

OBNOVA LESA

Jde o proces nahrazování stávajícího zpravidla dospělého lesa novým pokolením (generací) lesních dřevin.

Obnova lesa v pralesovitých a přírodních lesích probíhá samovolně ve stádiu rozpadu, tj. v procesu odumírání fyziologicky dožívajících stromů, nebo stromů na místě zničených požárem, větrnými popř. hmyzími kalamitami.

Obnova lesa v hospodářských lesích je jednou z nejdůležitějších činností v celém systému pěstování lesa.

Obnova hospodářského lesa je souborem pěstebních opatření, směřujících k vytvoření nového porostu na místě porostu starého.

Obnovní postupy a způsoby jsou i stěžejním hlediskem při vylišování hospodářských způsobů.

Proces obnovy lesních porostů lze popsat a hodnotit podle různých znaků. Základními jsou:

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

Ad 1) Základní členění obnovy porostů je podmíněno způsobem vytváření nových lesních porostů. Podle toho se rozlišují dvě základní **formy obnovy**:

Obnova přirozená

Obnova umělá

Při přirozené obnově se pro vznik nové generace lesa využívá reprodukčních schopností mateřského porostu opadem semene, případně výmladností.

Obnova umělá je naopak charakterizovaná založením nového porostu sadbou, příp. sítí.

Souběžnou kombinací obou forem na jedné ploše vzniká **obnova kombinovaná**.

Ad 2) Podle prostorového uspořádání obnovy se vylišují tři základní **techniky obnovních postupů**:

obnova clonná,

obnova holosečná

obnova okrajová (násečná)

Pro dosažení obnovních cílů je často nezbytné v jednom porostu použít dvou nebo všech tří základních obnovních postupů v účelné **prostorové a časové kombinaci**.

Ad 3) Podle délky obnovní doby je možné rozlišovat obnovu:

krátkodobou (obnovní doba kratší než 20 – 30 let)

dlouhodobou (obnovní doba minimálně 30 let).

Ad 4) Členění obnovy podle velikosti obnovované plochy na maloplošnou a velkoplošnou má relativní podtext, protože podle současně platných právních předpisů je v podmínkách ČR limitována velikost obnovních sečí jedním, resp. dvěma hektary a kromě specifických případů i jejich šířkou do dvojnásobku výšky těžených stromů.

Přirozená obnova

Je způsob vytváření nové generace lesa autoreprodukcí mateřského porostu. V přirozených lesích probíhá samovolně, v hospodářských lesích je výsledkem cílevědomé činnosti lesního hospodáře.

Cílem přirozené obnovy v hospodářských lesích je vytvořit takový následný porost, který bude optimálně plnit produkční cíl.

Není proto možné přirozenou obnovu využívat v porostech nekvalitních, stanovištně nevhodných dřevin s pravděpodobně nízkou hodnotou následného porostu.

Naopak velký význam má přirozená obnova při reprodukci a záchraně genofondu cenných populací lesních dřevin.

Obnova porostu obecně a přirozená obnova zvláště je jen jeden úsek usměrňování vývoje porostů, který se má přizpůsobit hlavnímu záměru – produkčnímu nebo funkčnímu cíli. Je tedy jedním z **prostředků k dosažení tohoto cíle.**

Na generativní přirozenou obnovu je v podstatě vázán **podrostní hospodářský způsob**, i když se může s úspěchem využít i při obnově porostů holými sečemi a to buď ponecháním výstavků na pasekách nebo očekávaným bočním náletem semen z okolních porostů.

Předpoklady přirozené obnovy

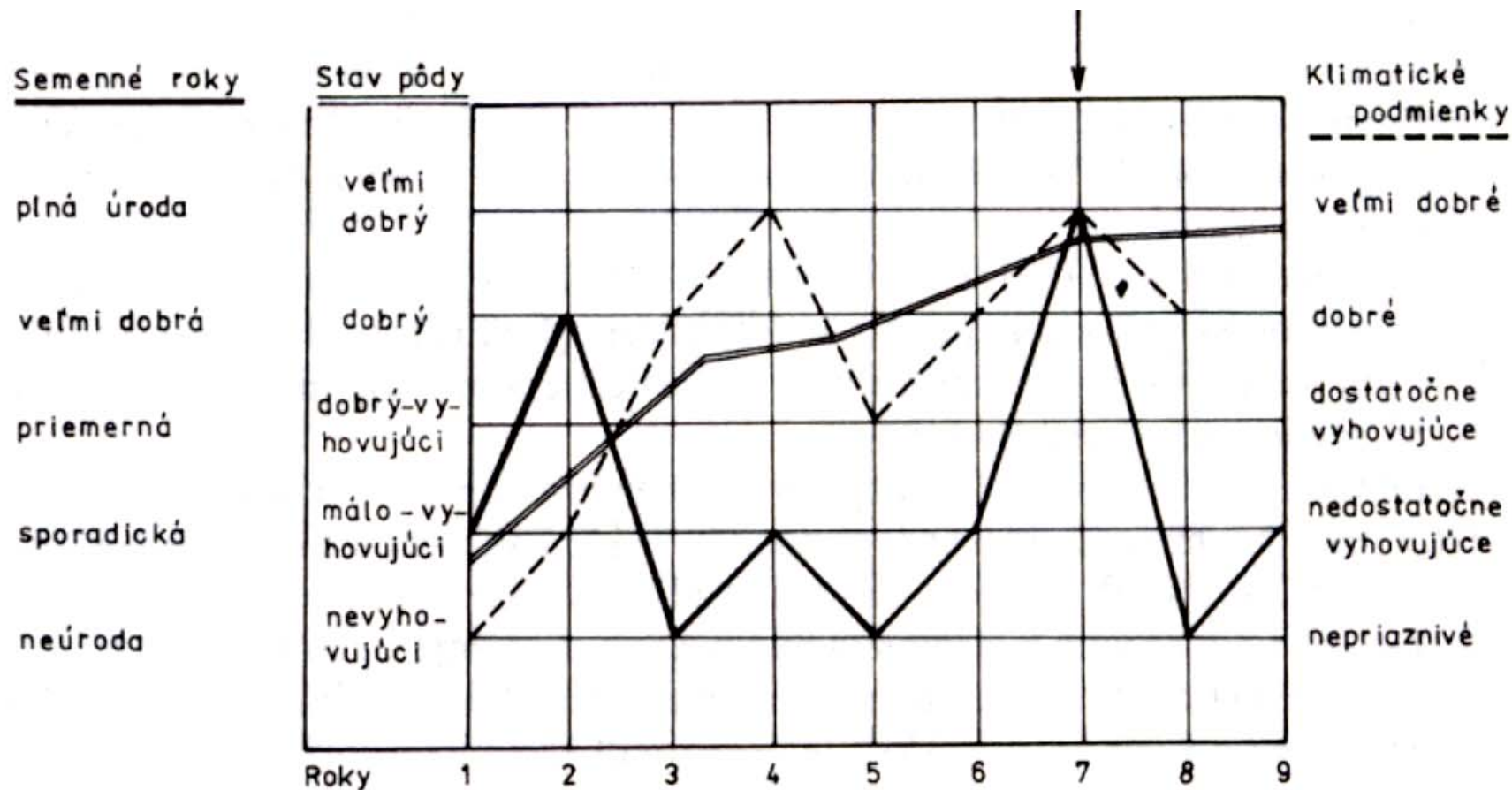
- 1. Přítomnost stromů schopných semenění v dostatečném počtu a vhodně rozmístěných, které po genetické stránce vyhovují požadavkům (porosty kategorie A, B, C).*
- 2. Vhodný stav půdy na klíčení semen (vhodné klíčící lůžko), vzcházení a počáteční přežití semenáčků.*
- 3. Vhodné klimatické podmínky (příznivé porostní klima a vhodný průběh počasí) po opadu do vzejití semenáčků.*
- 4. Výskyt semenného roku.*

Ad 1) tuto podmínku je možné aktivně ovlivňovat pomocí uvolňovacích probírek a také i prvními obnovními sečemi. Stromy předrůstavé a úrovňové s dostatečně uvolněnými korunami a plně osluněné zpravidla vydatně plodí. Opatření na zajištění dostatečného množství rovnoměrně rozmístěných stromů schopných fruktifikace je možné zajistit s dostatečným časovým předstihem.

Ad 2) tuto podmínky je možné postupně dosáhnout a po dlouhou dobu udržovat prostřednictvím pěstebních opatření (otázka zastínění půdy).

Ad 3) a 4) tyto podmínky je možné záměrně usměrňovat zásahy do porostní struktury jen částečně.

Pro úspěch přirozené obnovy je nutné, aby se všechny uvedené podmínky sešly v příznivé konstelaci naráz.



Obr. 120. Priaznivé podmienky prirodzenej obnovy a vznik priaznivej časovej zhody (konštelácie) všetkých základných predpokladov vzniku náletu (podľa VANSELOWA 1949)

Ve vztahu k ekologickým podmínkám můžeme rozlišovat následující fáze (stavy) obnovy:

1. Předčasná – juvenilní fáze.

Příznivé podmínky pro ujímání a přežívání semenáčku ještě nenastaly.

Semenó může klíčit, ale semenáček nepřežije. Úpravou struktury porostu je možné podmínky příznivě usměrnit.

2. Optimální fáze Půdní a klimatické podmínky jsou v příznivé konstelaci pro klíčení, ujímání a přežívání náletu (vrstva nadložního humusu je rozložená, půda není zabuřeněná).

3. Promeškaná – finální (senilní) fáze

Podmínky pro klíčení a ujímaní semenáčků už zanikly, existují však podmínky pro odrůstání náletů (půda je příliš zabuřeněná v důsledku nadměrného prolomení zápoje korunové vrstvy mateřského porostu).

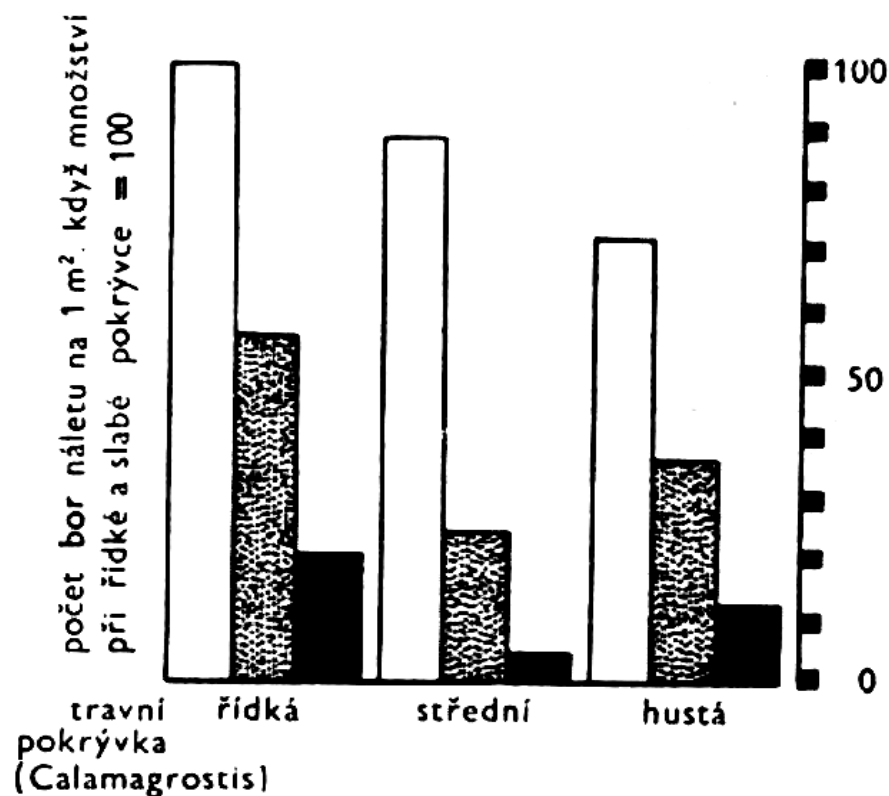
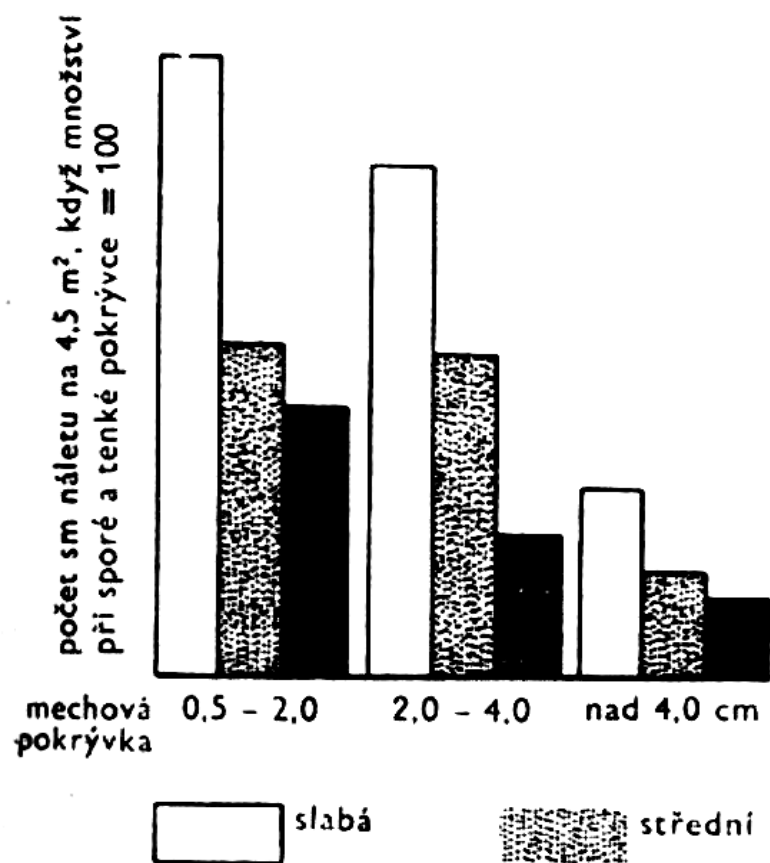
Závažnými faktory pro vznik a odrůstání přirozené obnovy jsou *vlhkost, teplo, světlo, konkurence půdní flóry*.

Jako nejvhodnější identifikátor podmínek přirozené obnovy slouží synuzie nedřevnatých druhů (lišejníky, mechy, byliny a trávy).

Počet životaschopných semenáčků, který je dostatečný z hlediska biologického zabezpečení přirozené obnovy se značně různí v závislosti na dřevině a porostním prostředí.

Např. při obnově smrkových porostů při různorodé mechové pokrývce stačí na obnovní zabezpečí jen asi 100 semen na 1 m² (tj. slabá úroda), při pokrývce jen jednoho druhu mechu nebo trávy je zapotřebí asi 200 – 900 semen na 1 m² a při mechovo-bylinné pokrývce půdy již více než 900 semen na 1 m² (Korpel' et al. 1991).

Vlastnosti půdy je možné zlepšit **přípravou půdy**.



98. Vliv různě husté a silné mechové a travní pokrývky na množství uchyceného náletu podle D. I. Tovstolese a V. D. Ogijevského. (Převzato z F. N. Morozova, kresleno podle P. Svobody.)

Prostředkem **biologické přípravy půdy** jsou **seče**, kterými regulují porostní strukturu a tím i množství světla, které se dostává do porostu na povrch půdy.

Pravděpodobnost přežití semen, které přezimují na zemi se může pěstebně ovlivnit:

- charakterem a stavem půdního povrchu, který podmiňuje teplotní a vlhkostní poměry, životní podmínky škodlivých organismů. Na půdách s vysokou vrstvou nadložního humusu nebo s hustou pokrývkou trav jsou ztráty při přezimování mimořádně vysoké. Příprava půdy (její propracování), kterou se pomístně nebo v pásech obnaží minerální půda, může tyto ztráty výrazně snížit.
- když se semena (především dřevin s těžkým semenem) po opadu ještě mírně pokryjí minerální půdou, sníží se ztráty vyschnutím, žírem myší a ptáků.

Mechanická příprava půdy je nezbytná především u obnovy borovice.





Výhody přirozené obnovy

- udržení autochtonních nebo osvědčených místních populací lesních dřevin.
- dobré přizpůsobení zmlazení vyhraněnějším stanovištním odlišnostem – efektivní využití stanovištních rozdílů (především při obnově více dřevin)
- nenarušený růst a vývoj semenáčků a nárostů (zejména s ohledem na kořenový systém)
- zpravidla mnohem větší možnost výběru při výchově porostů a větší předpoklad dopěstování kvalitních porostů
- zpravidla větší genetická variabilita (větší podíl heterozygotů než u umělé obnovy) následného porostu. Větší adaptabilita a odolnost následného porostu.
- nepřerušovaný produkční cyklus lesního porostu, možnost uplatnění světlostního přírůstu horní etáže mateřského porostu po obnovní dobu

- úspora nákladů na obnovu ve srovnání s obnovou umělou.
- možnost obnovit stinné dřeviny.

Nevýhody přirozené obnovy

není možné obnovit jiné dřeviny, než se nachází v mateřském porostu nebo v porostech okolních.

- omezení ve využití mechanizace těžebních prací,
- obnovní těžby jsou nákladnější – náročné na směrové kácení a šetrné vyklizování dříví.
- výchova následného porostu je dražší (velký počet jedinců).
- přirozená obnova je závislá na některých faktorech, které není možné zcela ovlivnit (průběh počasí, výskyt semenného roku).

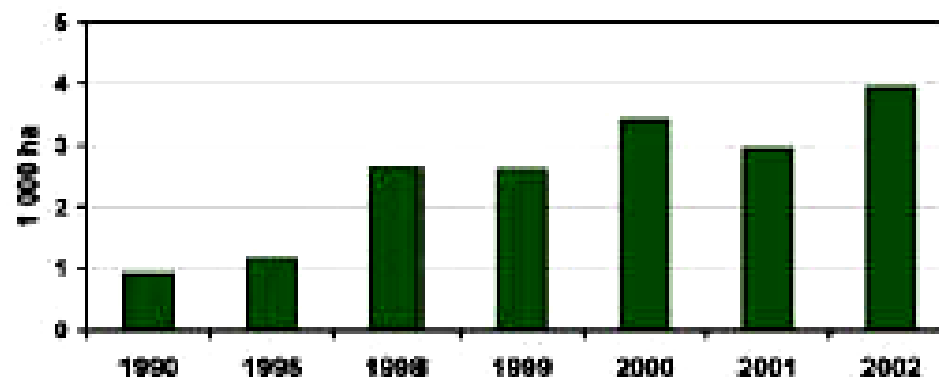
Tabulka 3.2.1 *Obnova lesa v ha*
Forest regeneration (ha)

Způsob obnovy Method of regeneration	2000	2001	2002
Umělá Artificial	21 867	19 109	18 120
z toho opakovaná of which: replanting	4 371	3 934	3 212
Přirozená Natural	3 422	2 944	3 940
Celkem Total	25 289	22 053	22 060

Pramen: ÚHÚL, ČSÚ

Source: Forest Management Institute, Czech Statistical Office

Graf 3.2.1 *Rozsah přirozené obnovy*
Area of natural regeneration



Pramen: ČSÚ

Source: Czech Statistical Office







Umělá obnova

Vzniká výlučně záměrnou činností lesního hospodáře.

Je charakterizovaná jako způsob tvorby následného porostu buď sadbou semenáčků a sazenic vypěstovaných v lesních školkách (nebo vyzvednutých z náletů) nebo sítí semen a plodů na obnovovanou plochu.

Umělá obnova zcela převládá u holosečných obnovních prvků, pod clonou mateřských porostů se uplatňuje formou podsadeb a podsítí.

Umělá obnova vegetativní se uplatňuje např. v topolovém hospodářství (výsadba řízků), nebo i při výsadbě hlavních hospodářských dřevin výsadbou řízkovanců.

Základní techniky (způsoby obnovy)

1. Holosečná obnova (holá seč)

2. Clonná obnova (clonná seč)

3. Okrajová obnova (násečná)

Holosečná obnova

Je druh obnovní seče, při níž se v obnovovaném porostu nebo v jeho části jednorázově vytěží všechny stromy mytně zralého porostu.

Nový porost vzniká dodatečně (následně) na pasece (holé ploše) bez účinné ochrany mateřského porostu nebo jen při částečné ochraně boční.

Při obnově lesa jsou legislativou dané závazné termíny zalesnění holých ploch:

Maximální velikost holé seče 1 ha,

Výjimky:

- na HS 19, 13 (přirozené lužní a borové stanoviště do velikosti 2 ha holé seče, bez omezení šíře,
- na dopravně nepřístupných horských svazích delších než 250 m do 2 ha (pokud se nejedná o exponované HS).

Jinak je povolena šířka holé seče max. do dvojnásobku průměrné výšky těžného porostu,

na exponovaných HS (21, 41, 51, 71) jen do průměrné výšky těžného porostu.

