

Pěstování a obnova jedle bělokoré

Výběrný les



Robert Knott



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Literatura



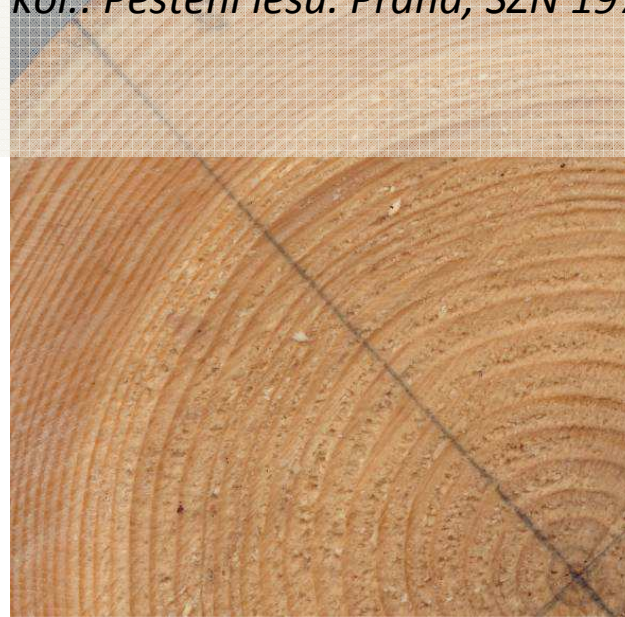
Korpel, Š., Vinš, B.: *Pestovanie jedle*. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry 1965. 340 s.

Peřina, V., Kadlus, Z., Jirkovský, V.: *Přirozená obnova lesních porostů*. Praha, SZN 1964. 167 s.

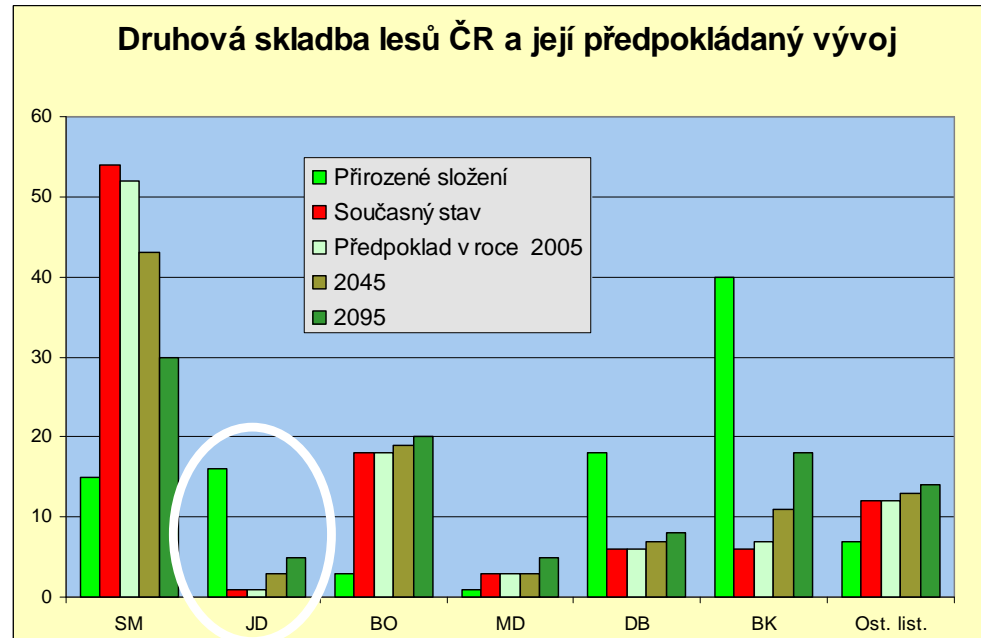
Sokol, A.: *Jedľové porasty*. In: *Pěstění lesů III*. Praha, SZN 1956. S. 439-446

Kadlus, Z., Zakopal, V.: *Pěstování jedle ve světle nových poznatků*. *Zprávy lesn. výzkumu*, sv. XVI., 1970, č. 1, s. 24-32

Vyskot, M. a kol.: *Pěstění lesů*. Praha, SZN 1978. 448 s.



Druhová skladba

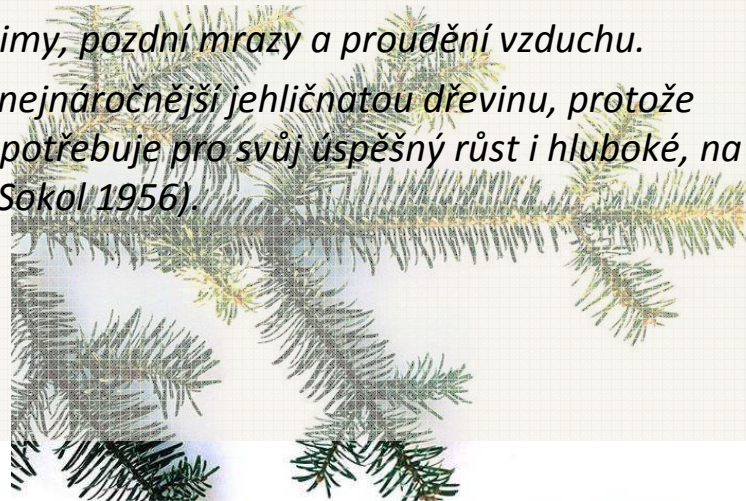


V přirozené skladbě našich lesů byla jedle bělokorá nejzastoupenějším jehličnanem (smrk 15 %, jedle 16 %); ještě v roce 1950 měla zastoupení 2,9 %, v současnosti však klesl její podíl pod 1 % rozlohy lesů České republiky. Podle Koncepce cílového zastoupení dřevin v lesích ČR se předpokládá postupný nárůst podílu jedlových porostů v průběhu příštích 50 let na 3 % a v horizontu 100 let na 5 %. V průběhu jednoho obmýtí by měla být zabezpečena a zajištěna obnova jedle bělokoré na 130 000 ha (tj. ročně v průměru 1 300 ha).

