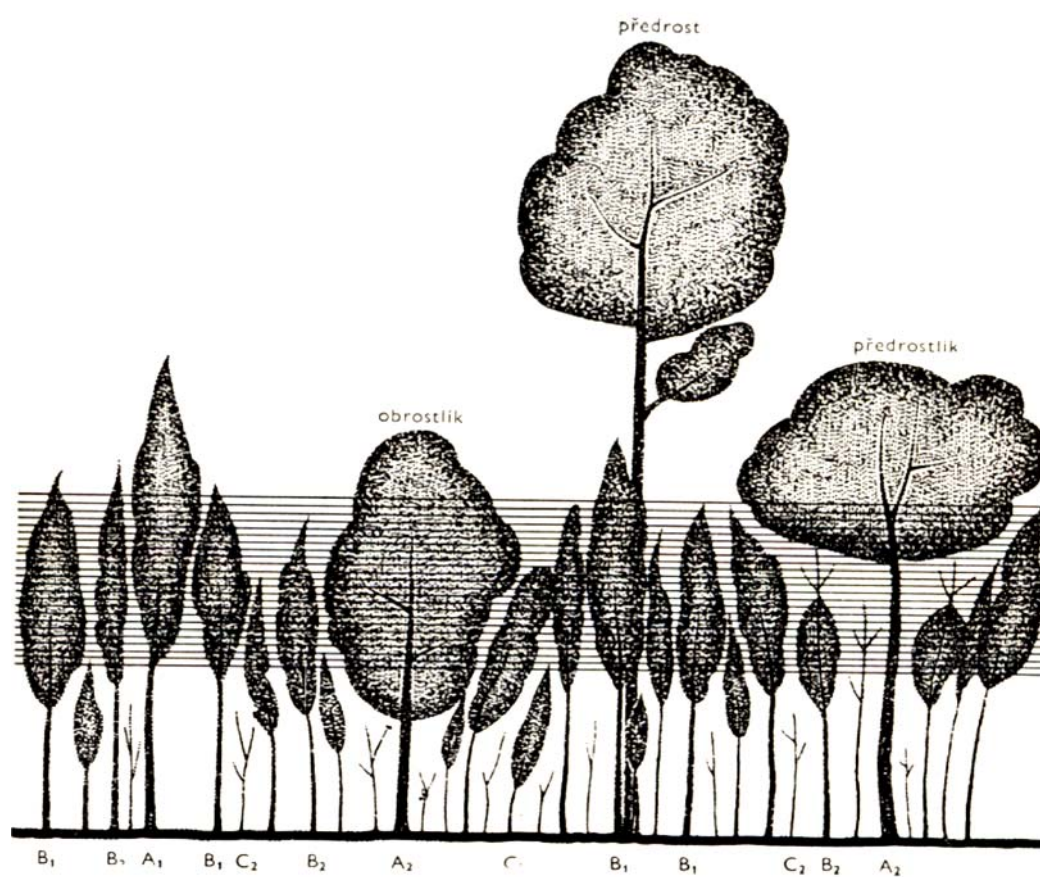
Systém přírodě blízkého hospodaření v lesích umožňuje v maximální míře využít proces autoredukce, ke kterému dochází vlivem limitovaných zdrojů energie, vody, živin a růstového prostoru. Péče o nárosty se zpravidla redukuje na podporu žádoucích vtroušených dřevin a v případě listnáčů na redukci tvarově nevhodných jedinců.



Úprava předrostů v nárostech



Úprava spádných okrajů



Výchova mlazin – pročistky (prořezávky)

První snahy o zavedení systematické výchovy mladých lesních porostů se objevily koncem 18. st. – Bolotov (1767) a v 19. st. – Cotta (1856), Heyer (1854, 1878), Gayer (1882), Kraft a Mayer (1908, 1925).

Dengler s odvoláním na Schädelina (1914) navrhl členění výchovy mladých lesních porostů do dvou částí:

- péče o nárost (Jungwuchspflege)
- čistka (Säuberung)

Schädelin rozdělil výchovu do tří částí:

- péče o nárosty
- péče o mlaziny
- probírky

Dřívější zásady výchovy vycházeli plně z biologických podkladů a z důvodu nadbytku poměrně levné pracovní síly nebylo nutné zavádět racionalizační opatření.

V současnosti je nutné tyto dva požadavky (respektování biologických zákonitostí a nutnost zracionalizovat komplex výchovy) vhodně skloubit.