Maloplošná holá seč

Pruhová (z ekologického hlediska šířka pruhu max. do prům. výšky těžného porostu). Střídavé pruhy na prudkých, ale krátkých svazích, především v borových a smíšených listnatých porostech – *kulisové seče*

Skupinová (kruh, elipsa, delší osa ve směru západ-východ)

Malé kotlíky (velikost 3-5 arů)

Velké kotlíky (velikost 5-10 arů)

Obnova semennými výstavky (u borovice a modřínu)

Clonná obnova

Je nejtypičtější základní způsob přirozené obnovy, při které se postupně na obnovované ploše těží mýtně zralé nebo nežádoucí stromy mateřského porostu tak, aby se postupným snižováním zápoje a vlivem clony mateřského vytvářely vhodné ekologické podmínky pro vznik a přežití náletu žádoucích dřevin.

Následný porost vzniká pod mateřským porostem a po dobu trvání clonění existují na jedné ploše dvě etáže – dvě generace porostu.

Redukcí clony horní etáže se modifikují světelné, tepelné a vlhkostní podmínky a je možné je přizpůsobovat potřebám vznikajících a odrůstajících nárostů.

Ekologické podmínky se během obnovy mění od podmínek plně zapojeného porostu až po podmínky volné plochy.

Výhody a nevýhodu clonění mateřským porostem

Jedinci všech dřevin většinou dosahují maximální asimilační výkon při plném osvětlení. Každé snížení světelného požitku způsobuje redukci produkce asimilačních látek. K tomu se připojuje i kořenová konkurence mateřských stromů

Tyto zákonitosti jsou však velice závislé na druhu dřeviny, jejich věku, stanovišti a stupni zastínění. Především v mladém věku je většina dřevin schopná přežívat i při značném zastínění.

Potlačený růst je zapříčiněn snížením asimilace v souvislosti s úbytkem světla a zhoršením transpirace (příjem CO_2 a výdej H_2O), zhoršením využití půdní kyseliny uhličitě a nedostatkem půdní vlhkosti (Assmann 1965).

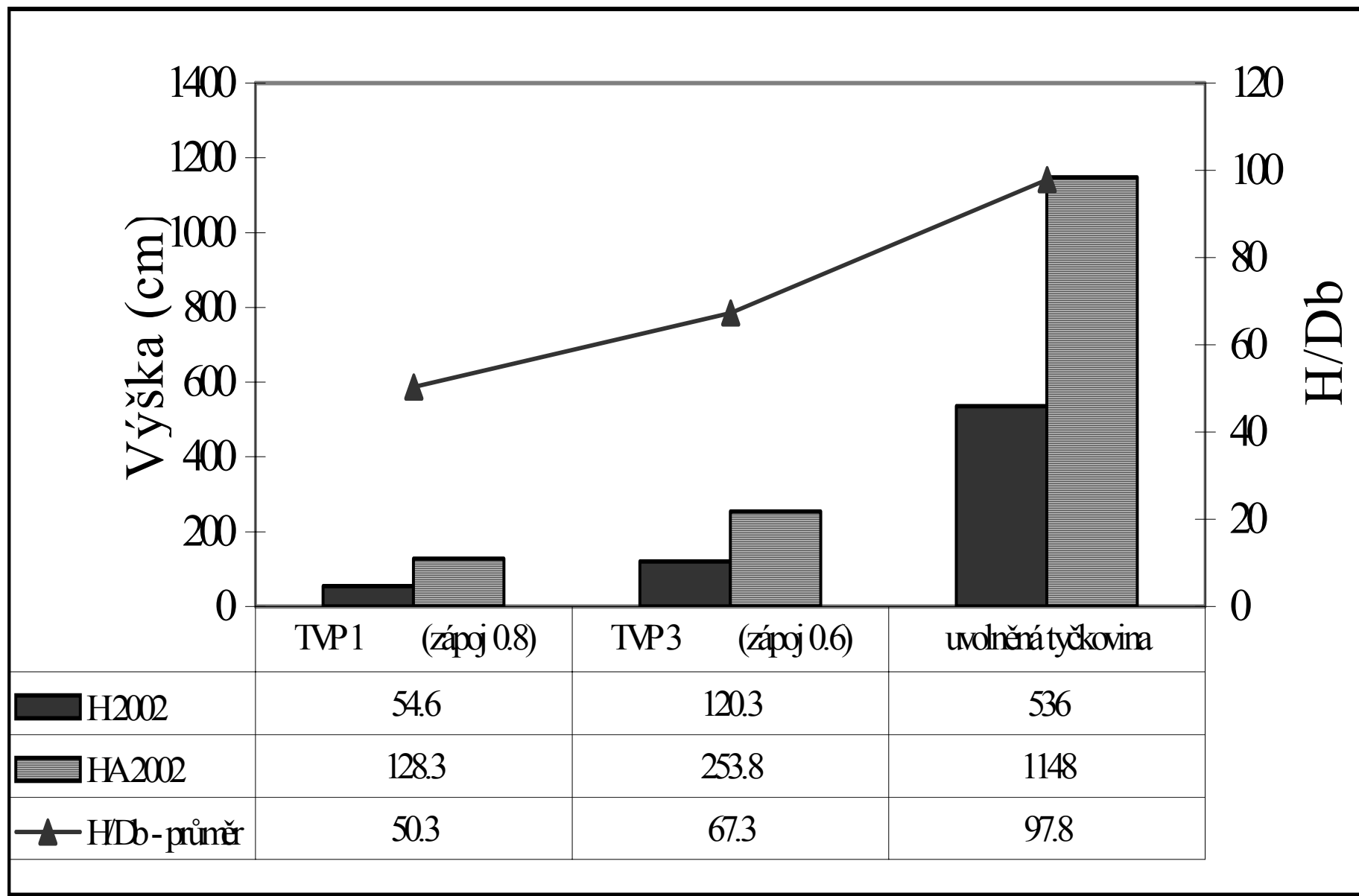
Při nedostatku světla se také výrazně mění stavba jedinců nárostu, především jejich kořenů.

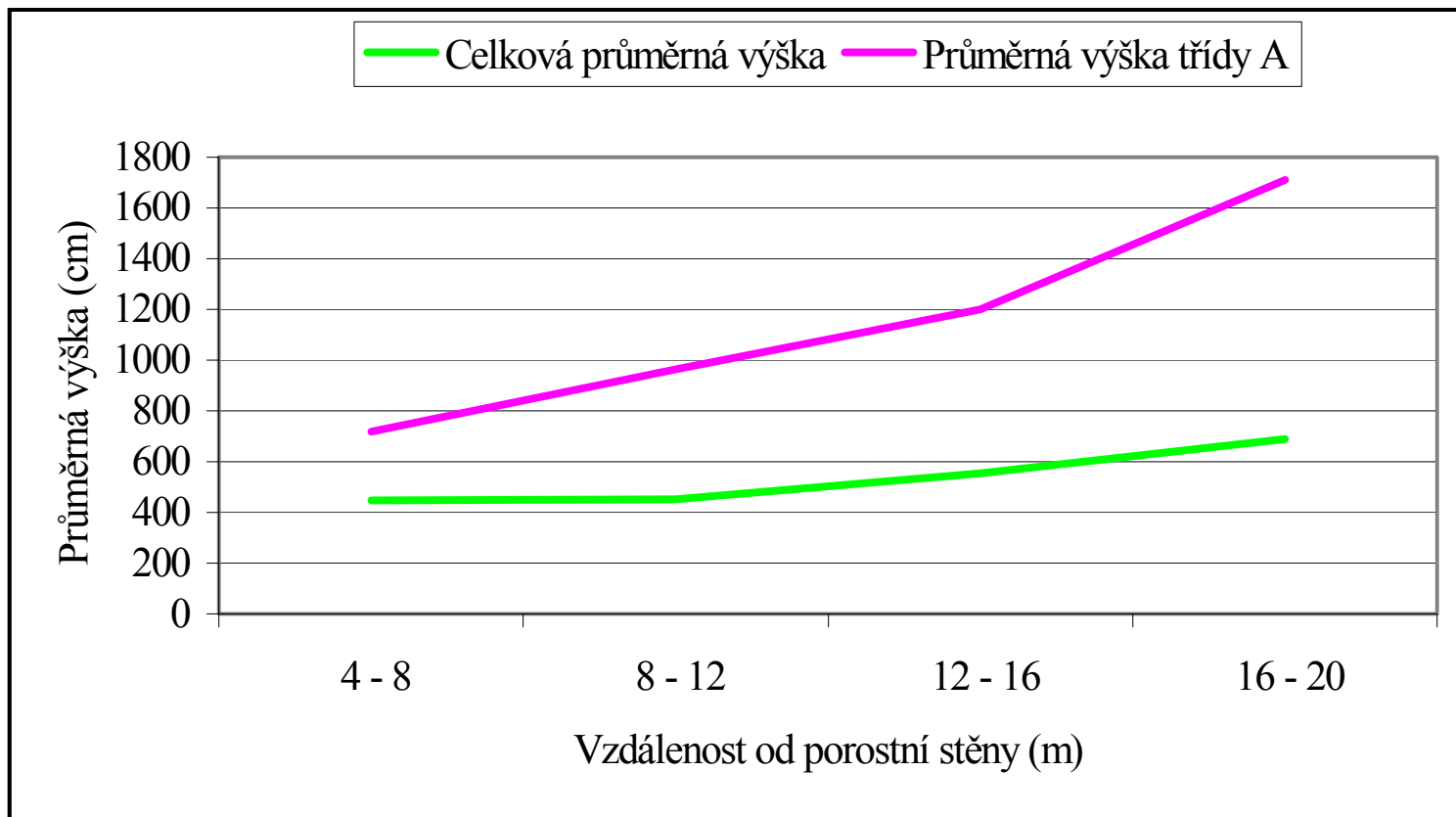
Někteří autoři tvrdí, že po odstranění clony se později růstové zaostávání a ztráta na přírůstu dožene. Cloněním nárostů se kulminace přírůstu přesouvá do vyššího věku a je soustavně vyšší až do mýtného věku (Nedjakov 1967, Erteld 1967, Leibundgut 1971).

Je vyzdvihován také fakt, že potlačení výškového přírůstu v mládí se projevuje na zvýšené odolnosti proti zlomu (Bezačinský 1969).

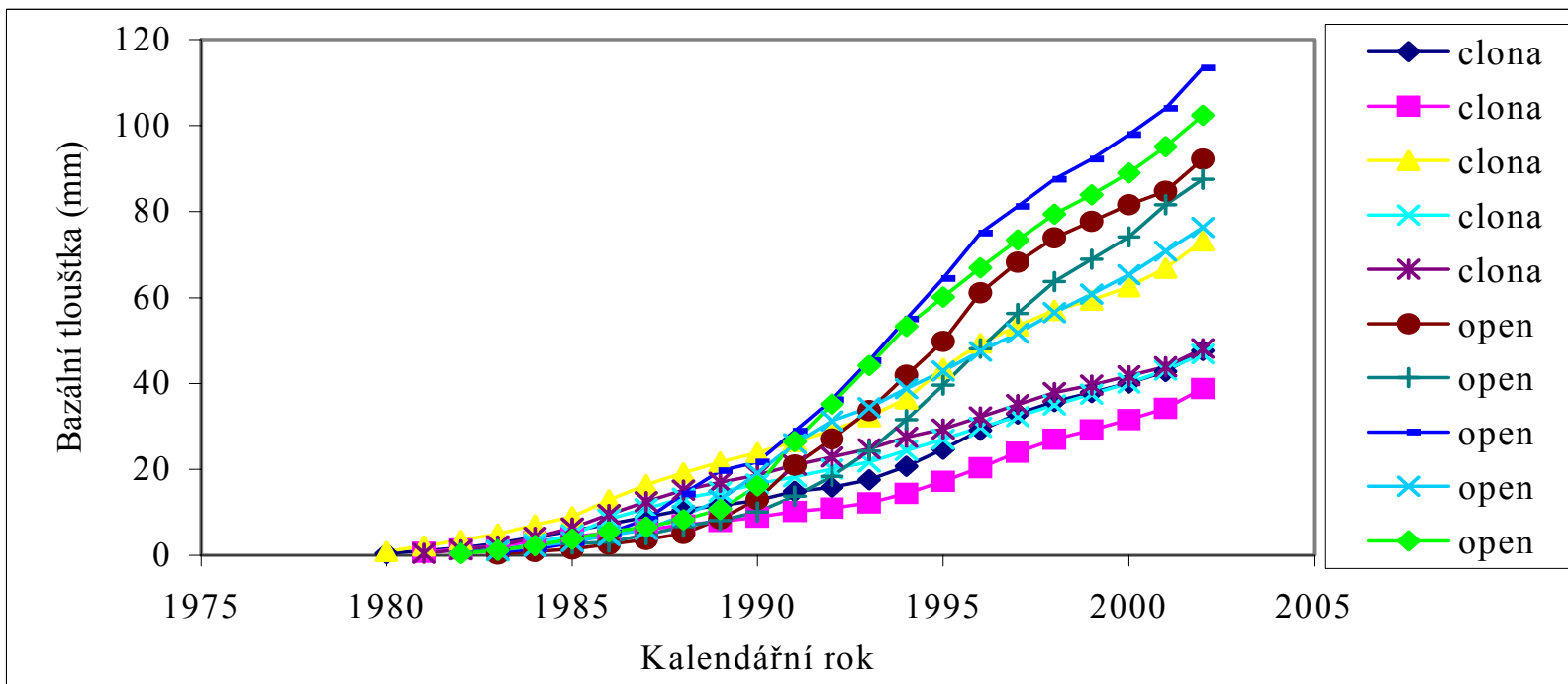
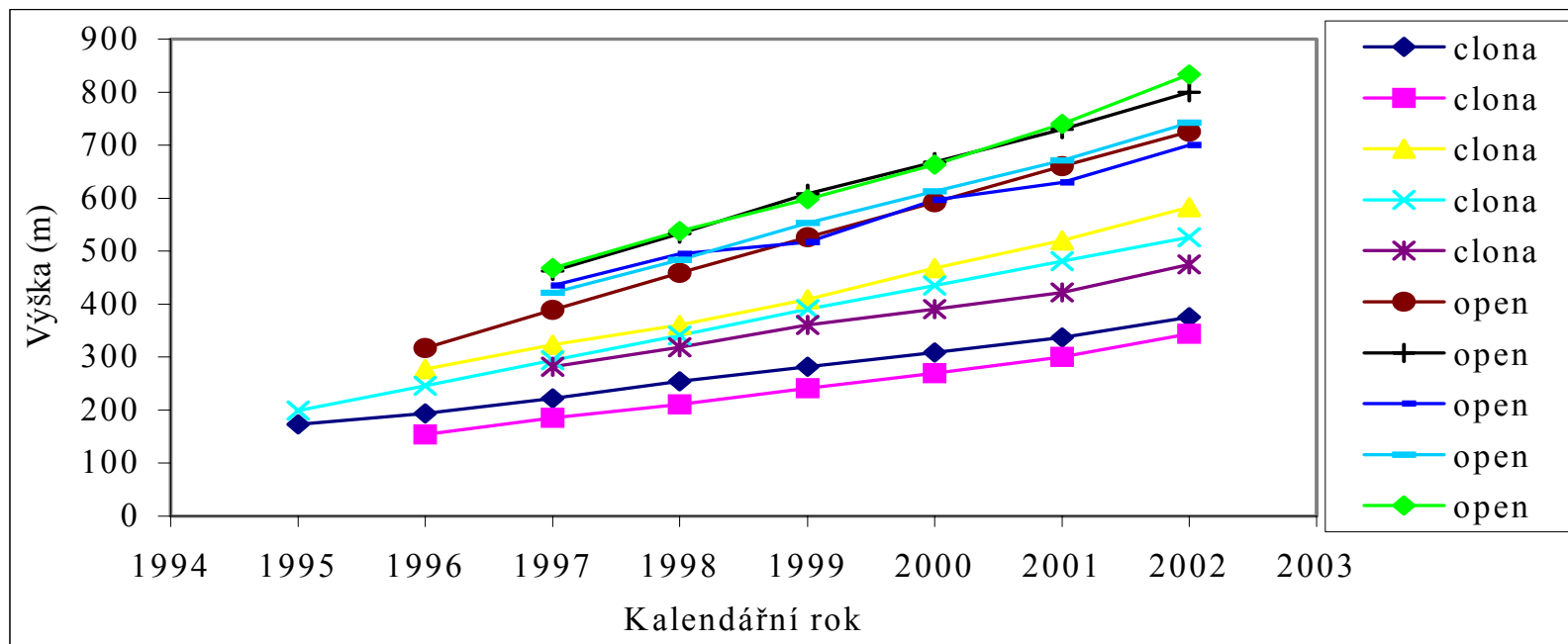
Velká přednost clonných sečí spočívá také v tom, že je možné rozdílnou silou zásahu clonné seče a rozdílným časovým rytmem jejího opakování, ve smíšených porostech záměrně na určitých částech obnovované plochy dosáhnout převahu náletu určité cílové dřeviny, zvýhodňovat a naopak znevýhodňovat postavení jedinců určité dřeviny a tím usměrňovat budoucí druhové složení porostu.

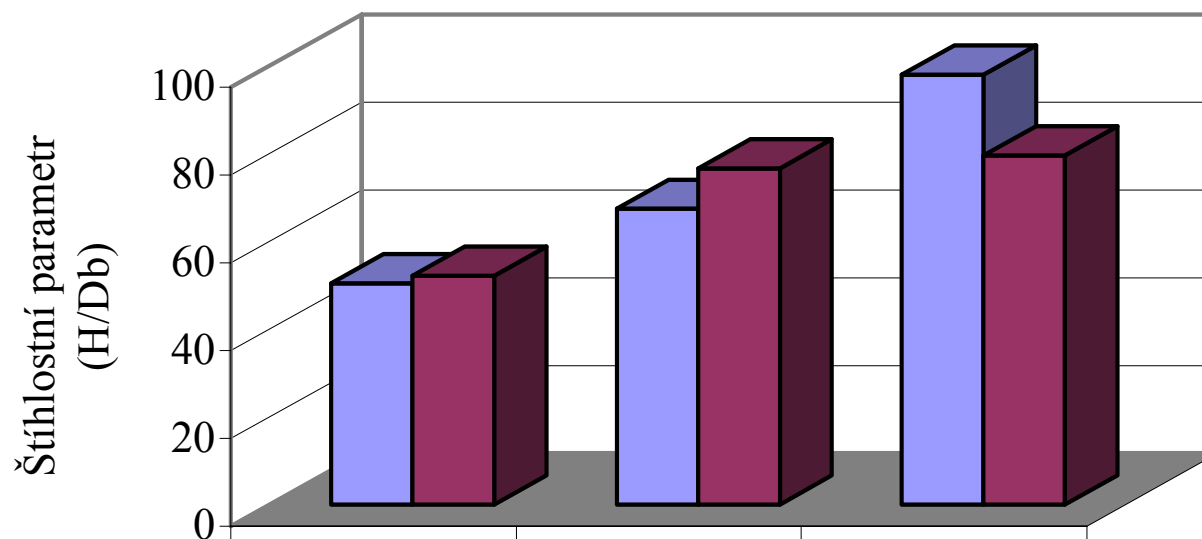
Srovnání růstu cloněných nárostů a uvolněného porostu v podmínkách ŠLP Kostelec, doba clonění 20 let





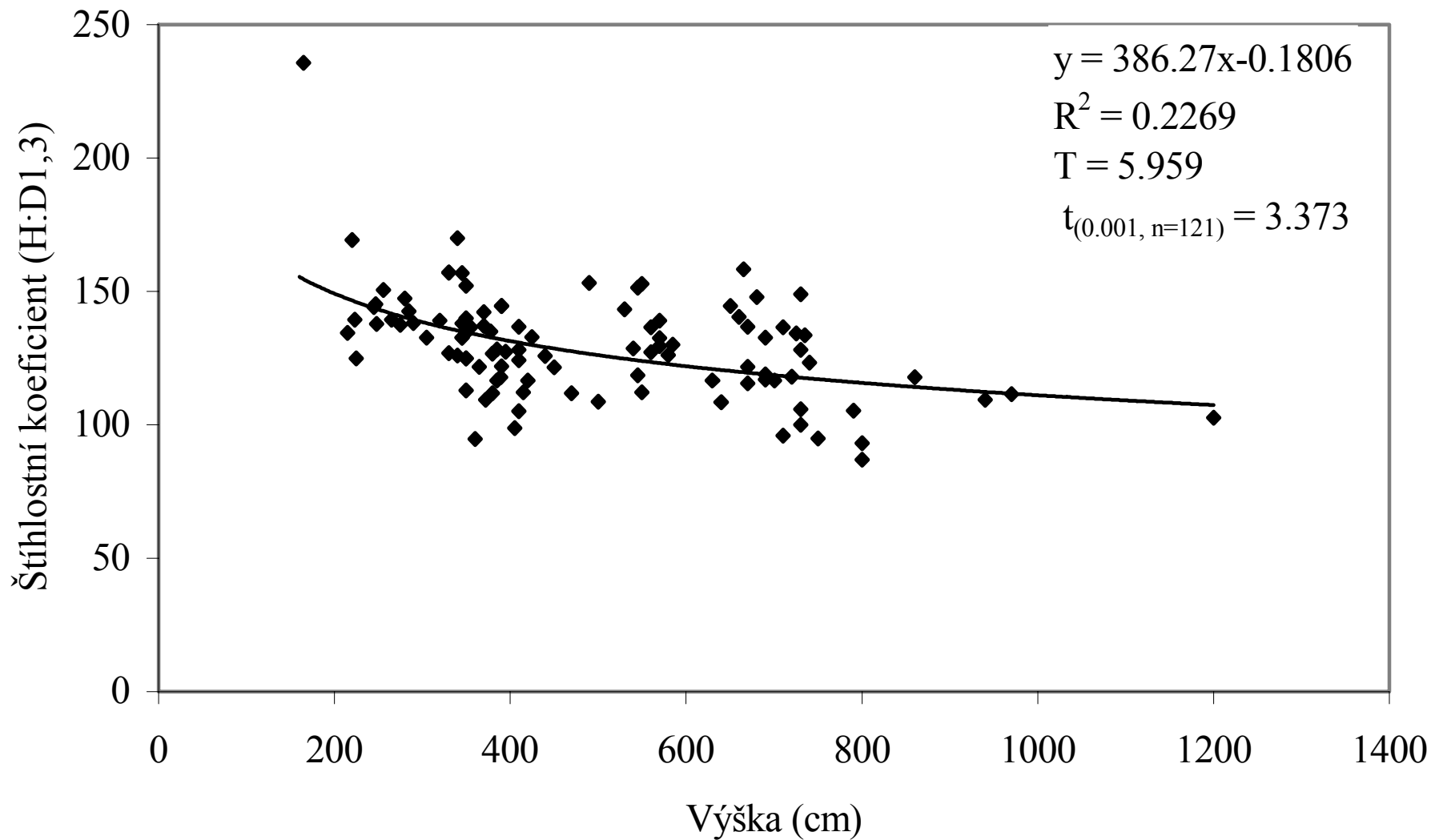
Závislost průměrné výšky uvolněných nárostů na vzdálenosti od porostní stěny.