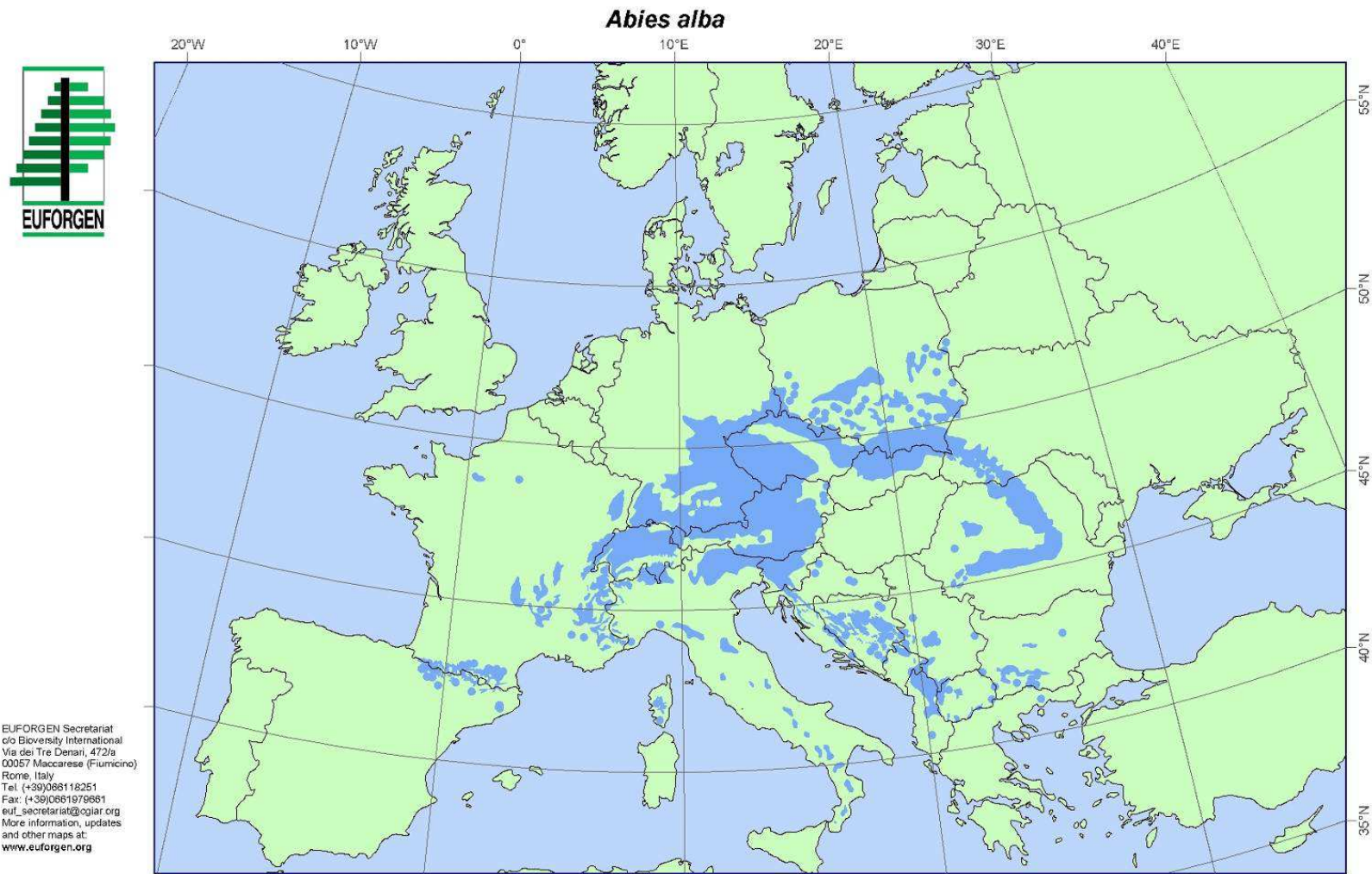
Vedle obnovy přirozené bude muset být jedle pochopitelně (vzhledem k rozsahu jejího současného zastoupení) obnovována i umělou cestou.

Vlastnosti a požadavky jedle při její obnově a pěstování

- *Obecně známou vlastností jedle je zejména její schopnost snášet zástin, a to i několik desetiletí. Její nároky na světlo jsou ale ovlivněny komplexem všech dalších klimatických faktorů (**teplota, srážky, vlhkost vzduchu, vlhkost půdy, proudění vzduchu**) a charakterem **půdních** činitelů. Je logické, že čím jsou stanovištní podmínky příznivější, tím se snižují nároky jedle na světelný požitek. Naproti tomu v chladnějších vyšších polohách, popř. na vysýchavých a minerálně chudých půdách i na dolní hranici svého rozšíření jsou nároky jedle na světlo výrazně vyšší (Svoboda 1952).*
- *V těsné souvislosti se světlem je třeba posuzovat požadavky jedle i na teplo. Z tohoto pohledu lze jedli hodnotit jako poměrně náročnou dřevinu, zejména ve srovnání se smrkem. Průměrná roční teplota by neměla klesnout pod 5 až 8°C, v letních měsících by měla být průměrná teplota nejméně 12 až 15°C (Korpel, Vinš 1965).*
- *Jedle potřebuje a vyžaduje i přiměřený vlhkostní režim. Její úspěšný růst a vývoj je podmíněn příznivou, vysokou relativní vlhkostí vzduchu, zejména ale dostatkem srážek (ve vegetačním období alespoň 350 až 400 mm).*
- *Je choulostivá nejen na suché periody, ale i tuhé zimy, pozdní mrazy a proudění vzduchu.*
- *Jedli tak lze považovat za naši nejchoulostivější a nejnáročnější jehličnatou dřevinu, protože vedle již zmíněných požadavků na vlhkost a teplo potřebuje pro svůj úspěšný růst i hluboké, na živiny bohaté, kypré půdy (Kadlus, Zakopal 1975, Sokol 1956).*