Význam výchovy mladých lesních porostů

- a) v období mladého věku se vytváří základ druhového složení porostů
- b) úpravou prostorového rozmístění je možné dát nezbytný základ pro tvorbu a formování velikostí a tvaru stromů, které podmiňují optimální produkci i odolnost porostu
- c) dynamika růstu a vývoje porostů v mladém věku jsou velmi rychlé a rozsáhlé, což se neopakuje v žádné další růstové fázi. Je prokázáno, že v této fázi jsou výchovné zásahy z pěstebního hlediska nejpotřebnější a nejúčinnější
- d) správně provedená výchova v mladých porostech může zlepšit řadu nedostatků předchozí obnovy a vytvořit vhodné podmínky pro racionalizaci probírky.

Z těchto bodů vyplývá, že je nutné brát náklady na výchovu mladých lesních porostů jako investici pro zajištění tvorby vysoké hodnotové produkce v mytním věku (to platí především pro listnaté porosty).

Charakteristické znaky a vlastnosti mlaziny

a) porosty vzniklé přirozenou obnovou

- vysoká hustota mladých porostů (statisíce až miliony jedinců na 1 ha) způsobuje, že není možné uplatňovat v nesmíšených porostech pozitivní výběr ani péči o jednotlivý strom, ale pouze masovou metodu výchovy.
- intenzivní proces přirozeného prořezávání, který probíhá velmi silně a rychle (za období nárůstů a mlazin může uhynout až 95 % všech jedinců) z toho plyne důležitý závěr:
úplné nahrazování přirozeného prořezávání umělou redukcí není hospodářsky opodstatněné ani reálné. Autoredukce probíhá zejména v nejnižších výškových vrstvách. Odstraňování podúrovňových stromů není hospodářsky nutné, ale přímo zbytečné (ekonomicky chybné) a umělým výběrem je nutné regulovat pouze vývoj v horních výškových vrstvách. Vlastnosti stromů se teprve vyvíjejí a mohou se lépe posoudit až u vyspělejších stromů – horních výškových tříd.
- vzájemná výšková předrůstavost stromů (v uzavřených mlazinách se týká pouze stromů horních výškových tříd)
- výškové rozvrstvení stromů do tří základních výškových vrstev:
 - horní vrstva (nadúroveň)
 - střední vrstva (úroveň)
 - spodní vrstva (podúroveň)
- přehoustlý zápoj (často projekce korun překrývají 2-3 x porostní plochu)

Jádro pěstební péče

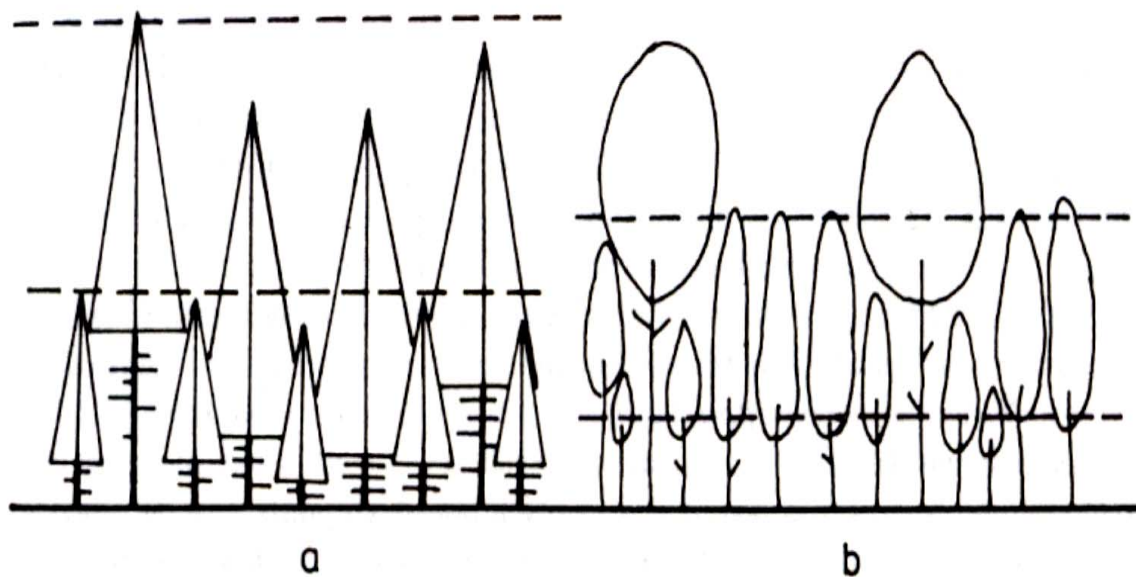
Jeho volba je ovlivněná především druhem dřeviny

a) listnaté dřeviny a borovice

jádro pěstební péče je soustředěno do úrovně, kde jsou optimální podmínky pro růst a vývoj a stromky mají přijatelný tvar a rozměry kmene i koruny

b) smrk a jedle

jádrem pěstební péče jsou stromy nadúrovně, se zřetelem k jejich pěstebně-biologickým vlastnostem a pro zvyšování odolnosti proti abiotickým činitelům



Obr. 67. Jádro pěstební péče: *a* – jehličnaté mlaziny, *b* – listnaté a borové mlaziny

V některých případech je možné přesunout jádro pěstební péče i do podúrovně, zejména je-li cílová dřevina potlačena a ustupuje do nižších vrstev.