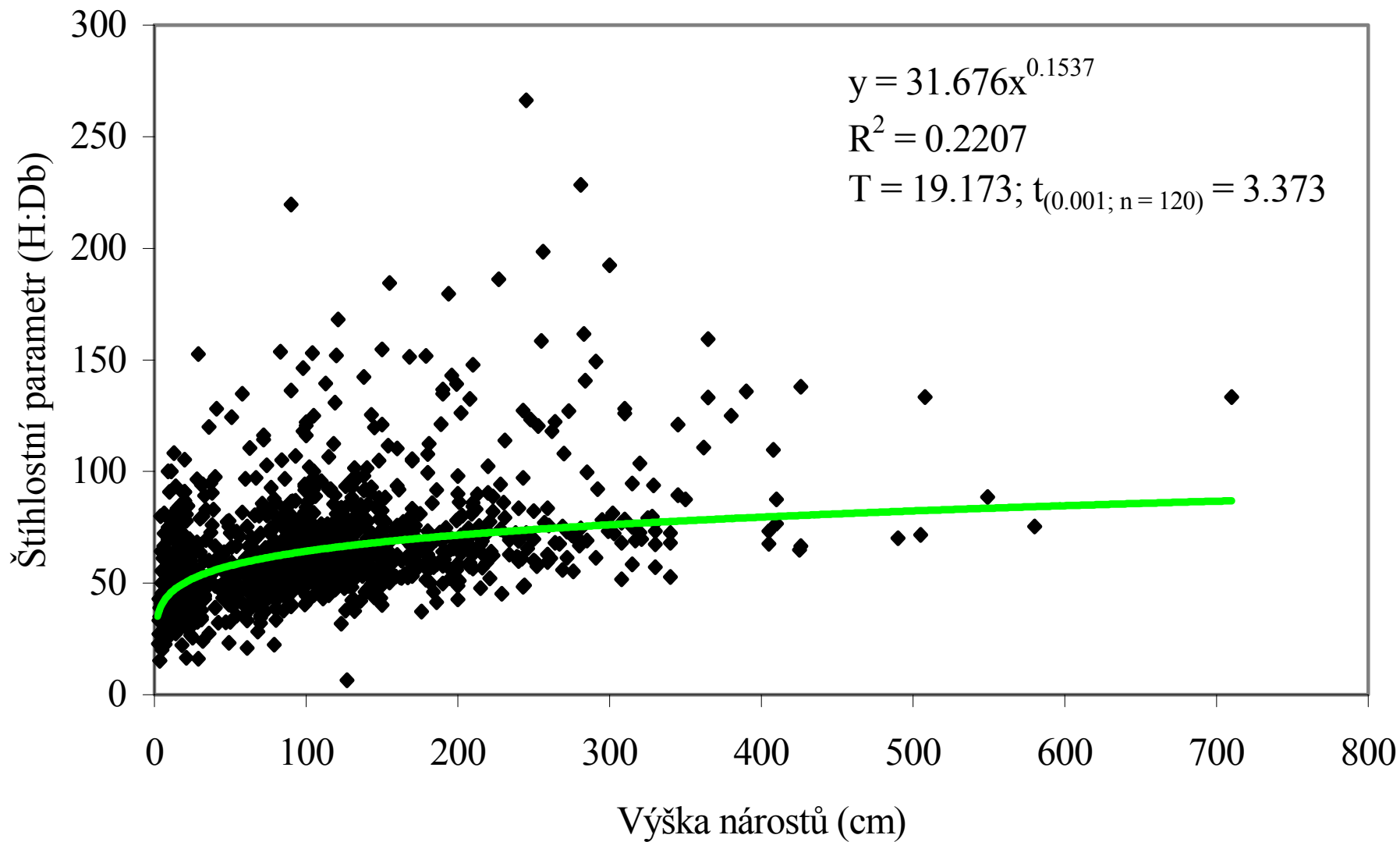


■ H/Db - průměr	50.3	67.3	97.8
■ H/Db - třída A	52.1	76.5	79.4

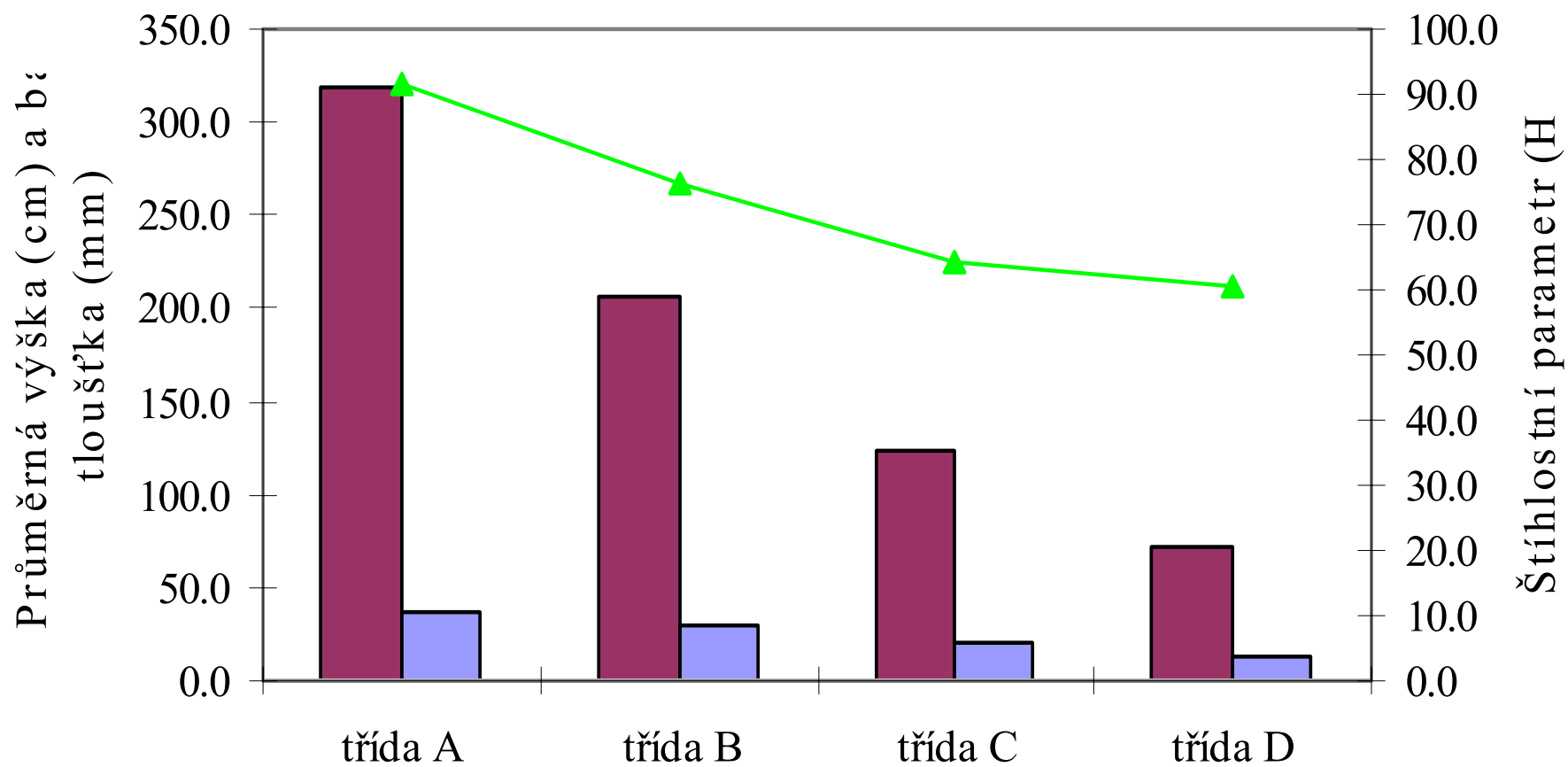
Hodnoty štíhlostního parametru přirozené obnovy pod různým stupněm clony.



Závislost štíhlostního koeficientu smrku na jeho výšce v uvolněném nárostu



Závislost mezi výškou cloněných nárostů a štíhlostním parametrem.



Průměrná výška, bazální tloušťka a štíhlostní parametr vyspělého cloněného nárostu podle stromových tříd

Podíl z globálního záření (%)	Podíl jehličí (%)	Výhony (%)	Kořeny (%)
100	37	33	30
19	40	37	23
7	44	37	19

Při silnějším zastínění se růstové disproporce zvětšují v neprospěch kořenů.

Kvůli zmenšování růstu kořenů se jedinci obnovy stávají citlivější na nedostatek vody (v oblastech s nepravidelným rozdělením nebo nedostatkem srážek trpí jedinci náletu především v dosahu kořenů a korun starých stromů (tzv. talířový efekt).

Některé stinné dřeviny (jedle, buk) přesto v mládí lépe (rychleji) odrůstají v zástinu než na volné ploše (to je způsobené jednak tolerancí k zástinu a jednak citlivostí na nepříznivé klimatické a stanovištní podmínky holé plochy).

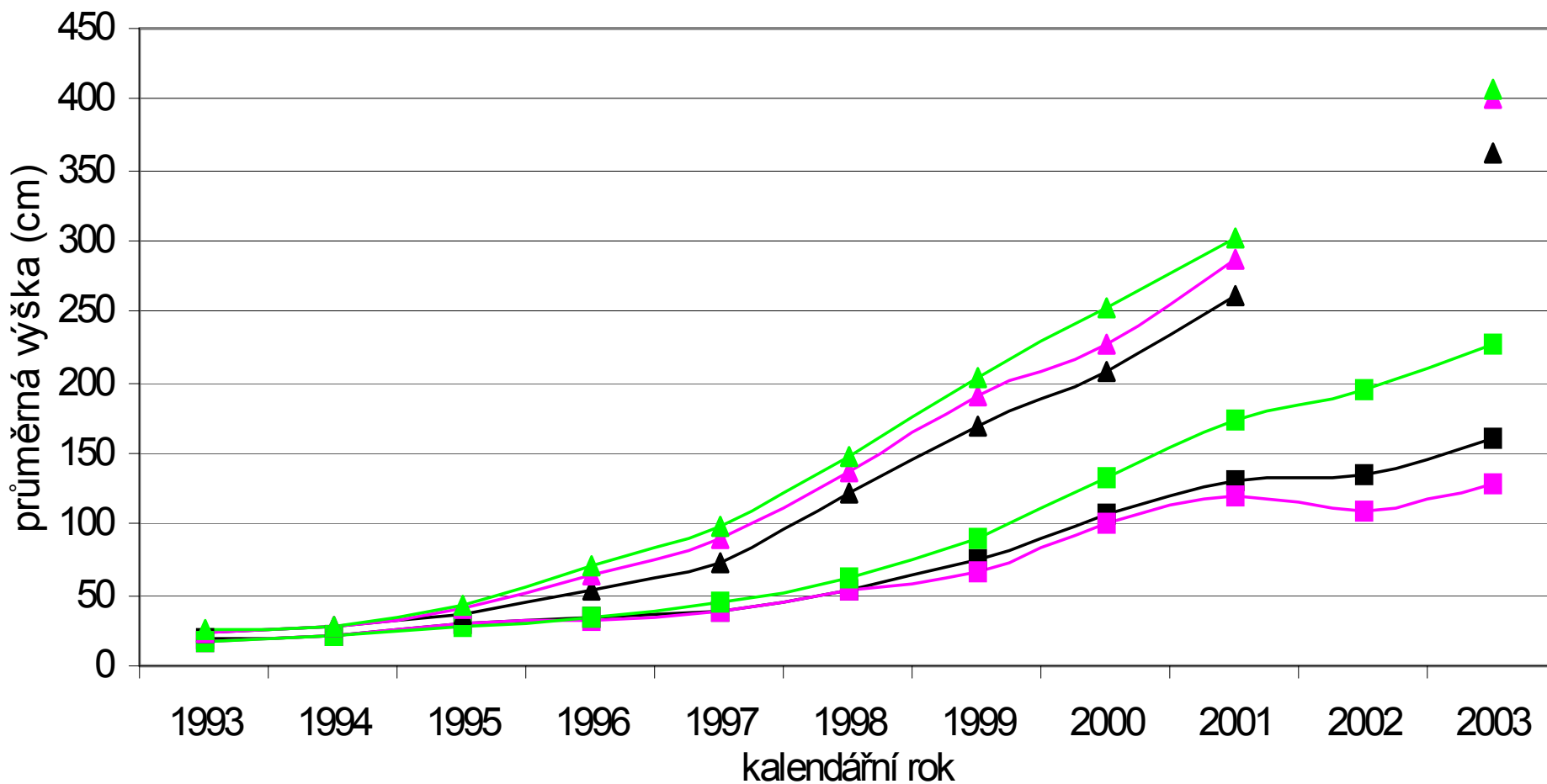
Clonná seč se po ekologické stránce vyznačuje:

- nižší intenzitou osvětlení a většími výkyvy světla během dne
- výrazně menší kolísání půdní a přízemní vzdušné teploty v rámci dne i celého roku
- menší rychlost větru, větší klid v přízemní vrstvě
- menší množství srážek dopadajících na půdu a menší výpar
- vyšší relativní vlhkost vzduchu a vyšší vlhkost horních půdních horizontů
- větší podíl organických látek, především humusu a lepší provzdušnění v horních půdních horizontech, převaha druhů lesní flóry nad pasečnou.

Vývoj růstu kultur buku na holině a v podsadbě (Žďárské vrchy, 580 mnm)

Varianta	H93	H94	H95	H96	H97	H98	H99	H00	H01	H02	H03
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Cm	cm	cm	cm	cm
Holina											
Kontrola 1994	20	22	29	34	37,8 a	53,6 ab	75,4 ab	106,6 ab	129,8 a	135,0 a	161,0 a
Vápnění	18	21	29	32	38,8 ab	53,2 a	65,5 a	101,1 a	120,8 a	109,0 a	129,0 a
Amfibolit	18	21	28	35	44,5 b	62,7 abc	89,1 bc	133,6 c	173,8 b	194,0 b	228,0 b
Podsadba											
Kontrola	24,4	27,2	36,4	54,6	72,8 a	121,5 a	169,1 a	207,6 a	260,8 a		362,0 a
Vápnění	24,3	28,0	39,7	64,5	89,4 bc	138,0 bc	190,0 bc	226,4 a	288,1 bc		401,0 b
Amfibolit	24,9	28,7	43,5	70,6	98,3 c	147,8 c	204,1 c	252,4 b	302,4 c		408,0 b

- kontrola - volná plocha —■— vápnění volná plocha —■— amfibolit volná plocha
—▲— kontrola - podsadby —▲— vápnění - podsadby —▲— amfibolit - podsadby



Příznivé výsledky růstu stinných dřevin v zástínu jsou podpořené tím, že s plným světelným požitkem na **volné ploše** jsou spojené **změny stanovištních, půdních a klimatických podmínek** s některými negativními důsledky pro růst citlivých druhů dřevin:

- silné vysoušení a přehřívání přízemní vzdušné vrstvy
- časně a pozdní mrazy
- velké teplotní extrémy a kolísání teplot
- nebezpečí zabuření půdy
- na vodou ovlivněných stanovištích nebezpečí podmáčení
- změny půdních vlastností s tendencí zpětného vývoje
- rychlý úbytek organických složek horních půdních (humusových) vrstev jako důsledek stoupající nitrifikace (větší vlhkost, vyšší teplota)
- na hlinitých a těžkých půdách s labilní strukturou se rozpadá hrudkovitá struktura svrchní části půdy a tím se zhoršují její fyzikální vlastnosti

Při aplikaci clonné seče je možné namísto plošného výběru uplatnit výběr individuální, aby se na jednotlivých stromech i v celém porostu stimuloval tloušťkový a zvyšoval hodnotový přírůst.

Individuální růstové schopnosti stromů se využívají na dosažení jejich mytní zralosti.

Míra možnosti této produkční stimulace je během trvání obnovy se liší podle dřevin a stanovištních podmínek.

Obnova násečná (okrajová)

Tento způsob obnovy je charakteristický tím, že nový porost vzniká podél okraje obnovovaného porostu, a to jak na volné ploše, tak i pod mateřským porostem.

V blízkosti porostní stěny vznikají směrem dovnitř porostu i směrem ven k volné ploše specifické ekologické podmínky, které se kvalitativně odlišují od podmínek hlubšího nitra porostu (clonné postavení), i od podmínek typické holé plochy neovlivněné porostem.

Okrajové postavení se vyskytuje i v přírodním lese (pralese) na rozhraní volných ploch po živelné katastrofě. Tato porostní stěna i okrajová zóna se však nepohybuje (neodsouvá) jako v hospodářském lese.

Násečná forma obnovy spojuje clonné i holosečné postavení.