Rozšíření jedle v Evropě

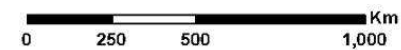


EUFORGEN Secretariat
c/o Biodiversity International
Via dei Tre Denari, 472/a
00057 Maccarese (Fiumicino)
Rome, Italy
Tel: (+39)068118251
Fax: (+39)0661979661
euf_secretariat@cgiar.org
More information, updates
and other maps at:
www.euforgen.org

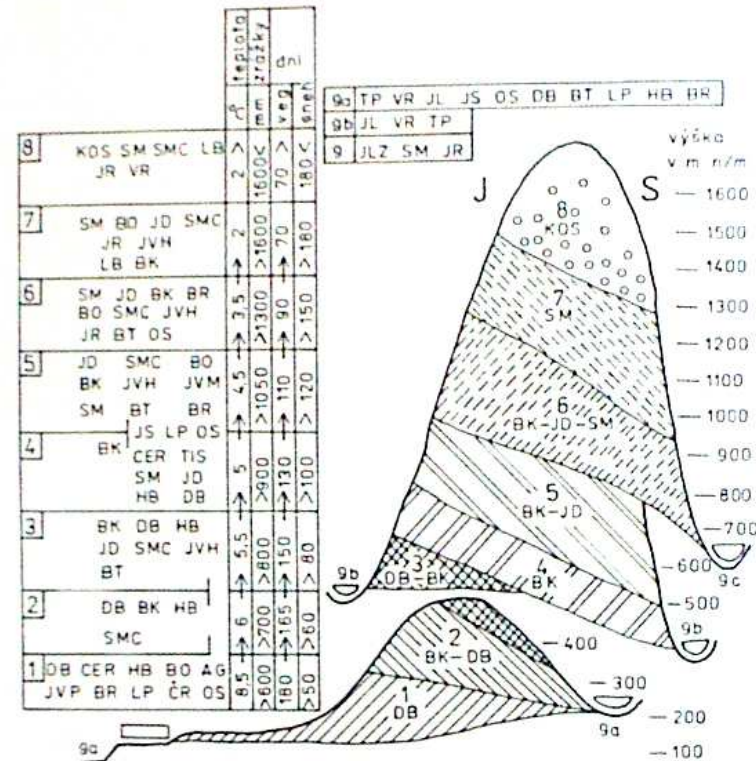
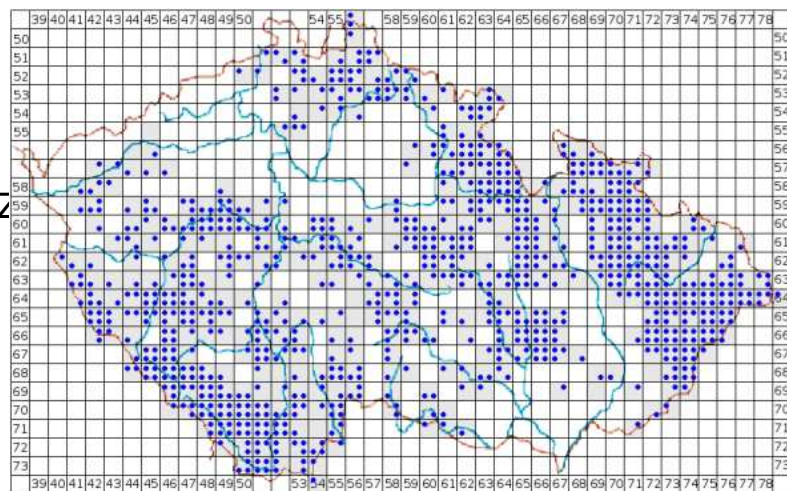
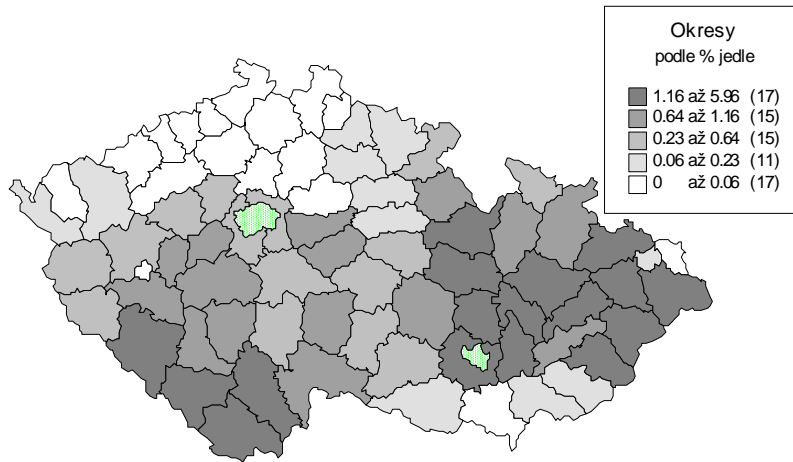
This distribution map, showing the natural distribution area of *Abies alba* was compiled by members of the EUFORGEN Networks .

Citation: Distribution map of Silver fir (*Abies alba*) EUFORGEN 2009, www.euforgen.org.