Metody pročistek (prořezávek)

Technika – způsob vykonávání výchovného zásahu, má tyto znaky:

- a) dobové uspořádání zásahů (začátek a počet zásahů, interval)
- b) prostorové umístění zásahů (horizontálně a vertikálně)
- c) síla zásahu (daná počtem stromů a mírou uvolnění zápoje)
- d) způsob výběru (kritéria výběru)

Výchova bukových mlazin

Nejvýznamnější pěstební cíl: dosáhnout maximálního výnosu ve formě tržeb za vytěžené dříví, což je v případě listnatých dřevin (dubu a buku) možné jen prostřednictvím maximální výtěže cenných sortimentů.

Biologické a pěstební vlastnosti buku:

- buk je stinná dřevina s pozdějším vyvrcholením přírůstu
- nepodléhá příliš abiotickým činitelům a ohrožení hmyzem a houbami je málo významné
- je schopen reagovat zvýšeným přírůstem na uvolnění, zejména v mladém věku a využívat k růstu volný prostor
- je značně náchylný k rozrůstání korun do šířky, k tvorbě excentrických korun
- trpí fototropismem, proto dochází k zakřivení kmene (ne tak intenzivně jako u dubu)
- geneticky fixovaná negativní vlastnost je tvorba vidlic
- kritický štíhlostní koeficient je 180-220

Pěstební technika v bukových mlazínách

diferencuje se podle kvality mlazin:

kategorie A – optimální růstové podmínky, dostatečně husté a kvalitní mlaziny, zásah časný a častý (1 x za 2-3 roky) do nadúrovně a úrovně (nekvalitní obrostlíci a předrostlíci). V případě nebezpečí přeštíhlení je možné redukovat hustotu i zásahy v nižších vrstvách. Síla zásahu se řídí kvalitou a stavem mlaziny, základní požadavek:

- neměly by se vytvořit mezery, které by se do dalších zásahů nezapojily
- zápoj by neměl klesnout pod 0,9

Způsob výběru pouze individuální, převažuje negativní, v pozdějších fázích se může použít i pozitivní.

kategorie B – mlaziny v optimálních nebo průměrných podmínkách, jejich struktura není ideální, ale přiměřenou péčí lze výrazně zvýšit podíl cenných sortimentů. Jejich struktura je značně různorodá a proto i pěstební technika musí být diferencovaná.

Zásah v pětiletých intervalech, do nadúrovně a úrovně. Stromy střední a spodní vrstvy vhodně vyplňují porostní prostor a působí výchovně na formování hlavního porostu.

Síla zásahu se řídí zásadou udržení plného zápoje (0,9). Způsob výběru je individuální a převážně negativní.

kategorie C – mlaziny v nepříznivých růstových podmínkách a na nevhodných stanovištích, mlaziny s nevyhovující porostní strukturou, pěstebními zásahy není možné příliš zlepšit budoucí kvalitu. Tyto mlaziny by měly být včas rekonstruovány (na dobrých stanovištích), jinak má zde buk pouze ekologický význam.

Zásah v desetiletých intervalech, slabý a selektivní

Ve věku 20 let by mělo být v porostech buku asi 6000 jedinců (tj. asi 1,3x1,3 m) a podle toho je třeba stanovit počet zásahů, aby nedocházelo k narušení zápoje.

Pěstování dubových mlazín

je ekonomické jen tehdy, dosáhne-li se cenných sortimentů (dýhárenské výřezy) vychází z ***biologických vlastností této dřeviny***:

- dub je slunná dřevina, která snáší jen z mládí zástin
- je náchylný ke košatění ve volném prostoru a k obrůstání „vlky“.
- je náchylný k tvorbě excentrických korun
- trpí fototropismem a v důsledku toho dochází k zakřivení kmene ve větší míře než u buku
- má větší sklon k přeštíhlení než buk, na podzim pozdě shazuje listí a proto je častěji ohrožován sněhem
- podúrovňový dub rychle zaostává v růstu a odumírá
- ze všech těchto důvodů je pěstování dubu náročnější a obtížnější než pěstování buku, jeho optimální vývoj může být zajištěn jedině ve smíšených porostech a při větším vertikální členění, vyžaduje hlavu na slunci a kmen v zástinu.