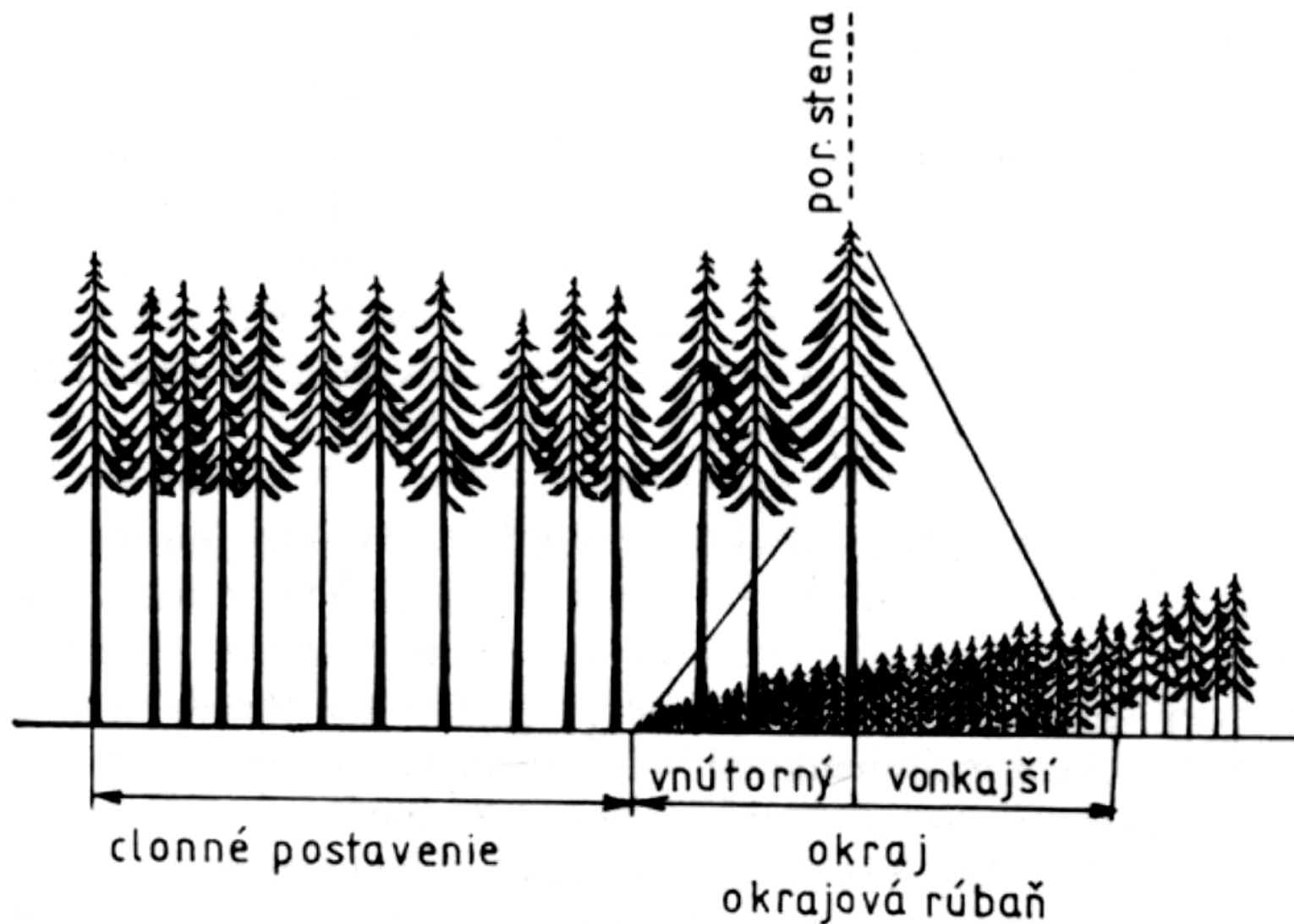
U násečného způsobu obnovy rozlišujeme dvě zóny:

Vnější okraj

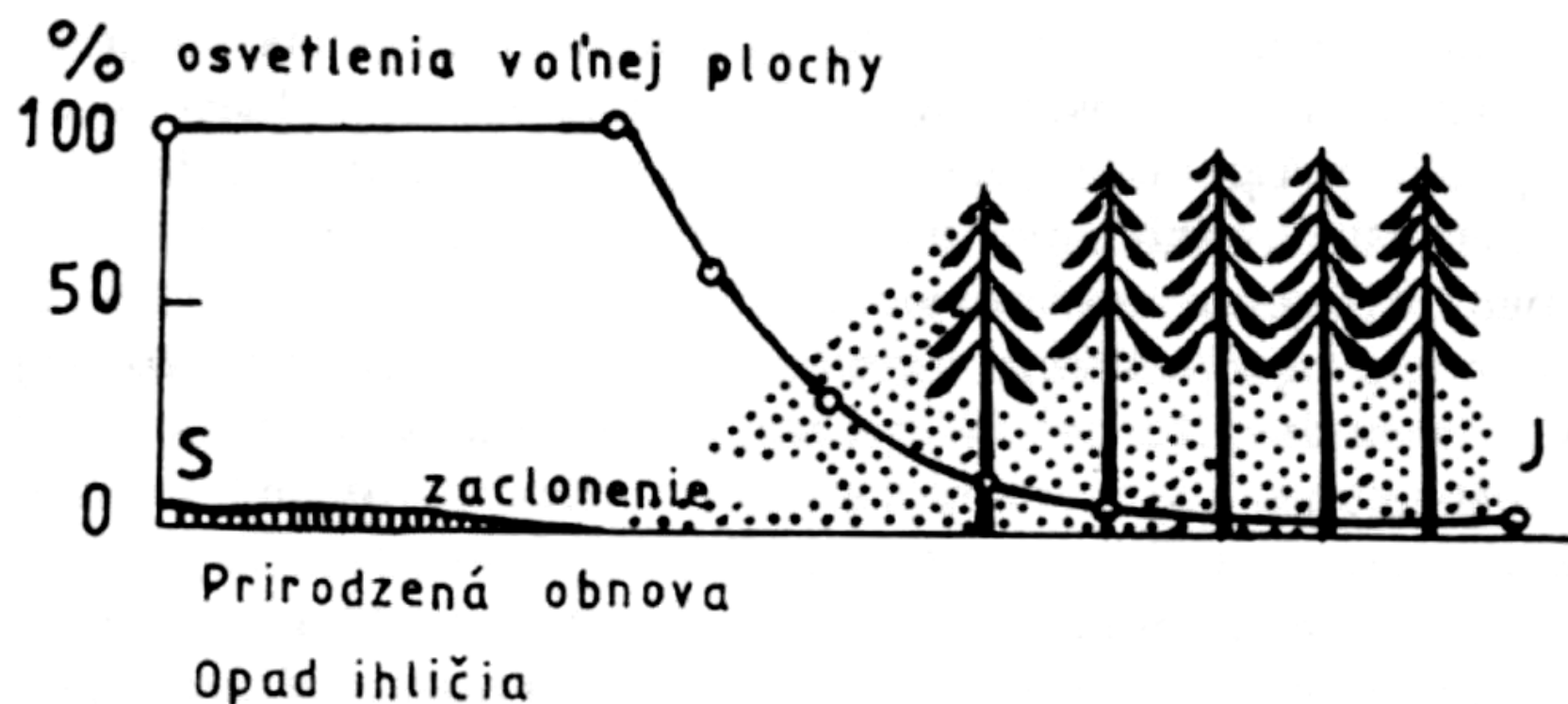
Což je pás od porostní stěny směrem do volné plochy. Šířka tohoto pásu se mění s orientací porostní stěny a s expozicí svahu. Její šíře je v průměru $\frac{1}{3}$ až $\frac{1}{2}$ porostní výšky (do vzdálenosti bočního ekologického vlivu přiléhajícího mateřského porostu).

b) Vnitřní okraj

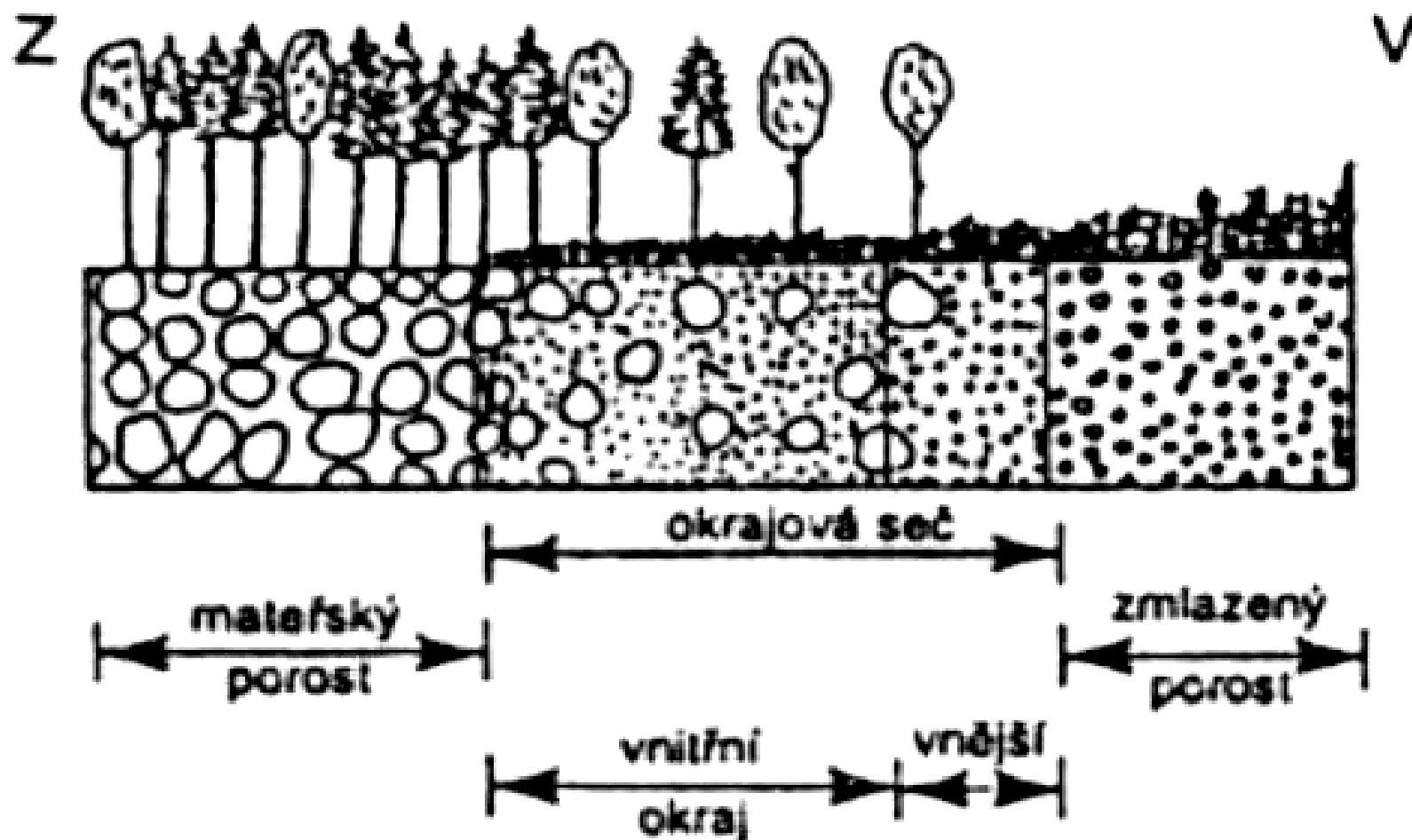
Pás od porostní stěny směrem do vnitřku porostu. Jeho šířka je daná hloubkou dosahu vlivu vnějšího (venkovního) prostředí na část porostu přiléhajícího k porostní stěně. Nejvhodnějším ukazatelem je dosah vlivu bočního světla. Tato šířka se opět mění v závislosti na expozici svahu, orientaci porostní stěny a na struktuře porostu. V zapojených porostech je to cca $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ výšky stromu, v porostech se sníženým zápojem v pásu přiléhajícím k porostní stěně je to až 1 – 1,5 porostní výšky.

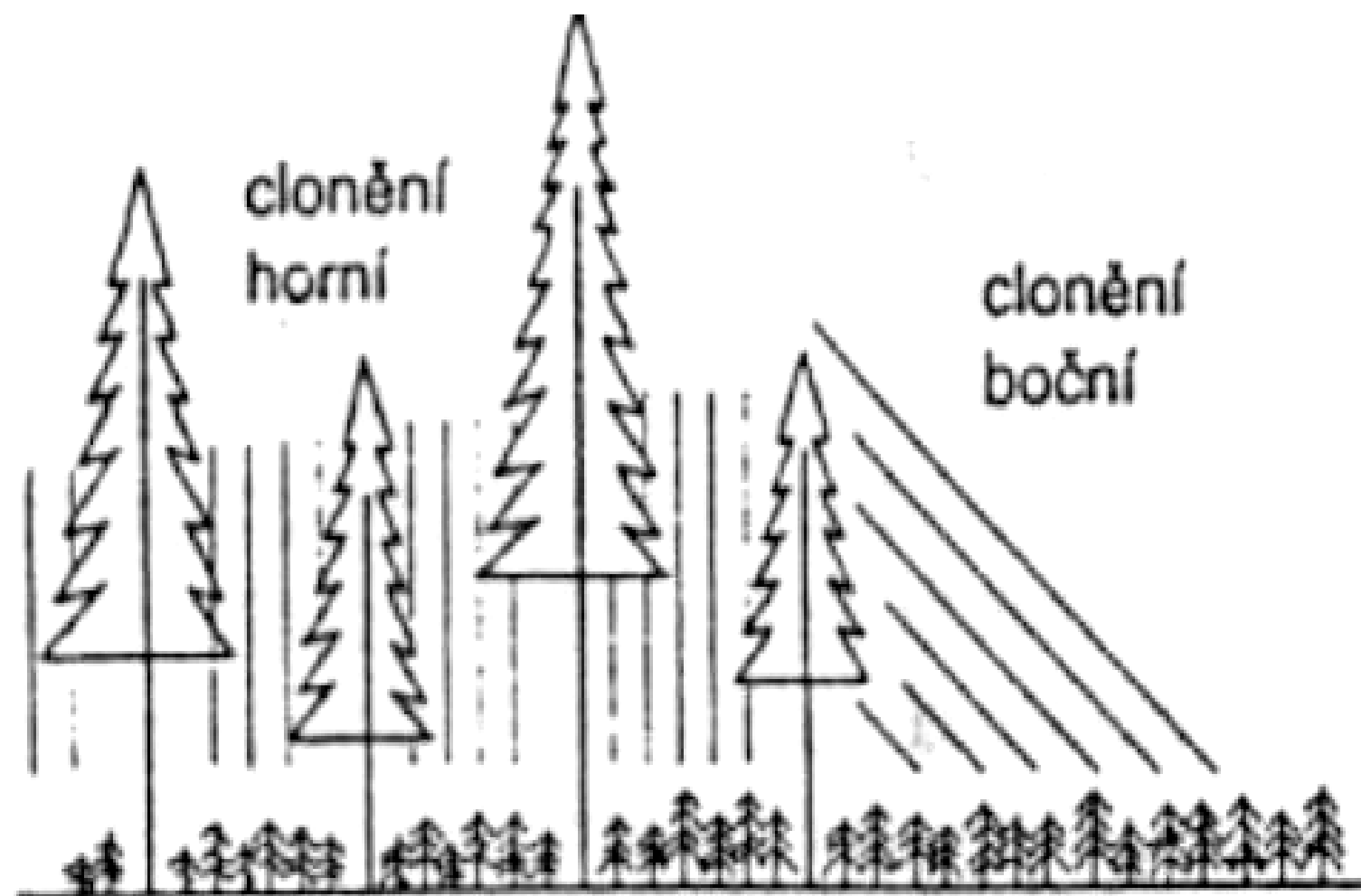


Obr. 123. Okrajový obnovný rub a časti (zóny) okrajovej rúbane vymedzené dovnútra porastu dosahom bočného svetla, navonok dosahom bočného clonenia



Obr. 124. Zmeny svetelných pomerov, dosah bočného vplyvu porastu a pôdnej pokrývky pri okrajovom obnovnom postavení s využitím severne orientovanej porastovej steny (podľa BAUMGARTNERA 1955)





Obr. 31 Clonění horní, clonění boční

Časová a prostorová úprava obnovy

Základním prostorovým rozhodnutím je **volba typu obnovní seče** (seč holá, clonná, okrajová, kombinovaná).

Současně musí být vyznačena **východiska obnovy** (místo odkud se zahajuje obnova porostu). Východisko musí zohledňovat:

- skutečný stav obnovovaného porostu,
- terénní poměry,
- dopravně technologické vztahy – směr vyklizování dřeva,
- klimatické podmínky (především u přirozené obnovy)
- hledisko bezpečnosti obnovy (postup proti směru bořivých větrů)

Na ně navazuje **směr obnovy** (směr, kterým se obnova rozvíjí ze svých východisek).

Důležité parametry prostorového uspořádání obnovy jsou také

- **počet a velikost pracovních polí,**
- **velikost a umístění obnovních prvků.**

Prostorové aspekty obnovy je nutné propojit s **časovým řešením obnovy**. Mezi nejdůležitější parametry časového uspořádání obnovy patří:

- **začátek obnovy** (poloha obnovní doby)
- **délka obnovní doby**
- **interval těžebních zásahů** (návratná doba).

Začátek a konec obnovní doby se volí v závislosti na východiskovém mateřském porostu (stimulovat jeho produkční schopnost) a především na obnovním cíli (plošným a časovým diferencováním těžby stromů upravit podmínky tak, aby začátek obnovy probíhal příznivě).

Při stanovení začátku obnovy z produkčního hlediska by se mělo vycházet ze vztahu mezi

produkčními možnostmi stanoviště,

produkční schopností porostu,

běžným hodnotovým přírůstem

průměrným hodnotovým přírůstem (Backmann 1968, Leibundgut 1973).

Největší celkový průměrný hodnotový přírůst odpovídá ve stanovištně vhodném porostu produkčním schopnostem stanoviště. Produkční začátek obnovy spadá do jeho kulminace, anebo do doby, kdy běžný hodnotový přírůst klesá pod produkční schopnosti.

Začátek obnovy z hlediska produkčně výnosového má nastat tehdy, když běžný roční hodnotový přírůst natrvalo poklesne pod úroveň hodnotového průměrného přírůstu.

Nauka o produkci se však zabývá jen přírůsty objemovými, protože zjišťování hodnotových přírůstů je velice pracné a navíc podléhá tento přírůst příliš často změnám, především kvůli neustálému kolísání tržní hodnoty dříví.

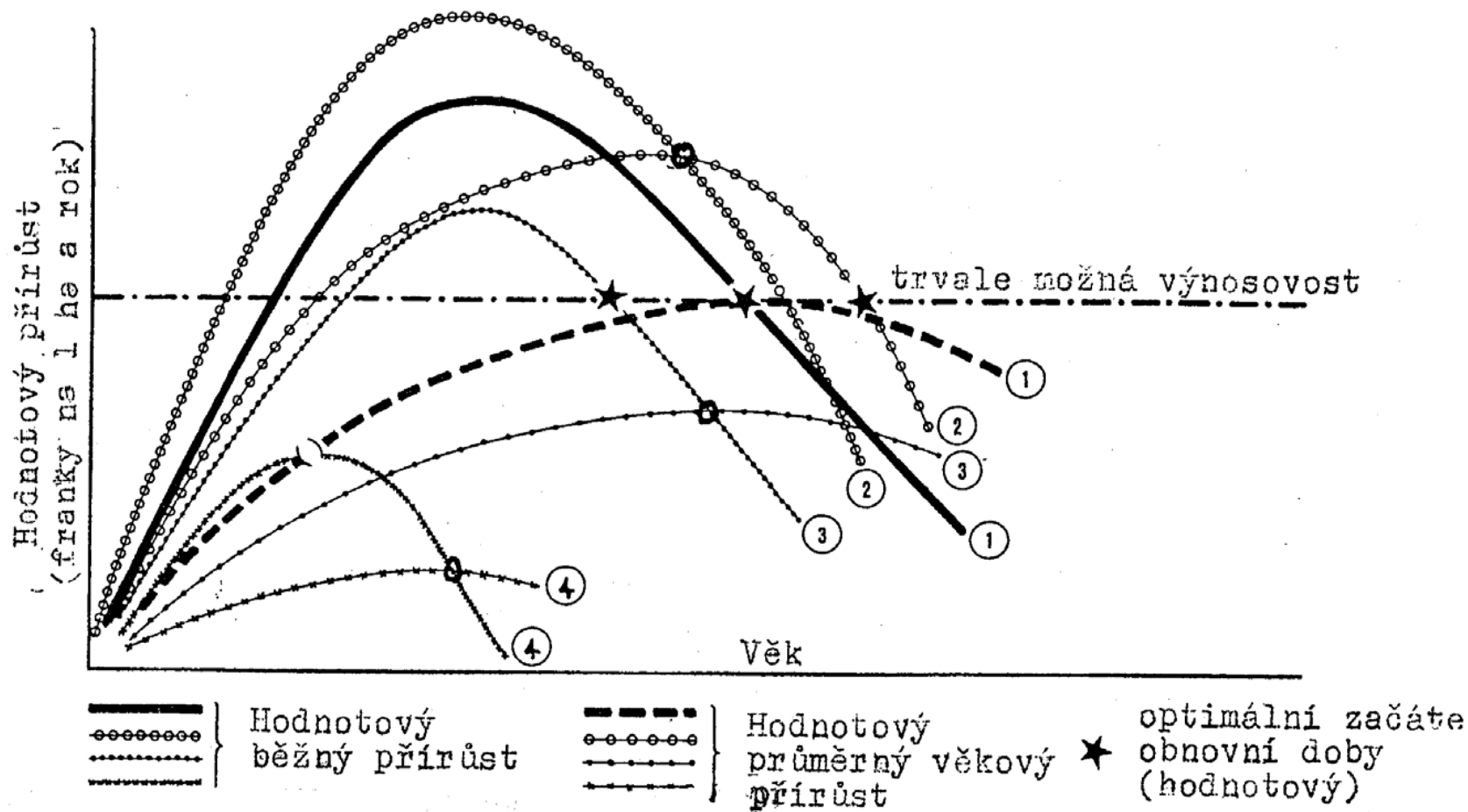
Proto se vychází z kulminace průměrného ročního objemového přírůstu, která nastává, když se tento přírůst rovná běžnému objemovému přírůstu.

Při neměnné průměrné kvalitě dříví a za předpokladu, že se výnosy za dříví a náklady na těžbu pro všechny sortimenty mění ve stejném poměru dospěl LEIBUNDGUT (1981) pro stejnověké porosty nejlepších bonit k vyjádření rozdílů mezi kulminací hodnotového a objemového přírůstu.

Tabulka 1: Kulminace objemového a hodnotového průměrného ročního přírůstu věkového (Leibundgut 1981).

Dřevina	Doba kulminace		Rozdíl (roky)
	Přírůstu objemového	Přírůstu hodnotového	
Jasan	55 let	90 let	35
Smrk	65 let	100 let	35
Buk	75 let	135 let	60
Dub	65 let	250 let ^{x)}	kolem 200 ^{x)}

^{x)} za předpokladu dýhárenské kvality



Ekonomický začátek obnovní doby porostů s různým průběhem hodnotového přírůstu (Leibundgut 1981).