First published online in 2003 - Updated on 29 July 2008



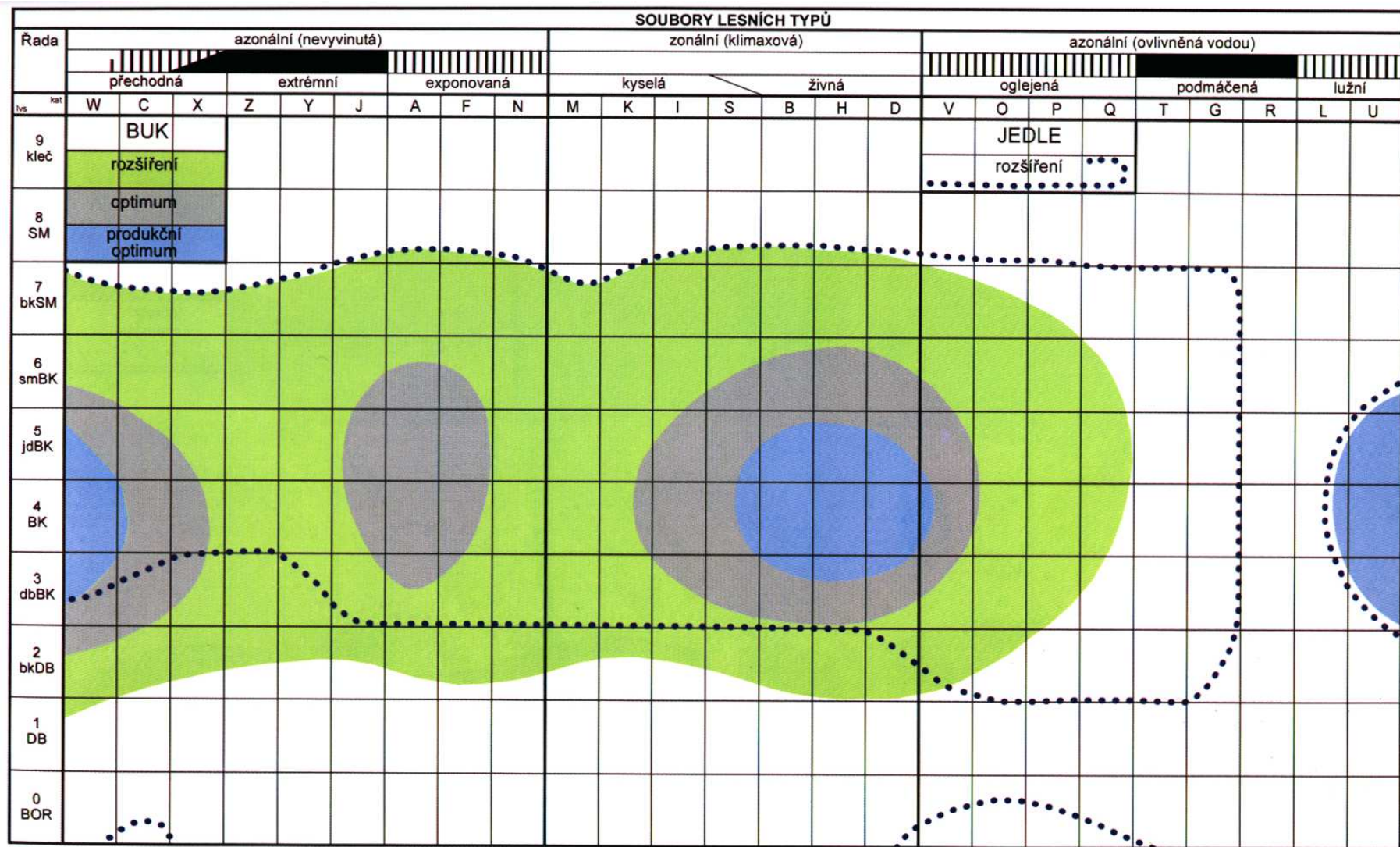
Zastoupení jedle v ČR a v LVS



→ 1997)

Obr. 2.1 Zastúpenie drevín vo vegetačných lesných stupňoch. Vyskyt drevín je označený skratkami: dub — DB, hrab — HB, borovica — BO, agát — AG, javor poľný — JVP, breza — BR, lipa — LP, čerešňa — ČR, osika — OS, buk — BK, smrekovec — SMC, jedľa — JD, javor horský — JVH, brest horský — BRH, mkyňa — MUK, brekyňa — BREK, smrek — SM, javor mliečny — JVM, jaseň — JS, jarabina — JAR, límba — LB, vrba — VR, kosodrevina — KOS, topole — TP, jelša sivá — JLS, jelša zelená — JLZ, jaseň úzkolistý — JSU, dub letný — DBL, brest poľný — BRP, brest väzový — BRV. Stupne, medzi ktorými nie je dokončená deliaca čiara, majú zastúpenie i neuvedených, ale v nižšom stupni sa vyskytujúcich drevín (napríklad v stupni 2 a 3 sa vyskytuje i agát a ostatné dreviny uvedené v stupni 1). V kolónkach sa uvádza priemerná ročná teplota (°C), maximálne ročné zrážky (mm), maximálny počet dní vegetačného obdobia (veg.) a dni s výskytom snehovej pokrývky. Na pravom okraji je údaj o nadmorskej výške. Stupne siahajú vyššie na južnej (J) expozícii a nižšie na severnej (S) expozícii (podľa Zlatníka 1959 graficky znázornil Chovanec 1988).

Rozšíření jedle a buku v SLT



Backmanův růstový zákon

obecný zákon organického růstu vypracovaný švédským lékařem G. Backmanem.

Při odvození přírůstové a → růstové funkce vychází Backman z předpokladu, že logaritmus rychlosti růstu je negativně proporcionalní čtverci logaritmu času, platí tedy rovnice

$$\log H = K \cdot \log^2 T$$

kde: $H = \frac{v}{v_1}$

v - je běžný přírůst,

v_1 - je maximální běžný přírůst,

$$T = \frac{t}{t_1}$$

t - je věk při přírůstu v,

t_1 - je věk při maximálním přírůstu v_1 .

K - je konstanta.

Veličina T je tzv. organický čas, ve kterém je vyjádřena skutečnost, že určitý fyzikální časový interval má pro organismus jiný stupeň účinnosti v mládí, než je tomu ve vyšším věku (v každém vývojovém stadiu organismu plyne čas různě rychle).