kategorizace dubových mlazín

kategorie A – optimální růstové podmínky, mlaziny dostatečně husté. Zásah co nejčasnější (již ve stádiu nárostů), interval 3-4 roky, zásah převážně v nadúrovni, v přehoustlých mlazinách i v úrovni z důvodů zpevnění kmenů, přímý růst), udržovat příměs dalších dřevin, nesmí být porušen zápoj, výběr negativní (předrůstavé košaté jedince) s postupným přechodem na výběr kladný. Minimálně je nutné zajistit 400 elitních stromů na 1 ha (rozestup 5x5 m).

kategorie B – průměrné růstové podmínky, podobné zásady (negativní zásah v nadúrovni, interval zásahů po 4-5 letech.

kategorie C – nepříznivé růstové podmínky, špatná struktura porostu, porosty většinou nekvalitní, začátek výchovy je pozdější, interval zásahů je delší (až 10 let)

Výchova borových mlazín

výchova má podobný charakter jako u listnatých porostů, protože borovice je:

- slunná dřevina, která však při příliš velkém množství světla (zejména z boku) vytváří silné větve a rozložené koruny, vyžaduje proto hustý zápoj a příměs rychle rostoucích dřevin
- v mládí velmi rychle roste s časnou přírůstovou kulminací
- poměrně málo reaguje na uvolnění (zejména v pozdějším věku)
- je to dřevina s velkou genetickou variabilitou
- nejvhodnější stanoviště jsou na lehkých hlinitopísčitých až písčitých půdách

Cílem je vypěstování kvalitních borovic s malou sukatostí, s pravidelnými letokruhy, s cílovou tloušťkou 40-50 cm, výšková diferenciací není vhodná a proto je žádoucí příměs stinných dřevin.

Výběr je především negativní v nadúrovni, obrostlíky je vhodné vrškovat (aby nebyl porušen zápoj).

Kategorizace borových mlazín

Kategorie A – nejkvalitnější, dostatečně husté na vhodných stanovištích, první zásah již ve věku 6-8 let (do výšky 2 m), negativní výběr, zásah velmi mírný, interval velmi krátký, později přechod na kladný výběr.

Kategorie B – průměrná kvalita, první zásah později, při výšce 2-3 m, interval přibližně 3-5 let.

Kategorie C – nevhodná stanoviště, nevhodné provenience, omezení intenzity výchovy, interval až 10 let

Výchova smrkových mlazin

Biologické vlastnosti smrku jsou pro pěstování příznivé:

- vytváří přímé rovné kmeny
- koruna nemá sklon ke košatění
- dobře využívá uvolněný prostor
- v hustých mladých porostech značně zkracuje koruny, těžiště se tak posunuje do výšky, kmen se stává přeštíhleným a proto málo odolným vůči abiotickým činitelům
- po uvolnění dochází k prodlužování korun výškovým přírůstem při současném zpomalení odumírání spodních větví, tato reakce je větší v mladých porostech
- snáší zástin i do poměrně vysokého věku, ale dobře odrůstá i ve volnu

Zásady výchovy:

Dříve (Hartig) pěstování v hustém zápoji s mírnými a častými zásahy. Později (Cotta) a také dnes pěstování ve volnějším zápoji, s intenzivnější redukcí stromů, s delším pěstebním intervalem (zejména s ohledem na ohrožení porostů), nedostatkem je větší sukatost, spádnost kmenů a menší možnost pěstebního výběru. Tento intenzivnější zásah se provádí zejména v nejmladších porostech, postupně se intenzita zásahů snižuje (odstupňovaná výchova).

Možnost použití schématických zásahů v mlazinách, jejichž výhodou je jednodušší postup, dosažení pravidelného rozestupu, delší koruny, nižší štíhlostní koeficient.

Kategorie smrkových mlazin

Kategorie A – velmi kvalitní porosty (dobré stanoviště, dobrá struktura, malé ohrožení abiotickými činiteli). Dva celoplošné selektivní zásahy za decennium, první zásah v době zapojování mlaziny, zásah převážně do úrovňových stromů (a do nekvalitní nadúrovně), ohled na pravidelné rozmístění stromů

Kategorie B – dobré kvalitní porosty (dobré stanoviště i struktura, ohrožení abiotickými vlivy), možné použít schématické zásahy sledující pravidelné rozmístění stromů (dosáhnout 2-3 tis./ha). První zásah při výšce 1,5-2 m (ve výškově diferencovaných porostech později). Při individuálním výběru zásah do podúrovně a uvolňují se nejkvalitnější stromy v úrovni a nadúrovni. Provádí se výrazná redukce celkového počtu jedinců, vytváření co nejdelších korun a kvalitní zakořenění. Štíhlostní koeficient, vzhledem k požadavku bezpečnosti produkce, mezi 80 – 120 ve věku 25 let (kritická hodnota 140).

Kategorie C – nekvalitní prořídle porosty a mlaziny ve vysokých horách, s převládajícími mimoprodukčními funkcemi, výběr individuální, především kladný, interval 10 – 15 let