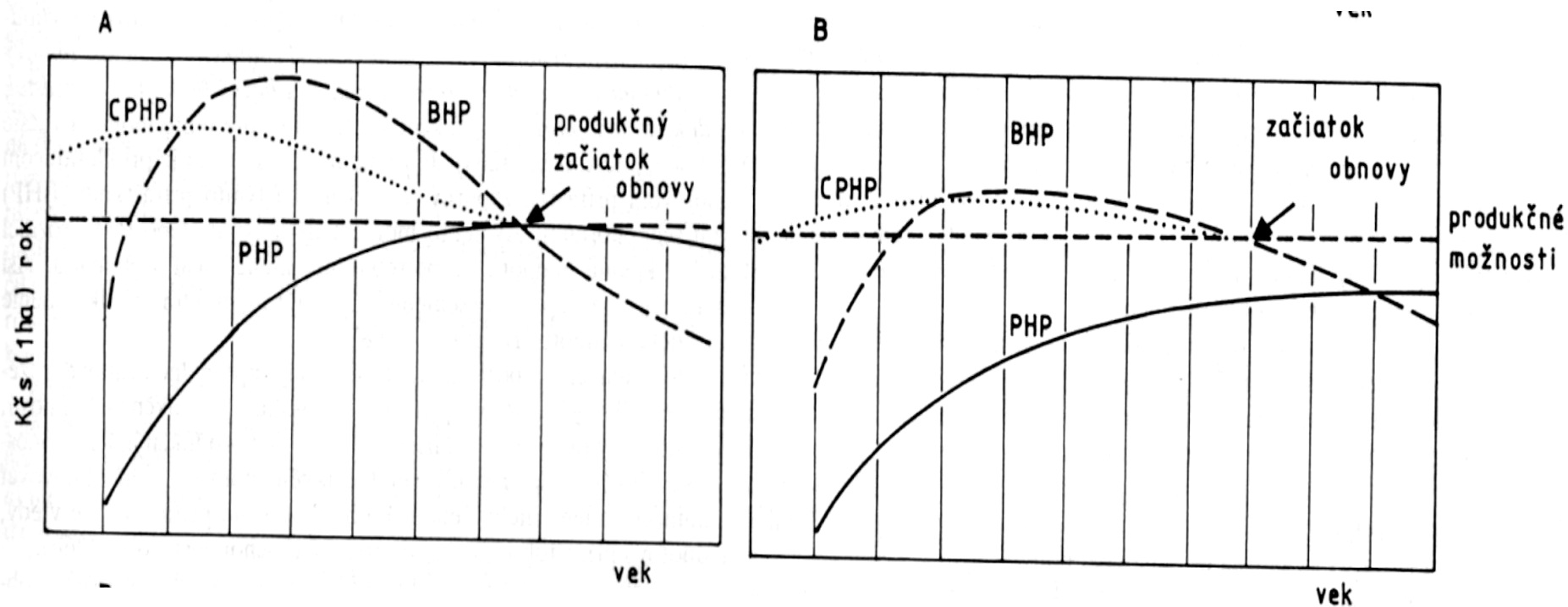
Začátek obnovní doby nelze vždy určovat uvedeným způsobem – podle kulminace průměrného věkového přírůstu (objemového nebo hodnotového). Nastávají totiž také situace abnormálních hodnot přírůstů, které neodpovídají trvale možné výnosovosti; jsou buď příliš vysoké nebo naopak příliš nízké.

Ideální případ porostu, kde kulminace průměrného hodnotového přírůstu odpovídá trvale možné výnosovosti (**případ 1**)

Přírůst abnormálně vysoký, o němž nelze předpokládat, že je natrvalo možný, kulminace průměrného hodnotového přírůstu leží nad úrovní trvale možné výnosovosti a její úroveň dosahuje poměrně dlouhou dobu po své kulminaci (**případ 2**). Je-li porost zdravý, vitální a bez patrných rizik ohrožení, je vhodné začátek obnovní doby až do doby, kdy se průměrný přírůst shoduje s trvale možnou výnosovostí. Tento případ může nastat např. ve smrkových porostech první generace po předcházejícím listnatém porostu.

Přírůst nižší, neodpovídající trvale možné výnosovosti, avšak s běžným přírůstem, který tuto trvale možnou výnosovost po určitou dobu překračuje (**případ 3**). Začátek obnovní doby by měl být volen dříve než nastane kulminace průměrného přírůstu, v době kdy běžný hodnotový přírůst dosáhne úroveň trvale možné výnosovosti. Tento případ může nastat při méně vhodné druhové skladbě, v případě nějakého poškození nebo nedostatečnou péčí o porost

Přírůst velmi nízký, s kulminací průměrného hodnotového přírůstu hluboko pod úrovní trvale možné výnosovosti, kdy ani běžný přírůst této úrovně nedosáhne (**případ 4**). Obnova tohoto porostu je oprávněná kdykoliv, nejpozději však v době kulminace průměrného přírůstu



Obr. 126. Najvhodnejšia poloha obnovnej doby, tzv. produkčný začiatok obnovy na základe vzájomného vzťahu priemerného hodnotového prírastku (PHP), celkového priemerného hodnotového prírastku (CPHP), bežného hodnotového prírastku (BHP) a produkčnej možnosti (podľa BACHMANNA 1968):
 A – pri stanovištne vhodnom druhovom zložení, keď priemerný hodnotový prírastok zodpovedá produkčným možnostiam. Čas obnovnej doby spojená so spolužitím materského a následného porastu (tzv. doba clonenia) sa má začať vo veku (dobe), keď BHP klesne pod PHP, a tým aj pod produkčné možnosti; B – keď drevinové zloženie (alebo proveniencia) nezodpovedá produkčným možnostiam a bežný hodnotový prírastok (BHP) len kratší čas prevyšuje hladinu produkčných možností. Obnova sa má začať v dobe, keď BHP klesne pod produkčné možnosti, a nie až vtedy, keď klesne pod úroveň priemerného hodnotového prírastku

Obnovní doba

Základní termín časové úpravy obnovy, je to doba, která uplyne od prvního zásahu za účelem obnovy do posledního obnovního zásahu (kterým se vytěží poslední stromy předchozí generace).

Obnovní doba dílčí

Časové období, které uplyne od prvního do posledního obnovního zásahu na ploše obnovního prvku.

Obnovní doba porostní

Časové období, které uplyne od prvního do posledního obnovního zásahu na ploše celého obnovovaného porostu.

Obnovní číslo charakterizuje délku obnovní doby a intenzitu zásahů v jednotlivých decéniích. Počet číslic udává počet decénií obnovní doby a každá číslice sílu zásahu v desítkách procent. Např. 334 (doba obnovní 30 let, v prvním decéniu se vytěží 30 %, ve druhém také 30 % a ve třetím 40 %).

Obnovní metody založené na velkoplošné clonné seči

Hartig-Heyeroва clonná seč (celoplošná rovnoměrná seč)

Tuto seč tvoří čtyři základní fáze:

1. Přípravná seč

S cílem formování korun semenných stromů, připravit vhodné podmínky pro klíčení semen, odstranění nežádoucích dřevin na základě fenotypového výběru.

Síla zásahu do 15 %, zakmenění nemá klesnout pod 0,8

2. Seč semenná

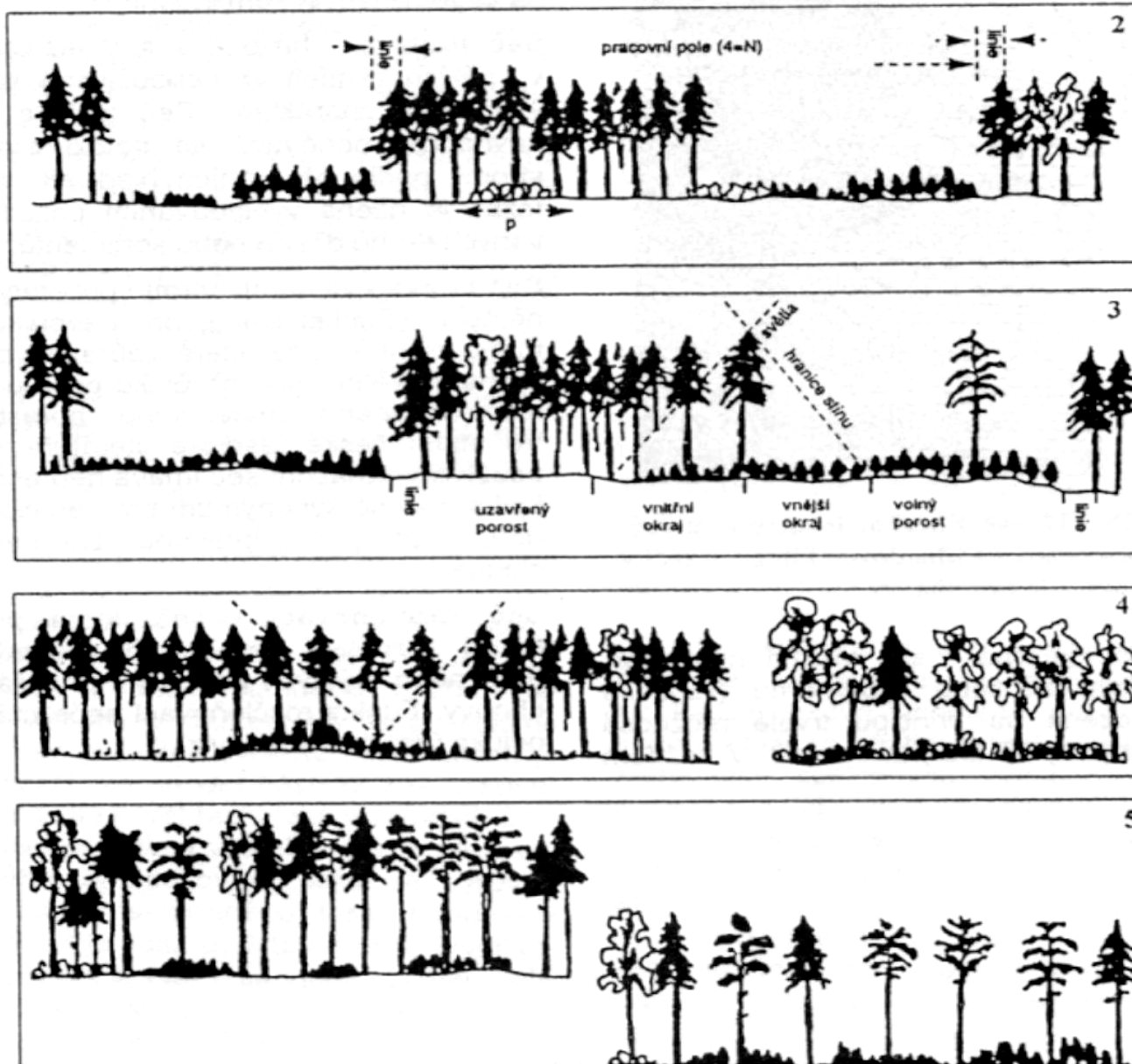
S cílem upravit podmínky tak, aby mohly semenáčky přežít a odrůstat, uskutečňuje se v semenném roce. Síla zásahu 25 (stinné dřeviny) – 35 % (slunné dřeviny) odstraňují se stromy podúrovňové a tlusté s mohutnými korunami. Zakmenění nemá klesnout pod 0,7 (stinné dřeviny), resp. 0,6

3. Prosvětlovací seč

S cílem zvýšit světelný požitek a zmenšení konkurence mateřského porostu – zlepšení podmínek pro odrůstání biologicky zabezpečeného nárostu. Zakmenění klesá na 0,2-0,4.

4. Domýtná seč

Odstraní se zbytky mateřského porostu (asi 30 % zásoby) a osamostatňuje se následný porost.



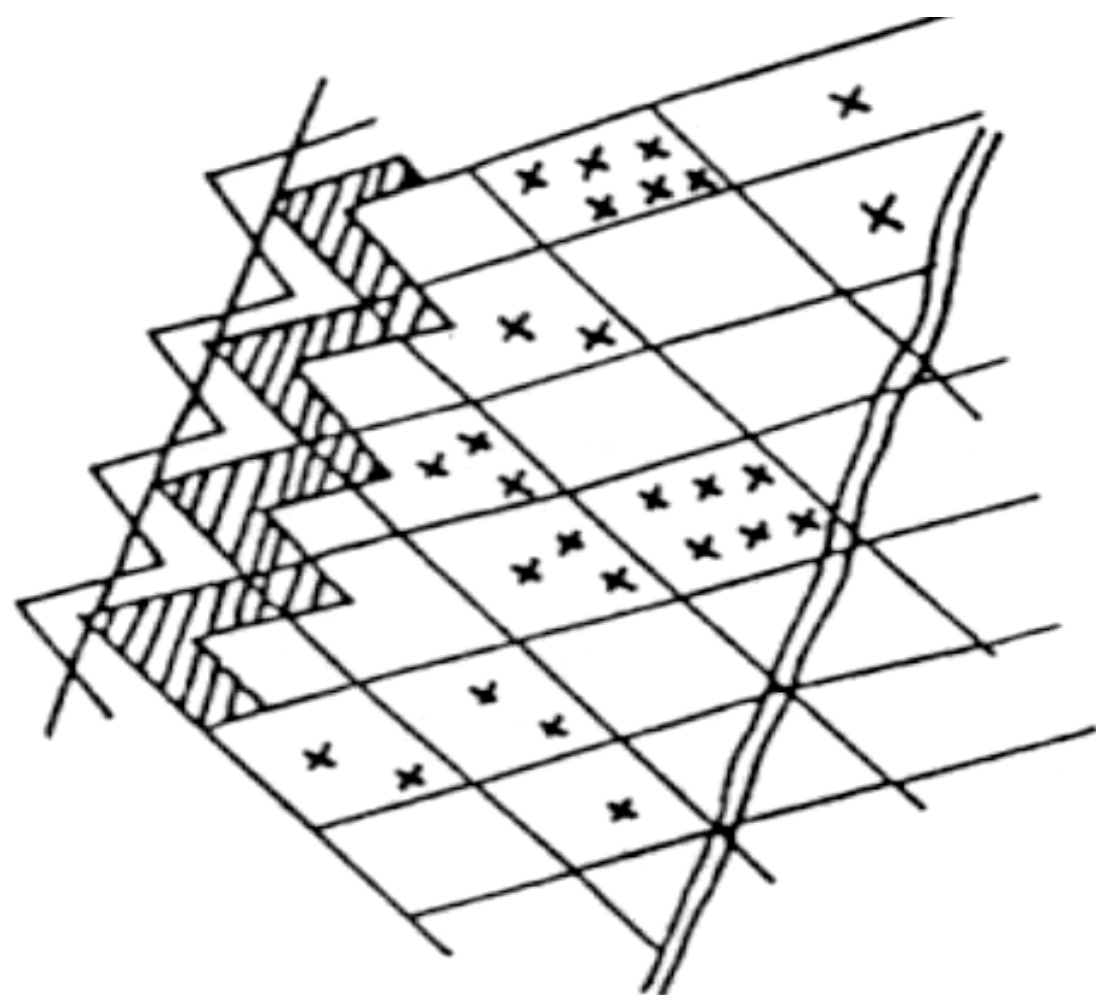
Obr. 36 Obnovní seče: 1 holoseč do 2 výšek stromů, 2 rozpracovaná pruhová (kulisová) seč s předsunutými clonnými pruhy (kotlíky), 3 okrajová seč, 4 clonná seč pruhová a velkoplošná, 5 skupinová (kotlíková) seč s clonným rozmístěním stromů

Konšelova clonná seč

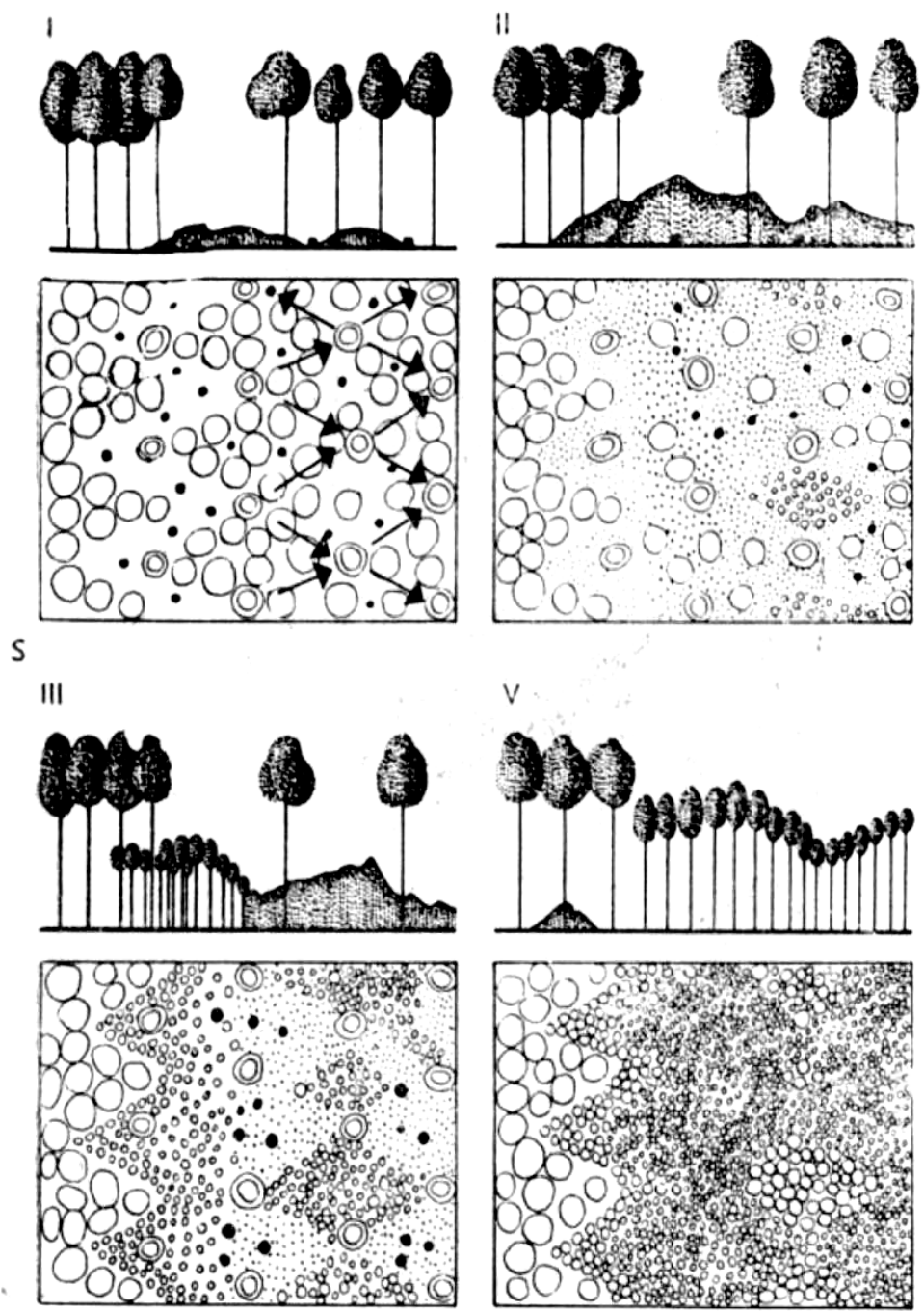
Záměr mozaikou menších nesmíšených ploch (0,5-1 ha) obnovit původní smíšené porosty velkoplošnou clonnou sečí tak, aby následné porosty byly plošně (ostrůvkovitě) smíšené.

Sítí směrových linek a klikatých rozluk rozdělil celý porost na 0,5 – 1 ha velké plochy (kosočtverce)

1. Fáze – celoplošná clonná seč
2. Fáze – úzké pásové holoseče vytvoří klikaté (zubovitě lomené) rozluky. Tyto rozluky se spojí směrovými linkami a porost se tím rozdělí na menší plochy
3. Fáze - na jednotlivých plochách se aplikuje semenná seč, a to v semenném roce určité dřeviny, kterou chci na dané ploše obnovit.
4. Fáze – prosvětlovací a uvolňovací seč



Obr. 35 Seč Konšelova



126. Schéma přirozené obnovy porostů clonnou sečí navrženou J. Konšelem. (Podle B. Polanského a kol.)

Bádenská clonná seč

Jedná se o velkoplošnou nepravidelnou clonnou seč s výraznou plošnou a časovou diferenciací síly zásahu a dlouhou obnovní dobou (40 let).

Nemá typické fáze jako Hartig-Heyerova seč, ale zaměřuje se na odstraňování jednotlivých mýtně zralých , nemocných, netvárných anebo nepřirůstavých stromů.

Aplikována byla ve smíšených smrko-jedlo-bukových porostech. Obnova nastupovala nepravidelně ve formě různě starých hloučků a skupin.

Cílem vypěstovat tlusté, jakostní sortimenty. Má charakter výběrné seče a často se používala při přechodu podrostního způsobu hospodaření na les výběrný.

Bärenthorenská clonná obnova

Původně ji aplikoval Kalitsch v systému bärenthorenského hospodaření na obnovu borovice na diluviálních píscích a štěrcích překrytých hlinitým humózním pískem, v mírném aridním klimatu.

Jde o nepravidelnou clonnou seč s dlouhou obnovní dobou (30-40 let).