Z Backmanových studií o pojmu organického času plyne několik zásadních poznatků:

- a) čím větší je maximální rychlost růstu a čím dříve se dosáhne, tím kratší je délka života;*
- b) čím později se dosáhne maxima rychlosti růstu, tím déle život trvá;*
- c) čím delší je život, tím větší je v průměru i konečná celková velikost organismu;*
- d) život je tím kratší, čím více z celkové doby růstu připadá na stadium mladosti.*

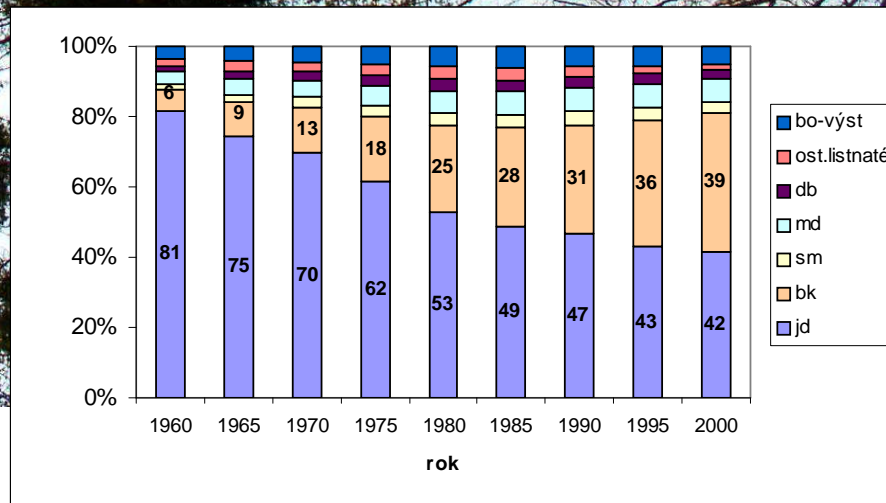
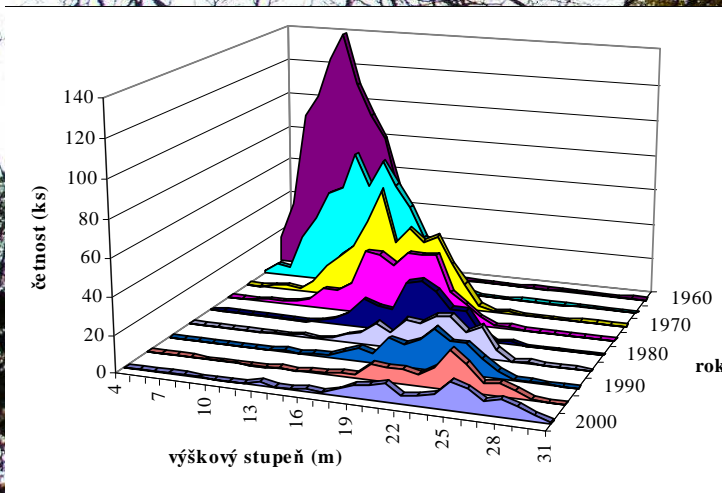
Backman rozlišuje tři růstové typy:

- 1. prostorově-časový typ, který nejdříve získává prostor a teprve potom využívá čas, rychle roste a jeho růst poměrně brzy ochabuje;*
- 2. časově-prostorový typ, který nejdříve využívá čas a teprve později získává prostor. Ze začátku tedy roste pomalu, jeho růstová rychlost se stupňuje později a zůstává dlouho na vysoké úrovni;*
- 3. typ, který roste rovnoměrně po celý život.*

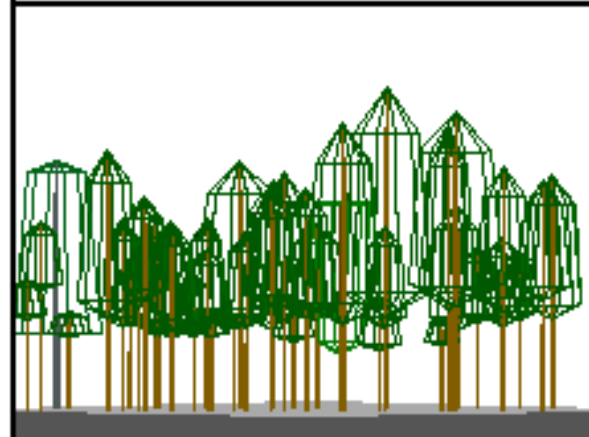
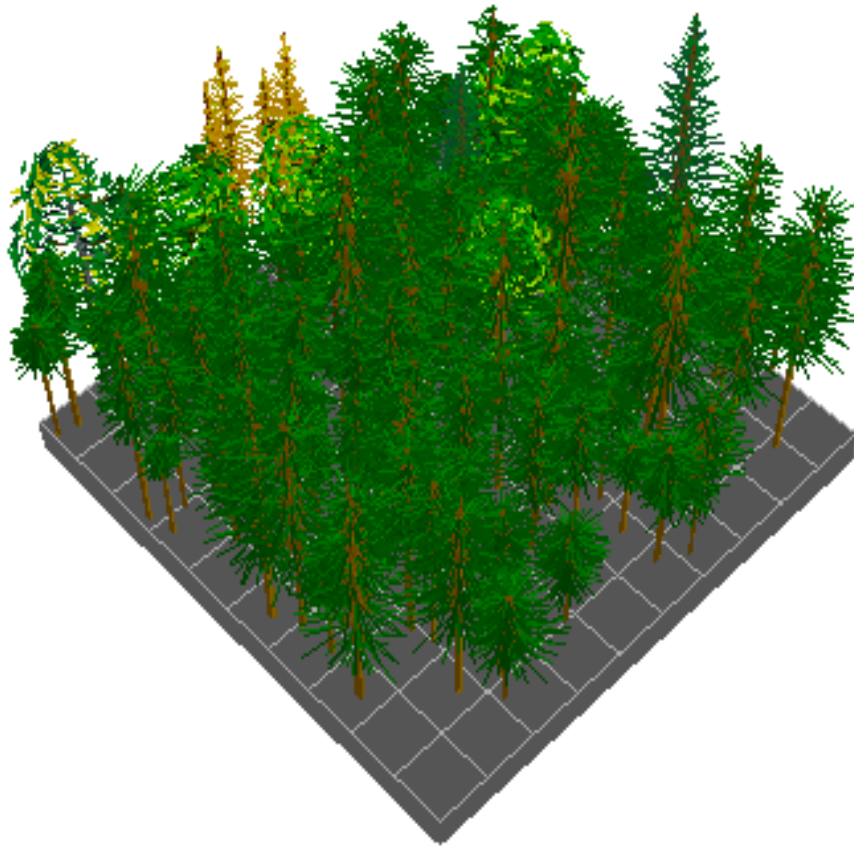
Myšlenky o organickém čase mají velký význam v pěstování lesa a v hospodářské úpravě lesa.