Období před obnovou je charakteristické intenzivní výchovou negativní úrovní probírkou.

Obnova nemá typické fáze clonné seče. Prosvětlování a uvolňování nárostů je nepravidelné a nejjakostnější složky se dlouho ponechávají jako výstavky (viz Dauerwald, A. Möller)

Kravčinského zjednodušená (zkrácená) clonná seč

Aplikována při obnově smrkových porostů s přimíšením měkkých listnáčů (bříza, osika).

Prvním zásahem se tyto listnáče z porostů odstranily (30-40 % zásoby).

Po zabezpečení náletu smrku se porost buď dvěma nebo jedním zásahem dotěžil.

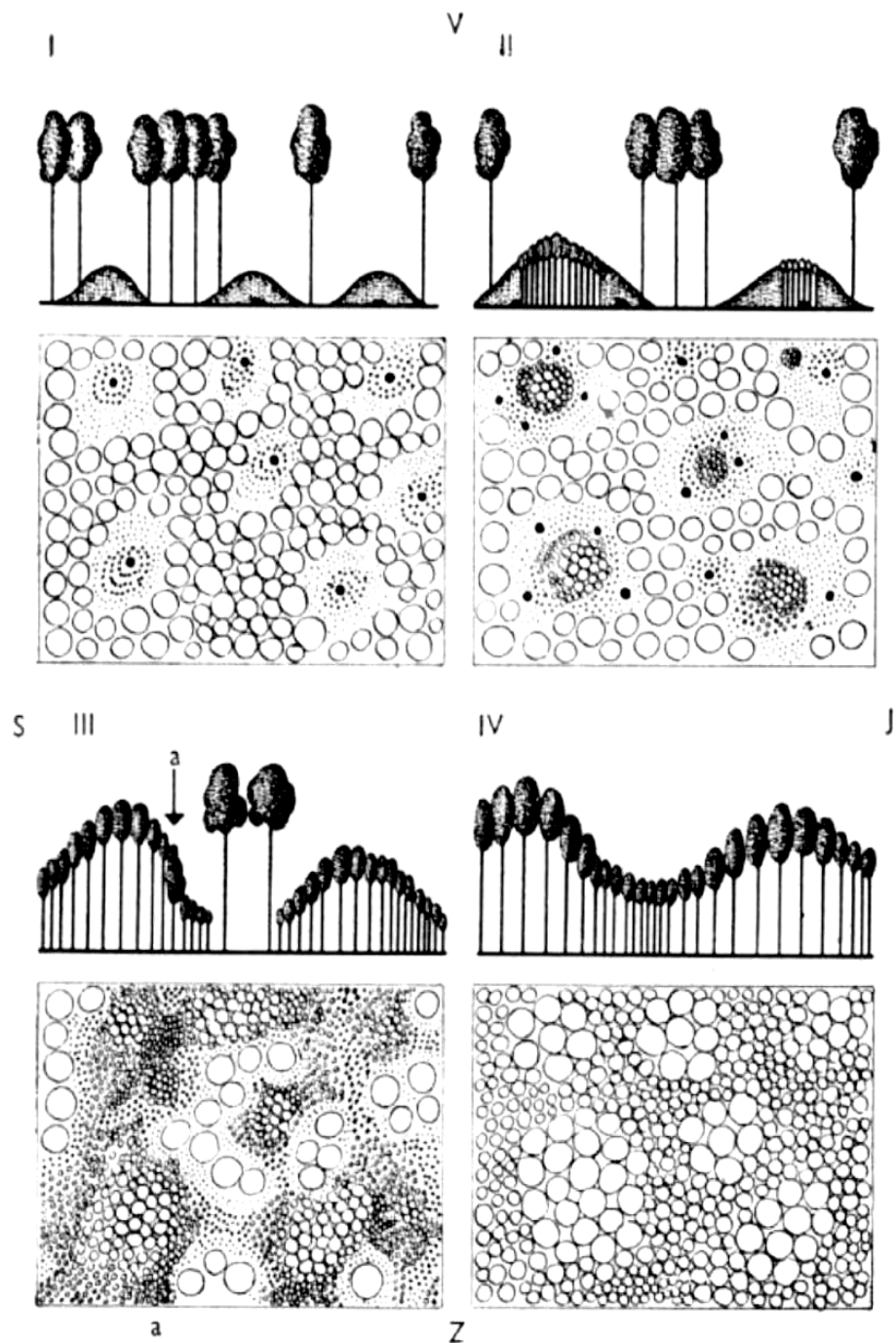
Obnovní doba byla krátká (cca 10 let).

Kvůli ochraně proti buření a větru později uskutečňoval fáze clonné seče střídavě v páslech.

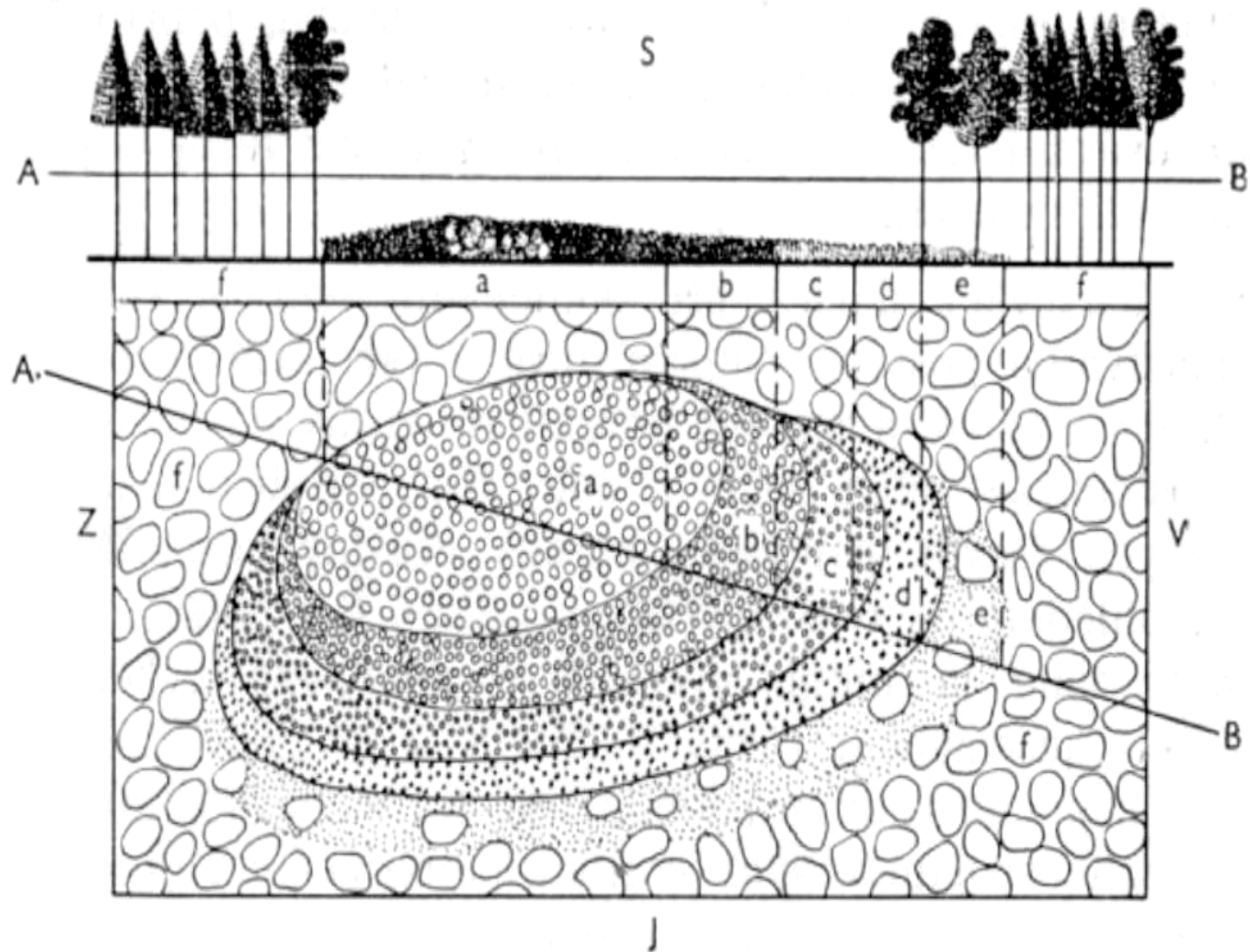
Maloplošná clonná seč

Skupinovitě clonná obnova

Clonná seč se aplikuje na ploše do 20 arů. Každá fáze clonné seče se realizuje na celé ploše obnovního prvku (skupině), které se obvykle nezvětšují. Obnovní plocha se v porostu zvětšuje vkládáním nových obnovních prvků (skupin). Můžeme tak využít více semenných let.



105. Schéma přirozené obnovy sečí skupinovou s vyznačením tvořící se stěny u odrůstajícího nárostu (a) — podle A. Denglera.



107. Plocha s kuželovitě odstupňovaným náletem při použití skupinové obnovy: *a* - ohnisko obnovy, nejstarší část vzniklá skupinovitou sečí; *b, c, d, e* - nálet vzniklý po opakovaném excentrickém rozšiřování skupiny náletu obrubnou sečí; *f* - mateřský porost. Podle K. Vanselow.

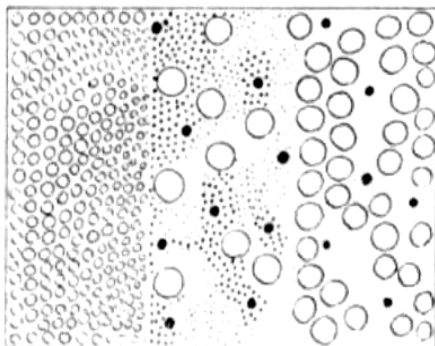
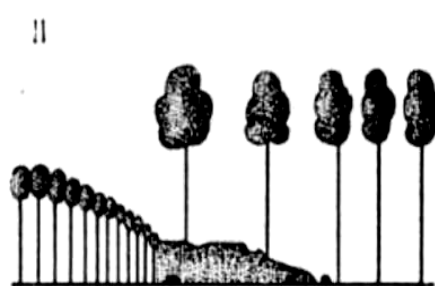
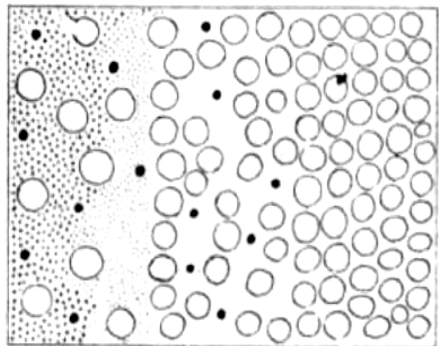
Pásová clonná obnova

Je spojená s podélným tvarem obnovního prvku – pásu. Jeho šířka nesmí překročit dvojnásobek výšky těžného porostu.

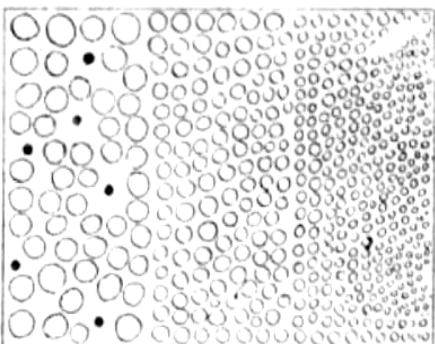
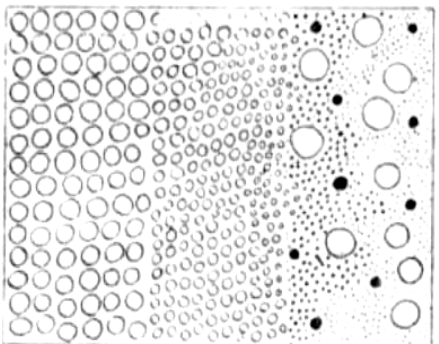
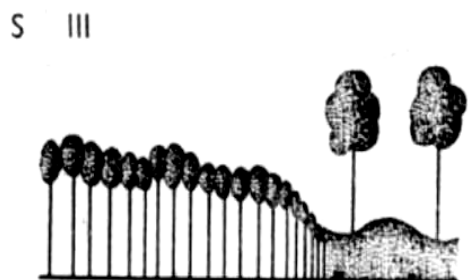
Existují dvě možnosti rozšiřování obnovy:

- pásy se do porostu vkládají střídavě na začátku jsou z obou stran ovlivňovány mateřským porostem
- nebo se pásy v jednom směru k sobě přiřazují z různého počtu východisek obnovy – postupná pásová clonná seč.

Pásová obnova je výhodná na strmých svazích nepřerušovaných přibližovacími cestami.



103. Schéma přirozené obnovy pruhovou sečí clonnou — podle A. Denglera.



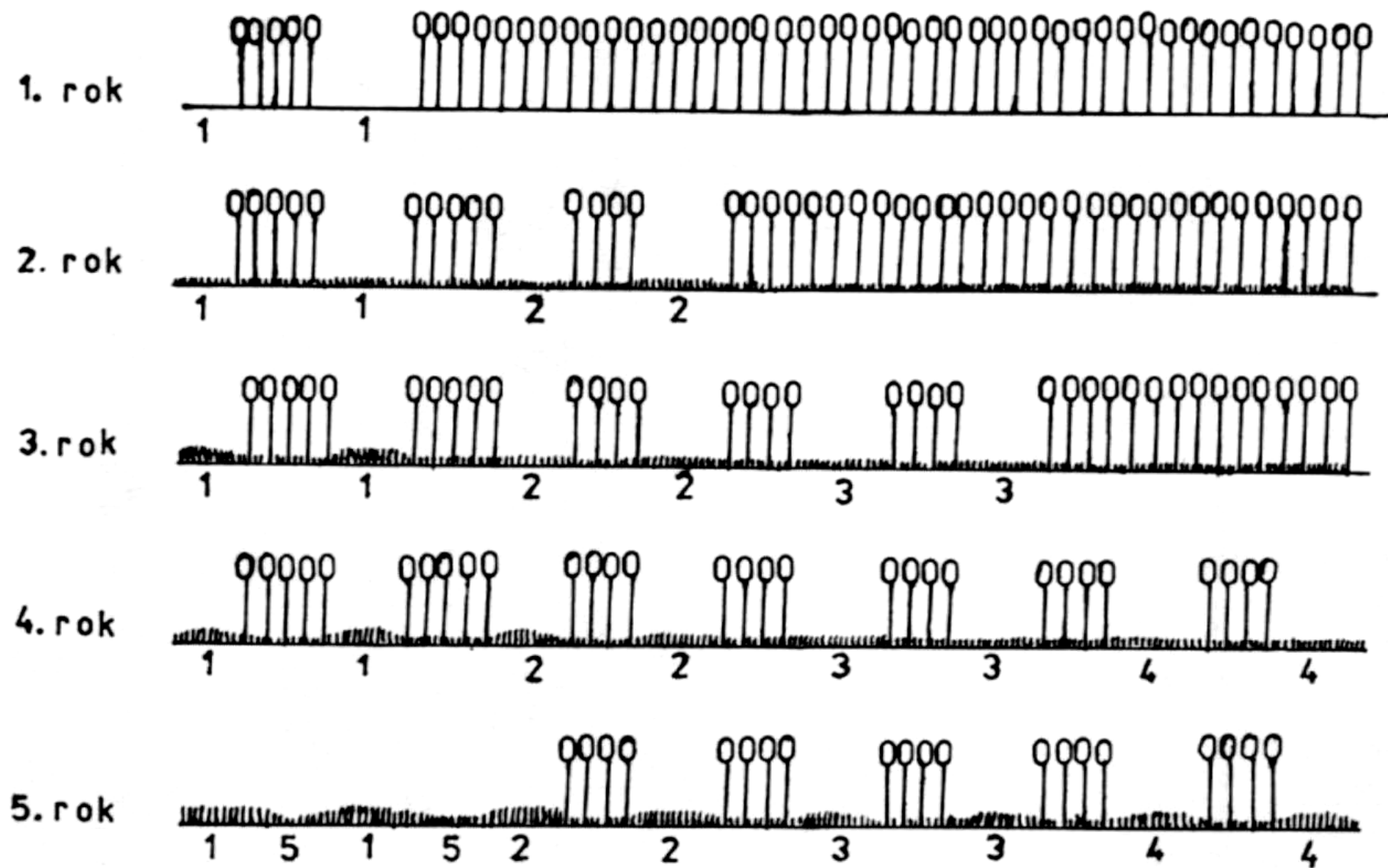
Kornakovského obnovní seč

Aplikovaná byla při přirozené obnově v Tellermanských doubravách.

Jde o typický příklad uplatnění clonného způsobu obnovy a holosečného těžebního principu.

Kornakovský vycházel z faktu, že se v rozsáhlých dubových porostech vyskytovaly semenné roky v intervalu 7 let a že nálet dubu je schopný přežívat asi 4 roky v kompaktním zapojeném porostu.

Za 7letý interval se na 14 střídavých 25 m širokých pásích obnovila 350 m široká část porostu tak, že se každý rok najednou vytěžily dva pásy, mezi nimiž se ponechal 1 pás celistvého porostu. První dva pásy se vytěžily hned po semenném roku s předpokladem, že se nálet udrží v boční ochraně. V 2. roce se odcláněl dvouletý nálet na dalších dvou pásích, ve 3. roce tříletý, ve 4. roce čtyřletý na dalších dvou pásích atd. Po čtvrtém roce prakticky nálety na všech ponechaných plochách odrůstaly už vlivem bočního světla.



Obr. 132. Plošné usporiadanie a časový sled pásových obnovných prvkov pri Kornakovského obnovnom postupe

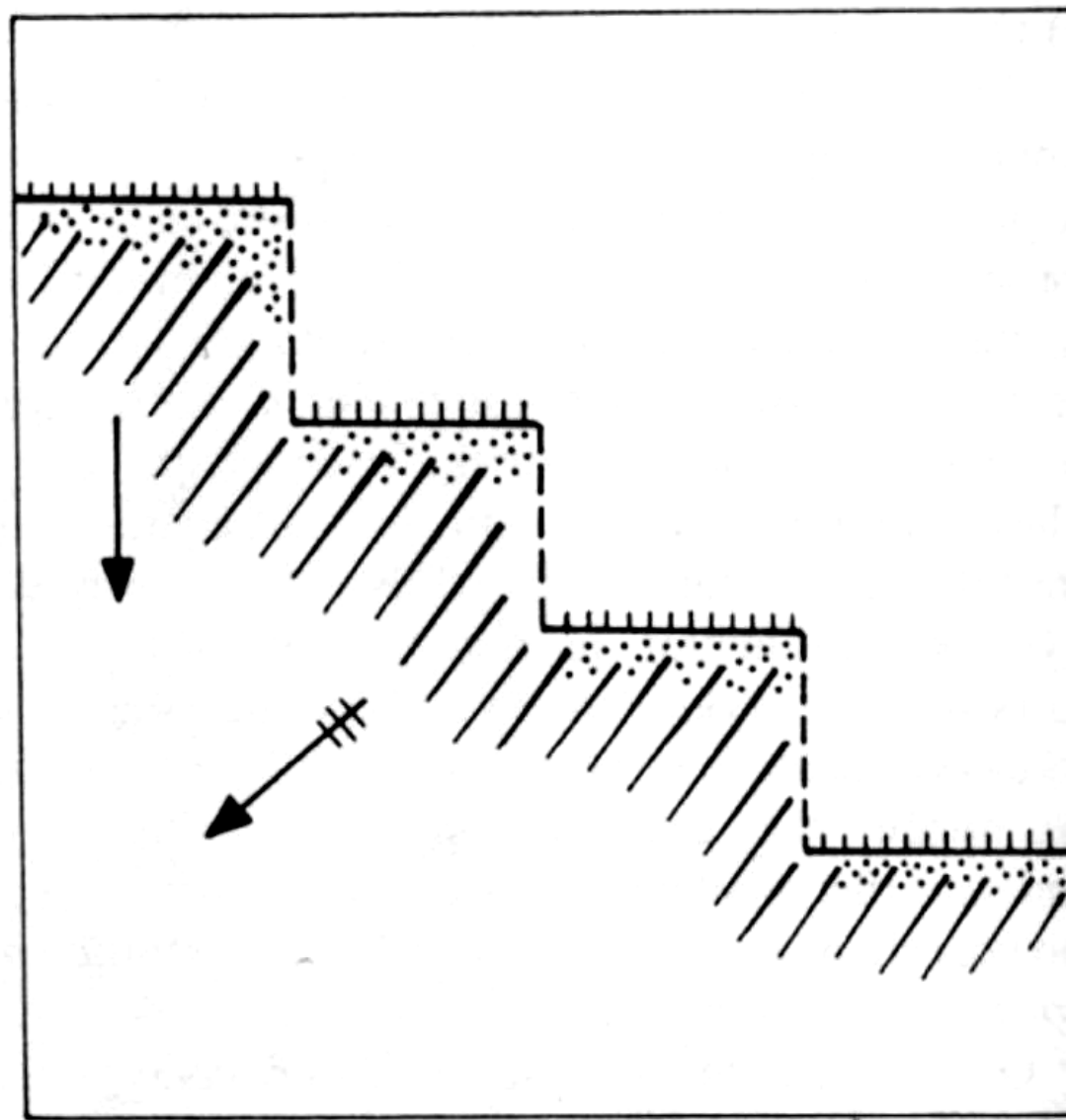
Násečné obnovní metody

Wagnerova obrubná seč

Starší varianta je prostá okrajová holá seč (postup od severu)

Pozdější a častější varianta je typicky násečná obnova (vnitřní okraj se prosvětlí na 0,7 – 0,6, varianty s rovným nebo častěji se zvlněným okrajem, který vytváří sekundární stěny a pestřejší ekologické podmínky pro obnovu).

 smer obnovy
 smer postupu ťažby
 a približovania
 sever. stena
 nálet-nárast



Obr. 136. Stupňovite usporiadaný Wagnerov okrajový odrubný rub (podľa VANSELOWA 1949)

Kombinované obnovní metody

Kombinace je možné uskutečňovat:

Aditivně, souběžně nebo následně (aplikace různých obnovních sečí v jednom porostu, ale na různých dílčích plochách.

Pokud se tak děje současně, je to *souběžná* kombinace, pokud se na další dílčí ploše začne jinou sečí pracovat až po ukončení obnovy na první dílčí ploše, pak je to *následná* kombinace).

Substitutivně – záměnou (jedním způsobem se obnova začne a jiným způsobem se dokončí na jedné dílčí ploše)

Skupinovitě clonná obnova (Gayerův bavorský obnovní způsob)

Vhodná pro smíšené porosty SM, JD, BK s diferencovanou strukturou.

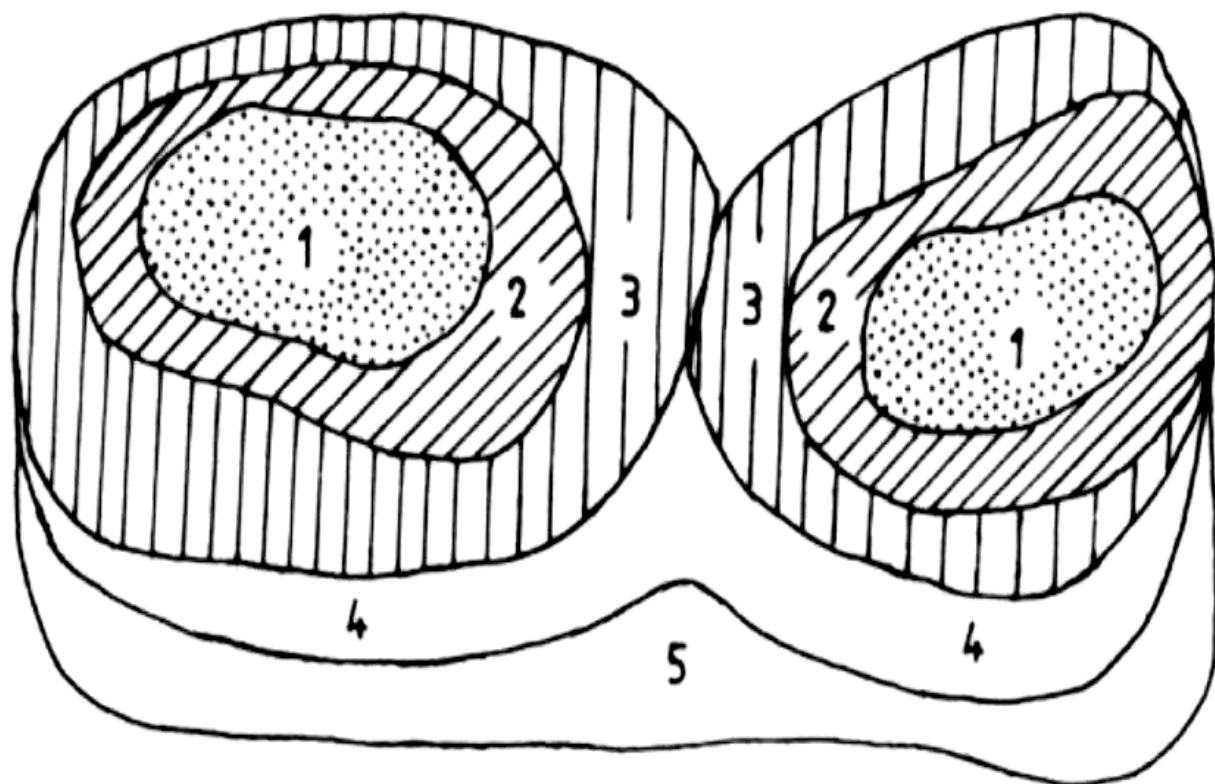
Jde o *aditivní následnou kombinaci maloplošné skupinovitě clonné seče (elipsovité kotlíky nebo pravoúhlé trojúhelníky) s okrajovou obrubnou sečí.*

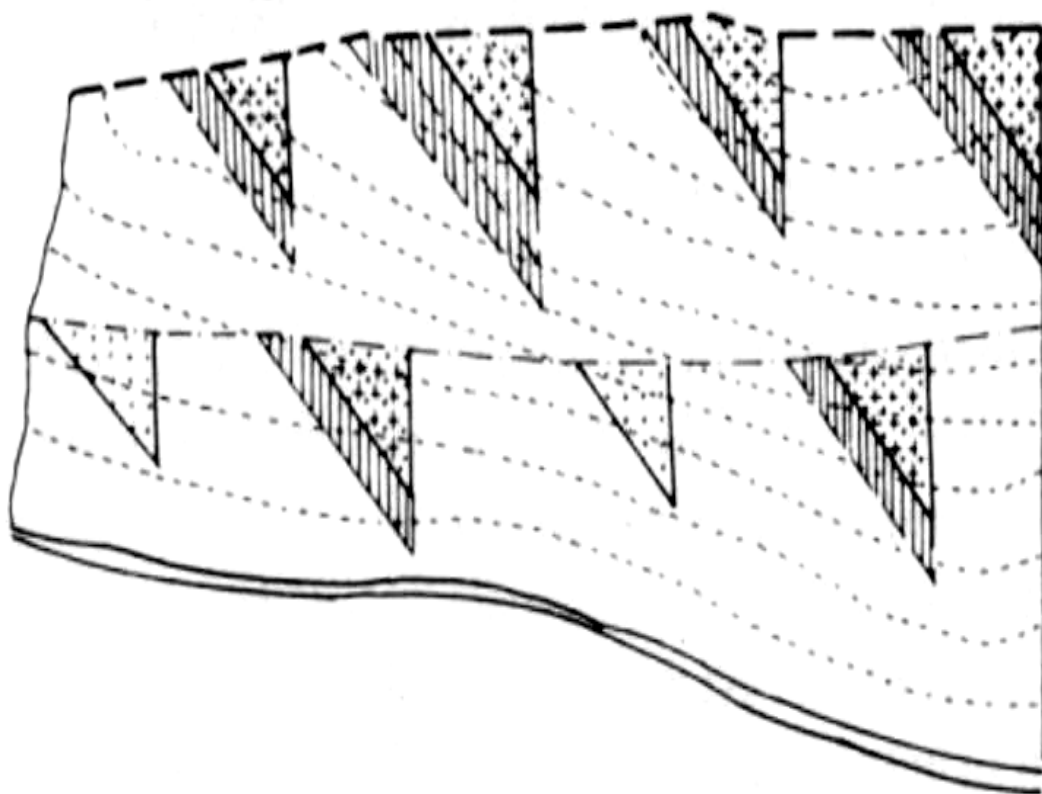
Východiskové skupiny různého tvaru (nejčastěji elipsy) se zvětšují obrubou, která může postupovat centricky, excentricky, nebo jednostranně.

Rozmístění obnovních prvků se volí při tzv. transportní hranici v poměrně pravidelném systému.

Celková obnovní doba se pohybuje od 20 do 40 let.

Obr. 137. Gayerov skupinovite clonný rub (bavorský obnovný postup). Vnútná časť obnovných prvkov (skupiny označené 1) sa obnovuje len clonným rubom; časti označené 2 až 5 (obruby) sa obnovujú pomocou okrajového obrubného rubu





Obr. 138. Zjednodušený variant Gayerovho skupinovite clonného obnoveného postupu pre zmiešané porasty v strmších polohách, ktoré sú však dobre sprístupnené sieťou svahových ciest

Kubelkova obnova na střídavých pásech

Celý porost se rozdělí na 25-50 m široké pásy (V-Z). V první fázi se provede v celém porostu přípravná clonná seč. V semenné roce se v každém čtvrtém pásu uskuteční semenná seč a po objevení náletu se v tomto pásu vykácí náraz skupiny (kotlíky) o šířce 15-30 m. Asi za čtyři roky se kotlíky v tomto čtvrtém pásu rozšiřují a současně se v další sérii pásů (každém druhém) zakládají další kotlíky.

Okrajová seč s předsunutými skupinami

Následná aditivní kombinace skupinovitě clonné seče (uvnitř porostu) s okrajovou (obrubnou) sečí.

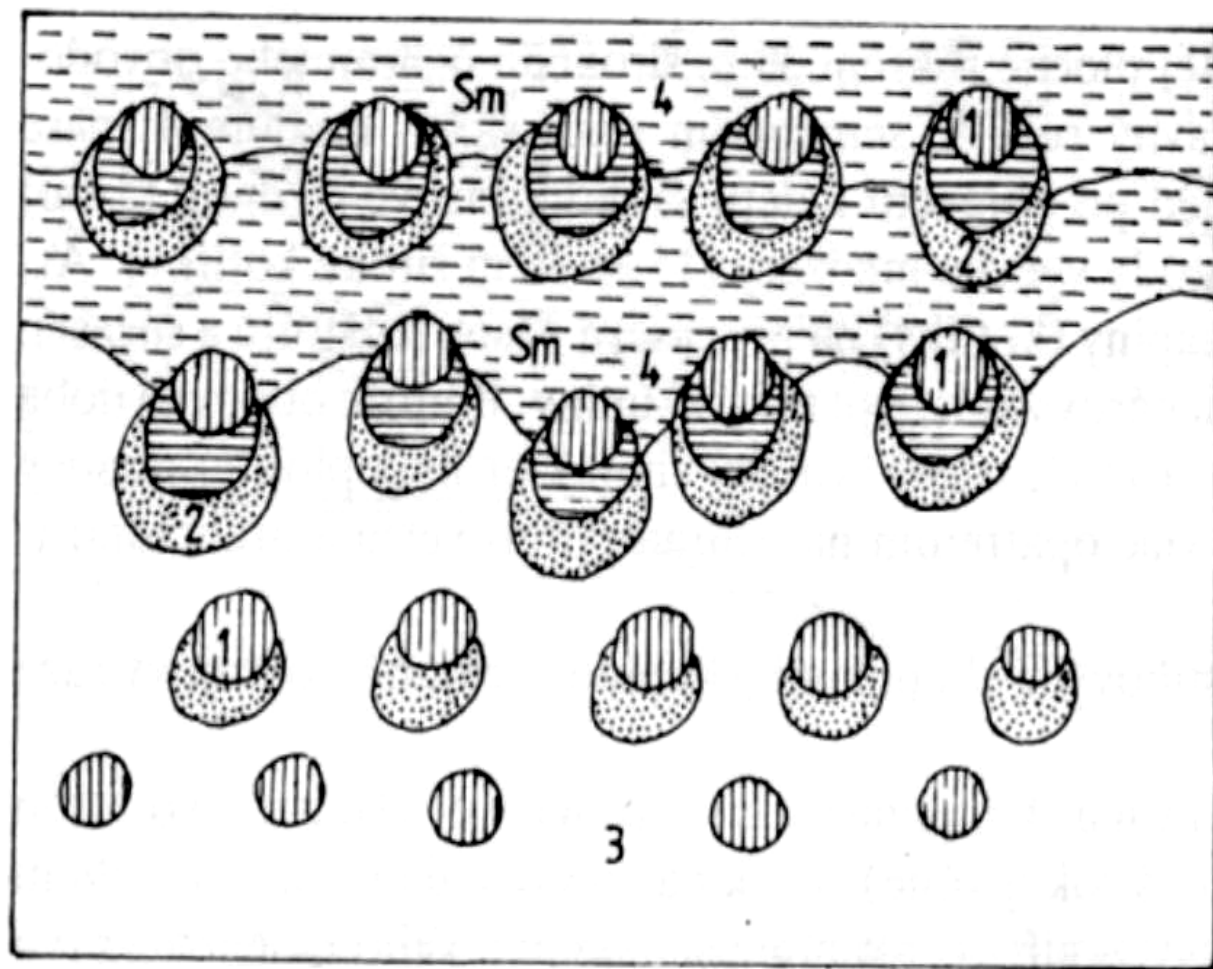
Vhodné pro obnovu stinných dřevin (JD, Bk) s časovým náskokem před obnovou smrku. Ve vzdálenosti 2 – 3 výšek stromů od východiska se s předstihem pomocí skupinovitě clonné seče obnoví jedle (buk) a okrojovou clonnou sečí smrk

Bavorská kombinovaná seč

Postup je velmi podobný předchozímu s tím rozdílem, že vnitřní zóna (mezi kotlíky a okrajem porostu) je větší (150-200 m) a skupiny stinných dřevin nebo dubu se okrajovou sečí rozšiřují ještě dřív než se k nim dostane stěna obrubné seče. Někdy se tento způsob upravuje tak, že se skupiny nevytvářejí clonnou sečí, ale sečí holou.

Říhova obnovní seč

Varianta *aditivní kombinace skupinovitě holosečné obnovy s okrajovou obrubnou sečí se zvláštním klínovitým plošným rozmístěním kotlíků*. Dnes se nepoužívá, dříve se používala na částečné přeměny rozsáhlých smrkových monokultur na JZ Moravy. Od východní strany se uspořádaly holosečné skupiny (mezery o velikosti asi 100 m²) v paralelních řadách tak, aby vytvářely formu klínu s hrotem proti západu. Pozabezpečení obnovy v kotlících (většinou uměle) byly rozšiřovány okrajovou sečí a zbytek mateřského porostu se dotěžil okrajovou obrubnou sečí ve směru proti západu (obnovil se tak smrk).



Obr. 139. Rozmiestenie, tvar obnovných prvkov a postup obnovy pri bavorskom kombinovanom obnovnom rube: 1 – clonne obnovené skupiny jedle alebo buka, 2 – okrajovým obrubným rubom zväčšované skupiny jedle a buka, 3 – ucelená, ešte neobnovená časť materského porastu, 4 – obnova smreka pomocou okrajového odrubného rubu

Wagnerova obrubná seč

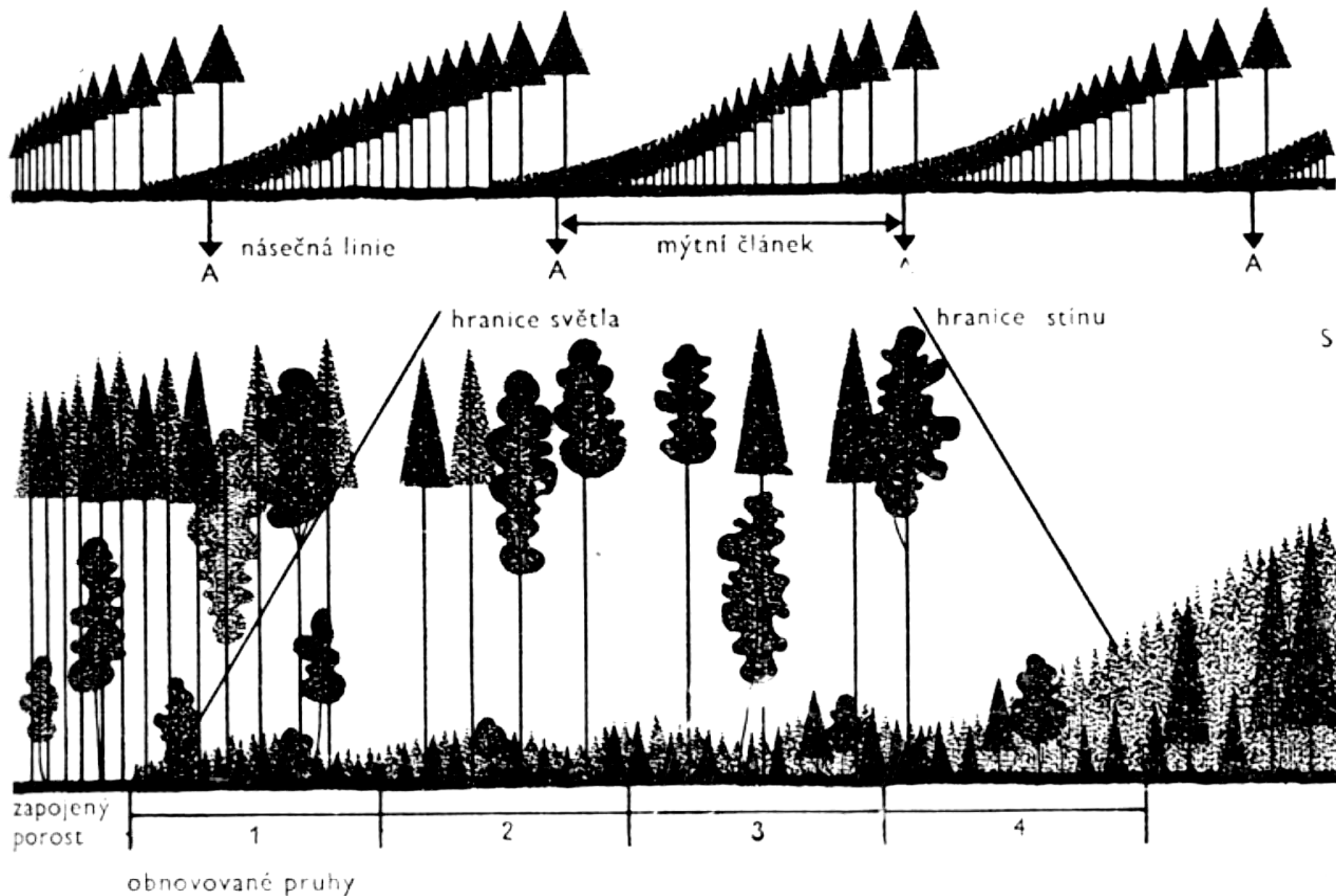
Jde o typický postup od severu, *záměnná kombinace pruhové (pásové) clonné seče s okrajovou obrubnou sečí.*

Nejprve se v pásu širokém asi 1,5-2 výšky stromu provedou 2 fáze clonné seče, namísto fáze prosvětlovací se provede obrubná seč (na $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ výšky stromu) a současně se provede v dalším pásu přípravná seč. Cílem dvou prvních fází clonné seče je obnovení buku nebo jedle, obrubnou sečí pak postupuje obnova smrku.