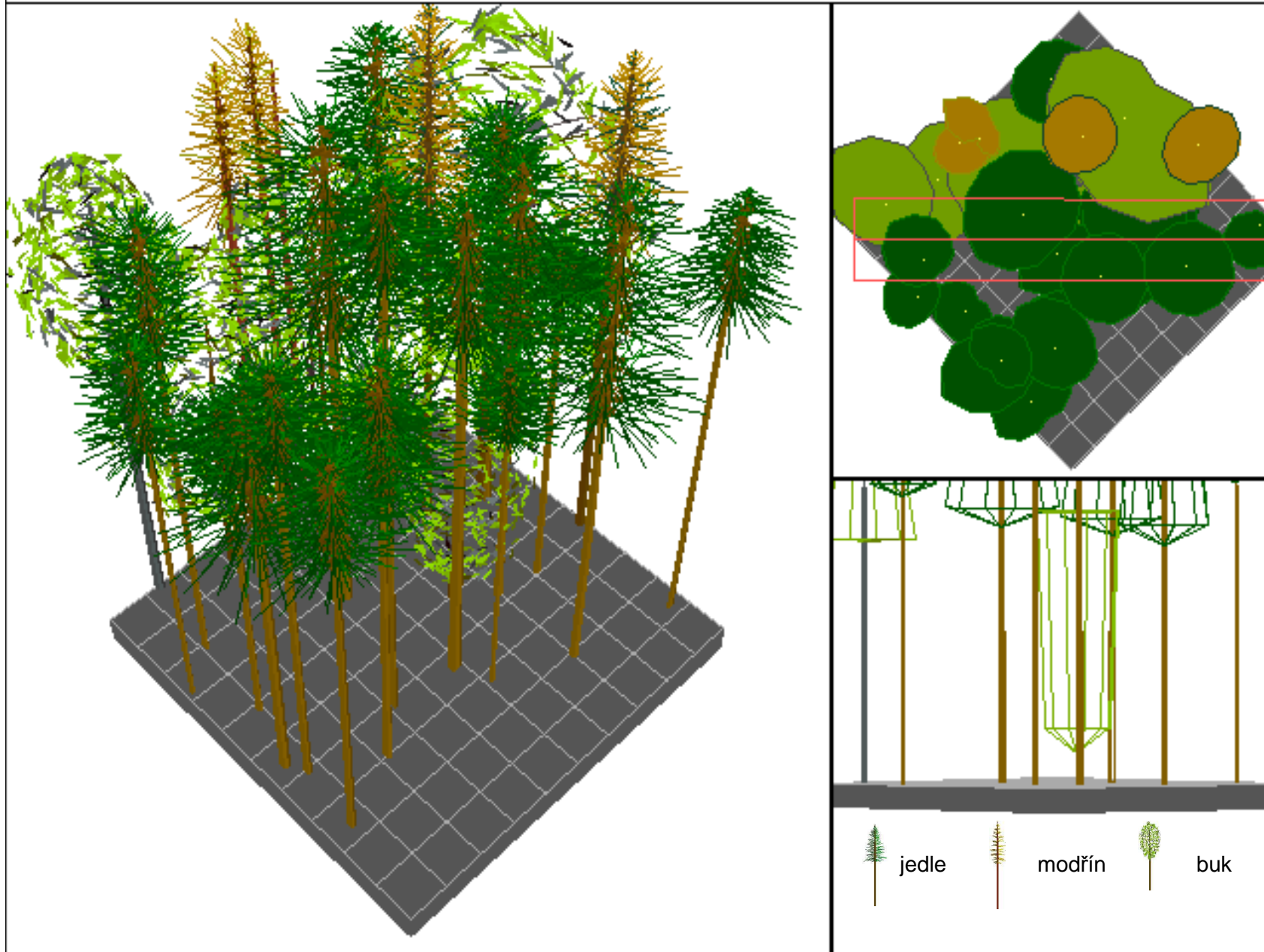
ŠLP Křtiny, VS Olomučany

- v roce 1960 (založení ploch) měl porost 39 let
- celková plocha porostu - 10,84 ha
- plocha kontroly - 0,28 ha (7 dílců 20x20 m)
- nadmořská výška 460 m
- zem. souřadnice 49°19'25" s.š. a 16°40'11" v.d.
- lesní typ 3S6 – svěží dubová bučina biková s ostřicí prstnatou



Struktura porostu na ploše 11 (20x20 m) v roce 1960 (věk 39 let)





Struktura porostu na ploše 11
(20x20 m) v roce 1995 (věk 74 let)

Přirozená obnova



Rozsah a kvalita přirozené obnovy jedle jsou tak, jako u ostatních dřevin podmíněny 4 základními podmínkami:

- *přítomností dostatečného počtu stromů schopných plození, geneticky vyhovujících,*
- *výskytem semenného roku,*
- *vhodným stavem půdy pro klíčení, vzcházení a přežití náletu,*
- *příznivými klimatickými podmínkami od počátku klíčení až po zajištění nárostu.*

Navíc je však úspěch přirozené obnovy jedle podmíněn dalším, 5. požadavkem, a to:

- *vhodnou **prostorovou strukturou obnovovaného porostu** (specifickou výškovou diferenciací porostu).*

Pokud kterákoliv z těchto podmínek není splněna, je úspěšnost přirozené obnovy buď výrazně omezena, častěji však zcela vyloučena.