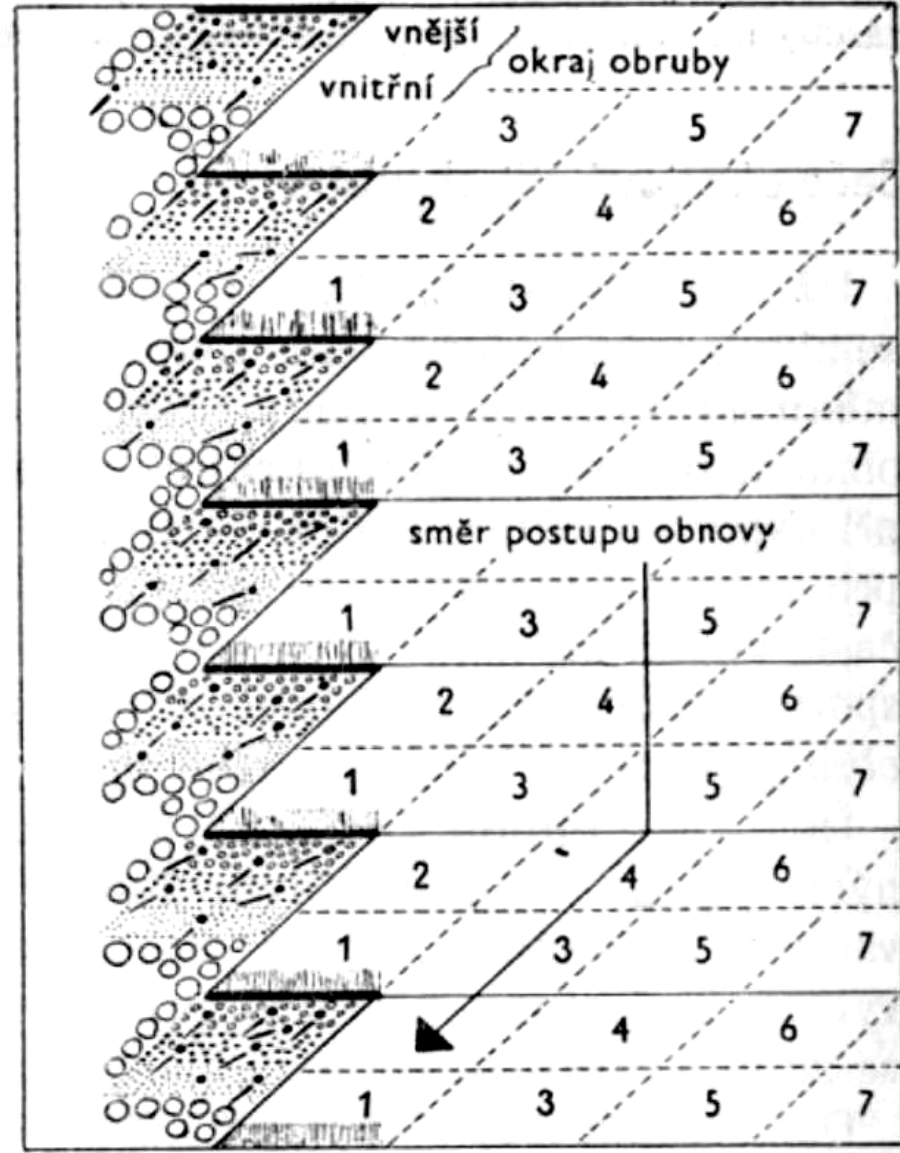
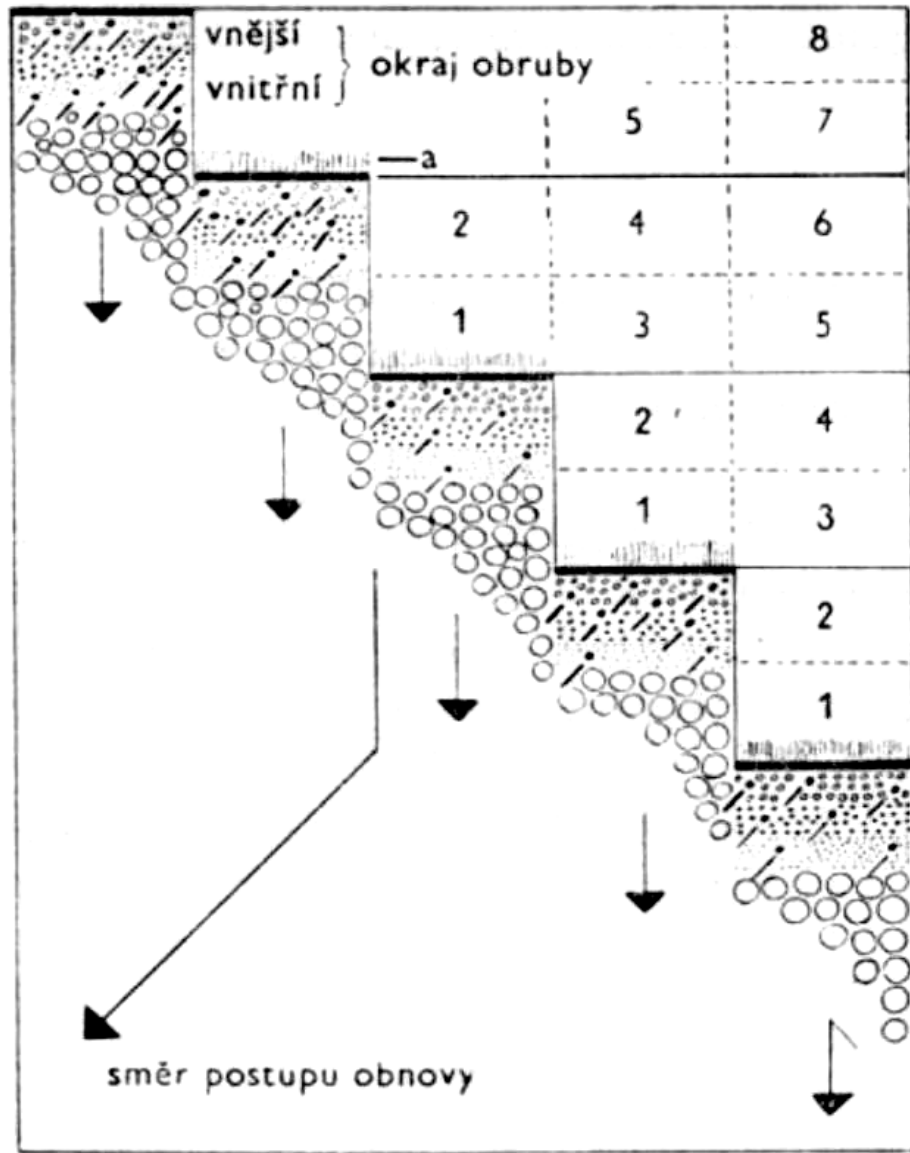
Stěna při obrubné seči může být rovná, ale také stupňovitá, lomená, lalokovitá apod.

Výhodou této seče je spojení ekologických požadavků dřevin s prostorovým pořádkem.

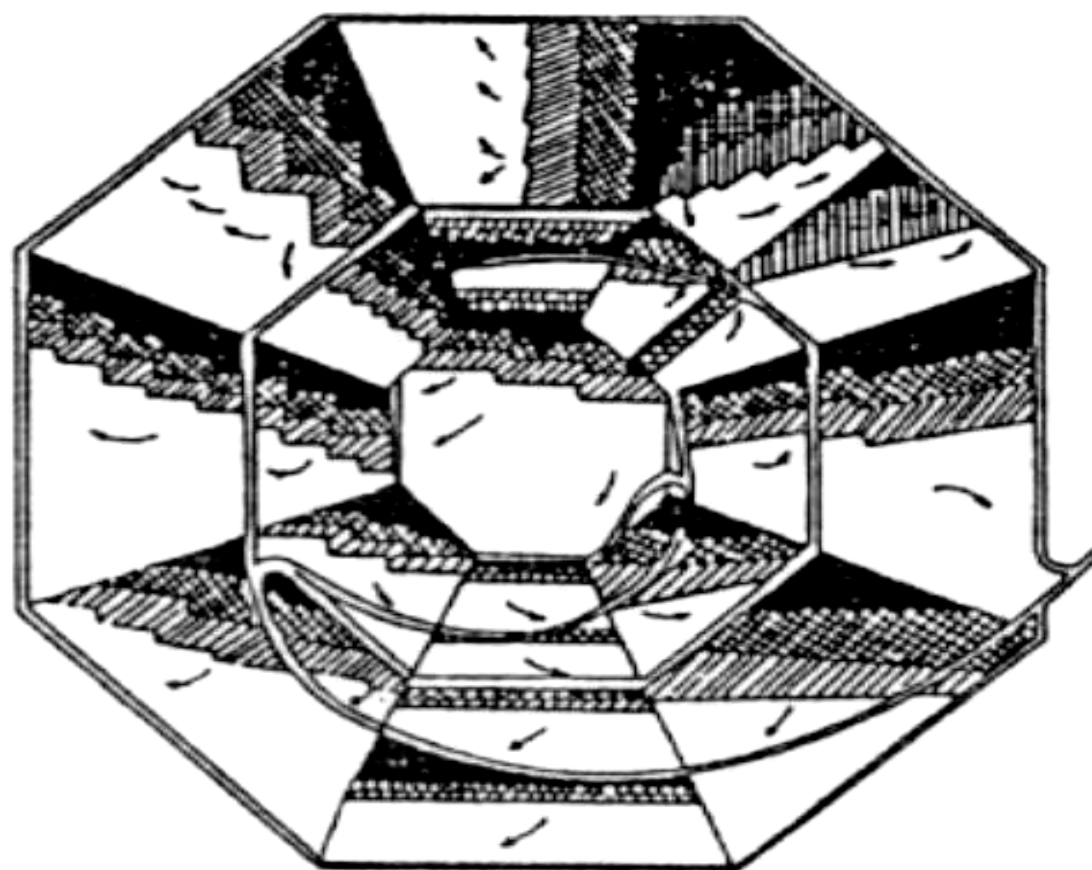
Využívání severního okraje je ztíženo na severních svazích.



118. *Nahoře* profil lesa obnovovaného důsledně sečí Wagnerovou; *dole* pohled do porostu rozpracovaného Wagnerovou obrubnou sečí. [Podle K. Vanselow.]



115. Schéma Wagnerovy obrubné seče tvaru stupňovitého a klínovitého. (Podle K. Vanselow.)



vnější okraj



vnitřní okraj



směr postupu obnovy

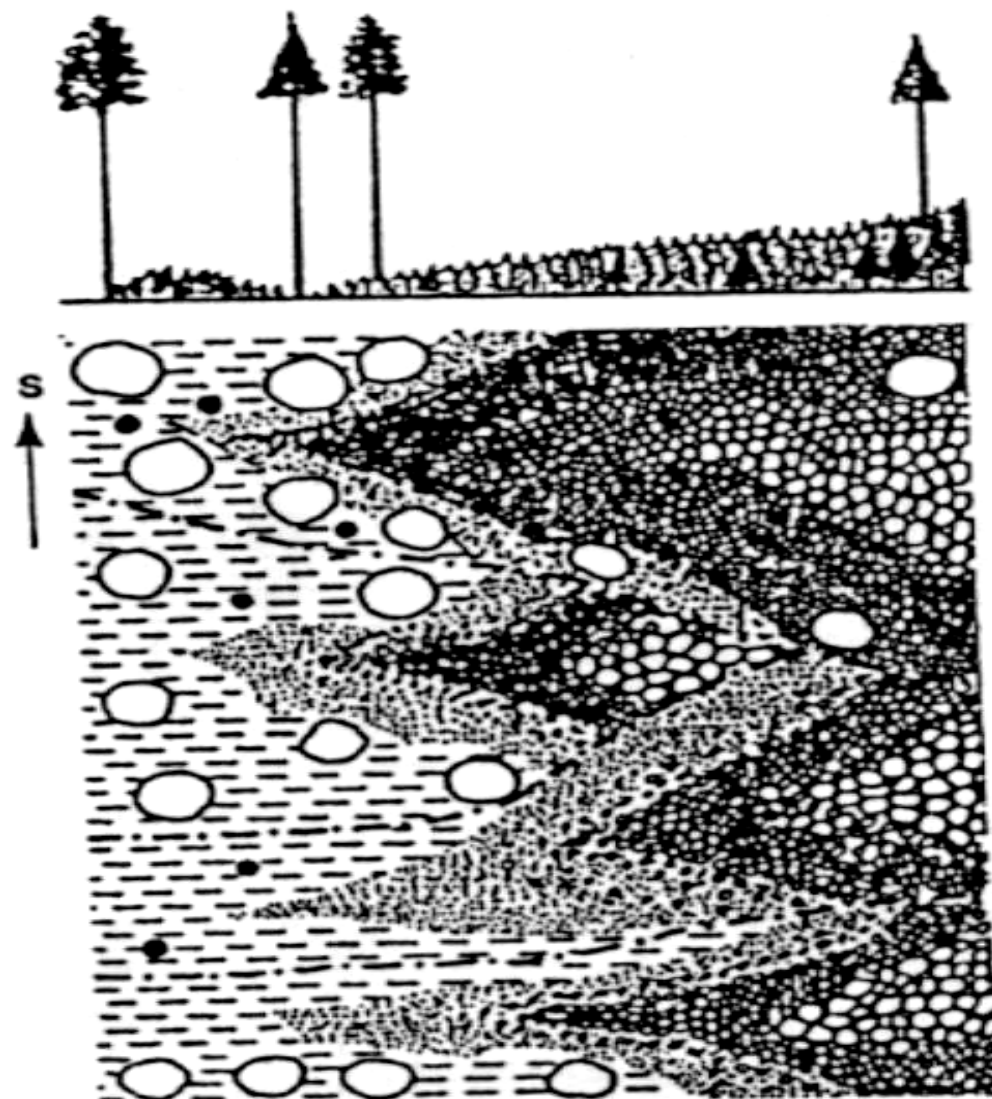
Obr. 33 Seč Wagnerova - modifikace
okrajové seče na různých expozicích

Eberhardova klínovitě rozestupná seč

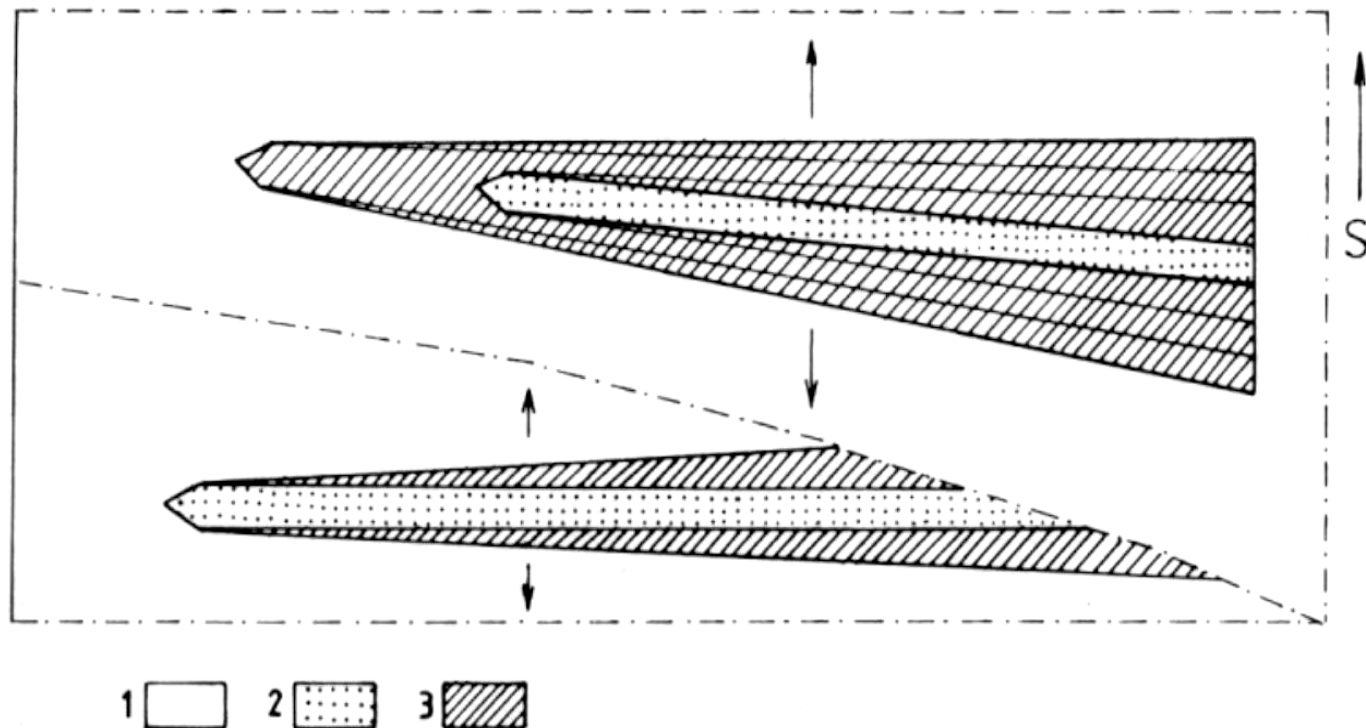
Substitutivní kombinace celoplošné clonné seče s plošně a orientačně specificky orientovanou okrajovou obrubnou sečí. V první fázi se na celé ploše pracovního pole provedou první dvě fáze velkoplošné clonné seče s cílem dosáhnout obnovy stinných dřevin. Ve druhé etapě se v centru zóny na úzkém pásu ve směru východ-západ realizuje prosvětlovací a dokončovací seč. Tím vzniknou dvě rovnoběžné porostní stěny (dva různě orientované okraje). Potom se okrajovou obrubnou sečí ve formě protáhnutého úzkého klínu směřující na dvě strany osamostatňuje existující nárost stinných dřevin a současně se doplňuje obnova smrku. Postupně dochází k vějířovitému rozšiřování tohoto klínu.

Phillip-Kurzova obnovní seč

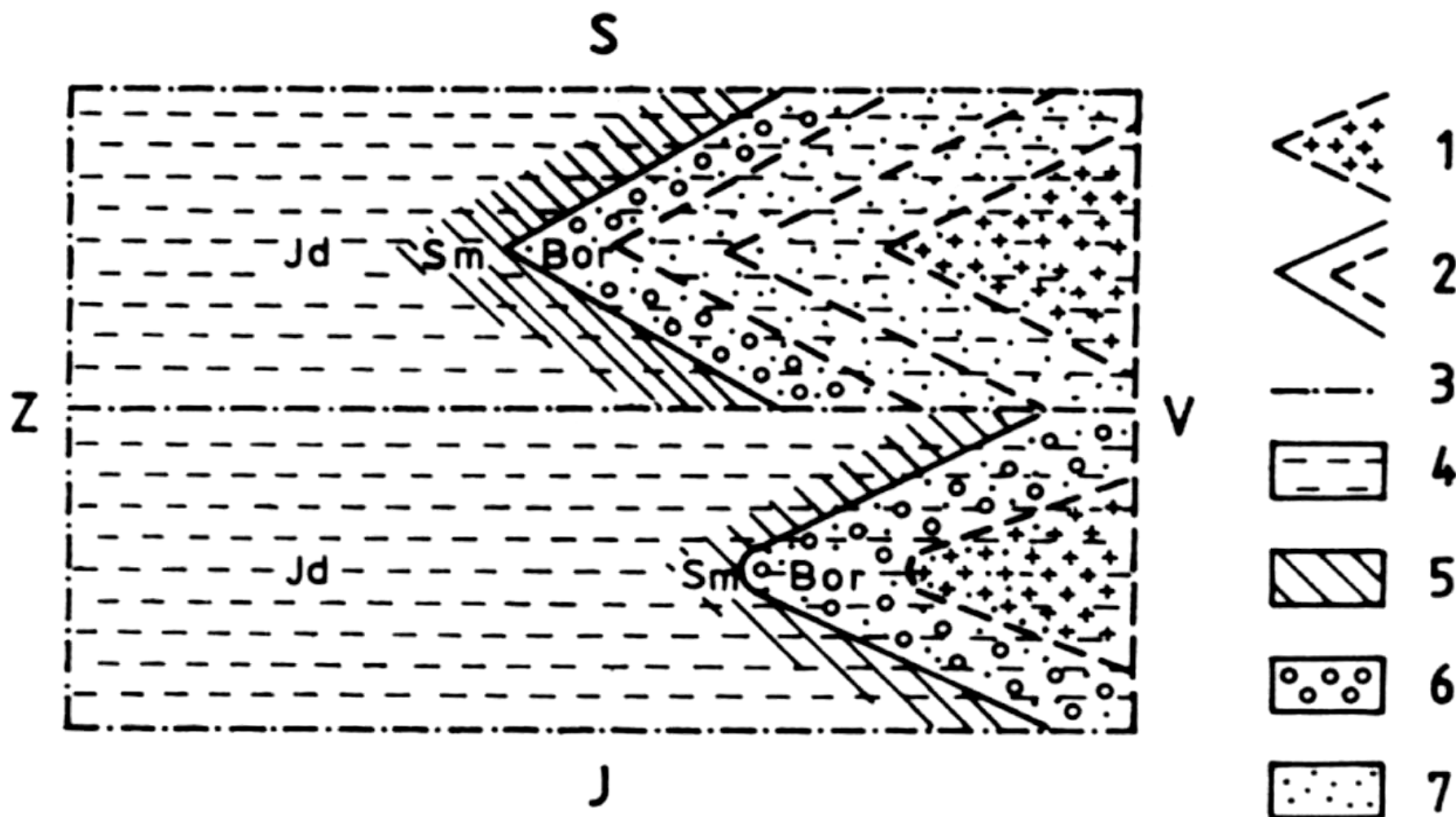
Podobná Eberhardově seči. V první fázi zonální clonná seč (dvě fáze, zakmenění 0,7-0,8) pro zajištění obnovy jedle. Asi po 15 letech klínovitě uspořádaná obrubná seč (hrot klínu proti větru) – na vnitřním okraji se obnovuje smrk, na vnějším borovice.



Obr. 37 Seč Eberhardova: porost rozpracovaný Eberhardovou klínovou sečí v pokročilé fázi obnovy



Obr. 141. Umiestenie a tvar obnovných prvkov s nadväznosťou základných obnovných rubov pri Eberhardovom klino-vite rozstupnom obnovnom postupe: 1 – plocha zasiahnutá prípravnou a se-mennou fázou zonálneho clonného rubu, 2 – vnútorný pás obnovného prvku s ob-novou ukončenou pomocou všetkých štyroch fáz clonného rubu, 3 – časti po substitúcii obnovené okrajovým odrub-ným rubom



Obr. 143. Tvar, rozmiestenie obnovných prvkov a postup obnovy so zreteľom na obnovované dreviny pri Philipp-Kurzovom obnovnom postupe: 1 – východisková skupina trojuholníkového tvaru obnovená všetkými fázami clonného rubu, 2 – protiľahlé odruby na západ postupujúceho okrajového rubu, 3 – hranica pracovných polí, 4 – plocha zasiahnutá prípravnou a semennou fázou zonálneho clonného rubu zameraného na obnovu jedle, 5 – vnútorný okraj s obnovou smreka, 6 – dočasne ponechávané semenné výstavky borovice, 7 – obnova borovice na vonkajšom okraji