Přirozená obnova – možné problémy a příčiny

Při analýze těžkostí s přirozenou obnovou jedle bělokoré vylišili a popsali Korpel, Vinš (1965) 3 základní situace:

- 1. V obnovovaném porostu nevznikají jedlové nálety.**
- 2. Jedlové nálety hynou v prvních letech života před jejich zabezpečením.**
- 3. Nárosty jedle se zdají zabezpečené, ale hynou a neuplatňují se v následném porostu.**

Příčinou první situace mohou být:

- a) nedostatek resp., špatná kvalita semen,*
- b) nepříznivé, nevhodné půdní podmínky pro klíčení.*

Příčiny druhé situace jsou zpravidla:

- a) nevhodný stav svrchních vrstev půdy*
- b) nevhodné mikroklimatické podmínky*
- c) nepříznivý vliv biotických činitelů*

Třetí situace je zapříčiněna:

- a) náhlým uvolněním jedlového nárostu, který neodrůstá a krní,*
- b) silným poškozováním až ničením nárostů nešetrnou těžbou a přiblížováním,*
- c) škodami zvěří, hmyzími a houbovými škůdci,*
- d) zanedbanou péčí o jedli ve smíšených nárostech, konkurencí jiných dřevin a buřeně.*



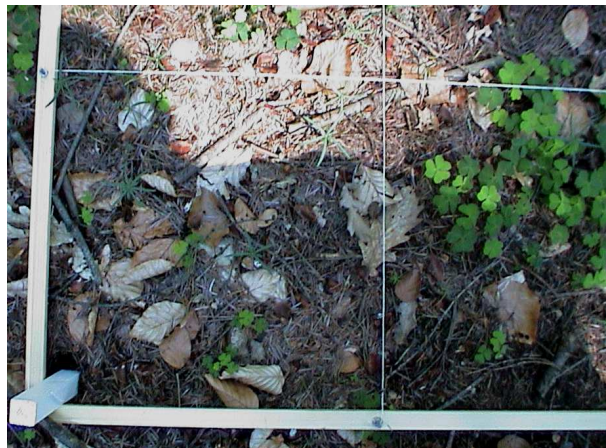
Prostorová úprava přirozené obnovy

Prostorová úprava přirozeně obnovovaných jedlových porostů, resp. smíšených porostů se zastoupením jedle je postavena v první řadě na různých variantách **maloplošných clonných sečí**. Nejběžněji používanou formou jsou skupinové (kotlíkové) seče v clonném uspořádání, zakládané záměrně jako východiska obnovy.

Obdobným způsobem lze využít i spontánní zmlazení jedle v porostních světlinách, vzniklých např. při nahodilých těžbách.

Vedle clonných kotlíků lze jedli úspěšně zmlazovat formou **pruhových a klínových clonných sečí**, resp. na vnitřním okraji **sečí okrajových**.

Časová úprava přirozené obnovy



- *Základním parametrem časové úpravy je délka obnovní doby, která musí být u porostů se zastoupením jedle výrazně delší než u jiných porostních typů. Pokud má být přirozená obnova jedle úspěšná a následné porosty mají být i ekologicky stabilní, musí být obnovní doba vždy delší než 30 let a výjimkou nebudou ani případy, kdy od prvního zásahu až po domýcení porostu uplyne 60 popř. 70 let. Tím je zde zabezpečena členitá, výškově a tloušťkově diferencovaná porostní struktura s vertikálním nebo stupňovitým zápojem. Obnova jedle je tak vždy vázána na větší počet semenných let.*

Umělá obnova

- *Pokud má být zvýšen podíl zastoupení jedle v našich lesích na již uvedených 5 %, stane se umělá obnova této dřeviny důležitým pěstebním úkolem.*
- *Z pohledu prostorové úpravy lze teoreticky při umělé obnově jedle použít všechny základní typy obnovních postupů, praktický význam mají ale pouze první dva:*
- *pod clonou mateřských porostů (podsadby),*
- *na násečných obnovních prvcích (okrajová seč, prvky holosečného charakteru, kde je šířka seče $< h$),*
- *výjimečně na holých sečích (šířka seče $> h$).*

Podsadbby

- *Podsadbby lze charakterizovat jako specifický případ podrostního hospodářského způsobu, kdy jsou porosty obnovovány uměle pod clonou mateřského porostu. V první řadě je třeba zdůraznit, že výsadbou semenáčků resp. sazenic pod mateřský porost jeho obnova nekončí, ale naopak začíná (v podstatě je zde v tomto období simulována semenná seč). Podle vývoje následného porostu následuje jedna, resp. i více uvolňovacích sečí a obnova je dokončena sečí domýtnou.*
- *Podsadbby mají své opodstatnění buď při selhání přirozené obnovy, nebo při přeměnách (i částečných) stávajících lesních porostů. Z tohoto pohledu i s ohledem na významnou schopnost jedle dlouhodobě snášet zástin je zřejmé, že jedle je ideální dřevinou pro tento způsob obnovy.*
- *Obdobně jako u přirozené obnovy je i zde nejúčelnější obnova při různých formách maloplošných clonných sečí (kotlíky, klíny, pruhy), resp. na vnitřním okraji seče okrajové. Přitom hustota podsadeb musí být, a to je třeba zdůraznit, stejná nebo i vyšší jako na obnovních prvcích holosečného charakteru!*
- *Dlouhodobě se komplexní problematice podsadeb věnuje výzkumný program VÚLHM - VS Opočno (Vacek, Souček 2000).*

Přednosti podsadeb:

- *Výrazně nenarušují mikroklima; stav půdy a humusu je ve víceméně přirozeném stavu, především je omezeno stékání chladného vzduchu do terénních depresí.*
- *Vytvářejí příznivější podmínky pro obnovu stín snášejících dřevin ve srovnání s obnovou na holině. Nově vznikající generace lesa je tak chráněná před nepříznivými klimatickými vlivy. Stín snášející dřeviny nejsou ve srovnání s holinou fyziologicky poškozovány, což zajišťuje jejich rovnoměrnější a stabilnější vývoj.*
- *Vytvářejí příznivější podmínky pro vývin bylinné a mechové klimaxové vegetace; rozsah a útlak buřeně je zde zpravidla nižší než na volné ploše.*
- *Vytvářejí četné možnosti prostorového rozmístění jednotlivých dřevin a jejich věkové diferenciaci.*

Nevýhody podsadeb:

- *Vyšší náklady na těžbu a bezeškodné vyklizování těžené dřevní hmoty.*
- *Snížení přísunu tepla a světla ve srovnání s výsadbami na obnovních prvcích holosečného charakteru.*
- *Nebezpečí poškození zvýšenými kyselými depozicemi kapalných i tuhých srážek (sníh, námraza).*
- *Zvýšené nebezpečí poškození výsadeb zvěří a navíc komplikovaná ochrana proti ní.*
- *Nebezpečí poškození nového pokolení lesa při domýtných sečích.*

Umělá obnova jedle na násečných obnovních prvcích

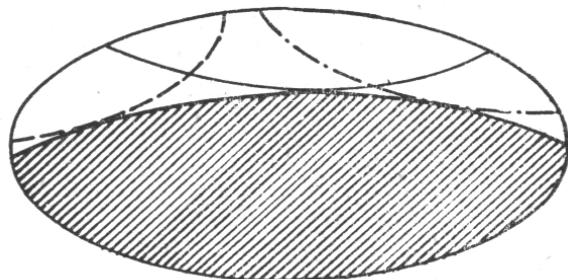
- *Násečnými obnovními prvky se rozumí všechny typy obnovních sečí holosečného charakteru (kotlíky, klíny, pruhy), jejichž šířka je menší než výška obnovovaných porostů. Dále sem patří i klasická okrajová seč s vnějším okrajem pochopitelně opět užším než výška mateřského porostu.*
- *Potřebnou ochranu před přímým slunečním zářením lze zde přitom jednoduše dosáhnout vhodnou šířkou a orientací použitých sečí. Mimořádně zajímavé poznatky o této problematice lze získat z pozapomenuté, čtyřicet let staré studie - Číhal, Jurča (1961).*

Umělá obnova jedle na násečných obnovních prvcích

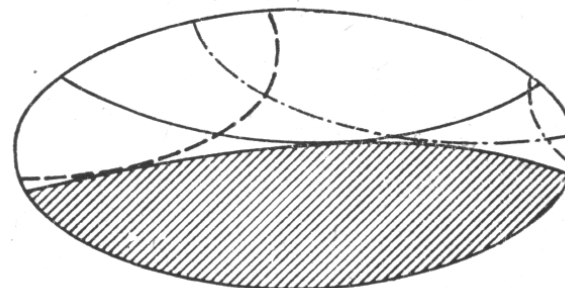
- *Naznačený obnovní postup umělé obnovy jedle zachovává většinu předností podsadeb, ale navíc a souběžně výrazně snižuje popř. zcela eliminuje již uvedené nevýhody podsadeb.*
- *Zejména zde:*
- *jsou nižší náklady na těžbu a vyklizování těžných stromů obnovovaného porostu,*
- *nehrozí nebezpečí poškození výsadeb při domýtných sečích,*
- *je jednodušší a ekonomičtější ochrana kultur před škodami zvěří,*
- *nehrozí poškozování podsadeb zvýšenými kyselými depozicemi kapalných ani tuhých srážek,*
- *je vyšší přísun srážek k povrchu půdy.*

Znázornění posunu hranic stínu během dne 20. června na elipsovité holé ploše (40x20 m) při výšce porostu 30 m (Čihal, Jurča 1961)

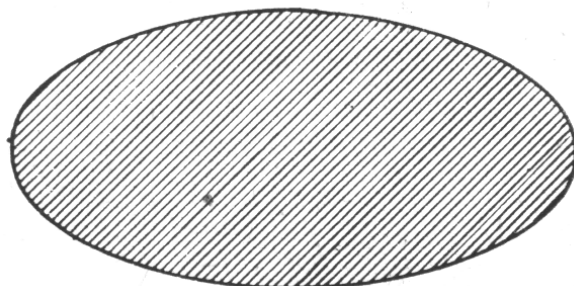
na rovině



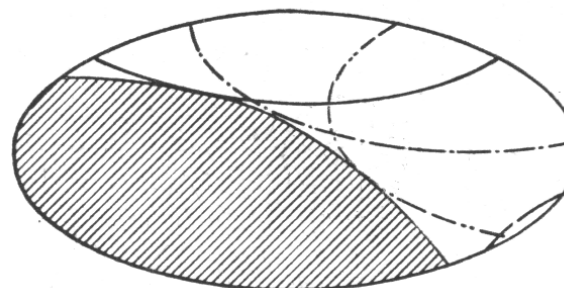
na svahu jižním při sklonu 30°



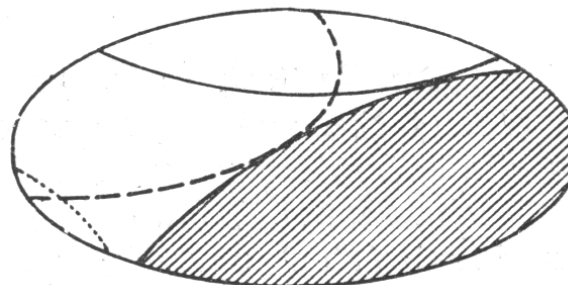
na svahu severním při sklonu 30°



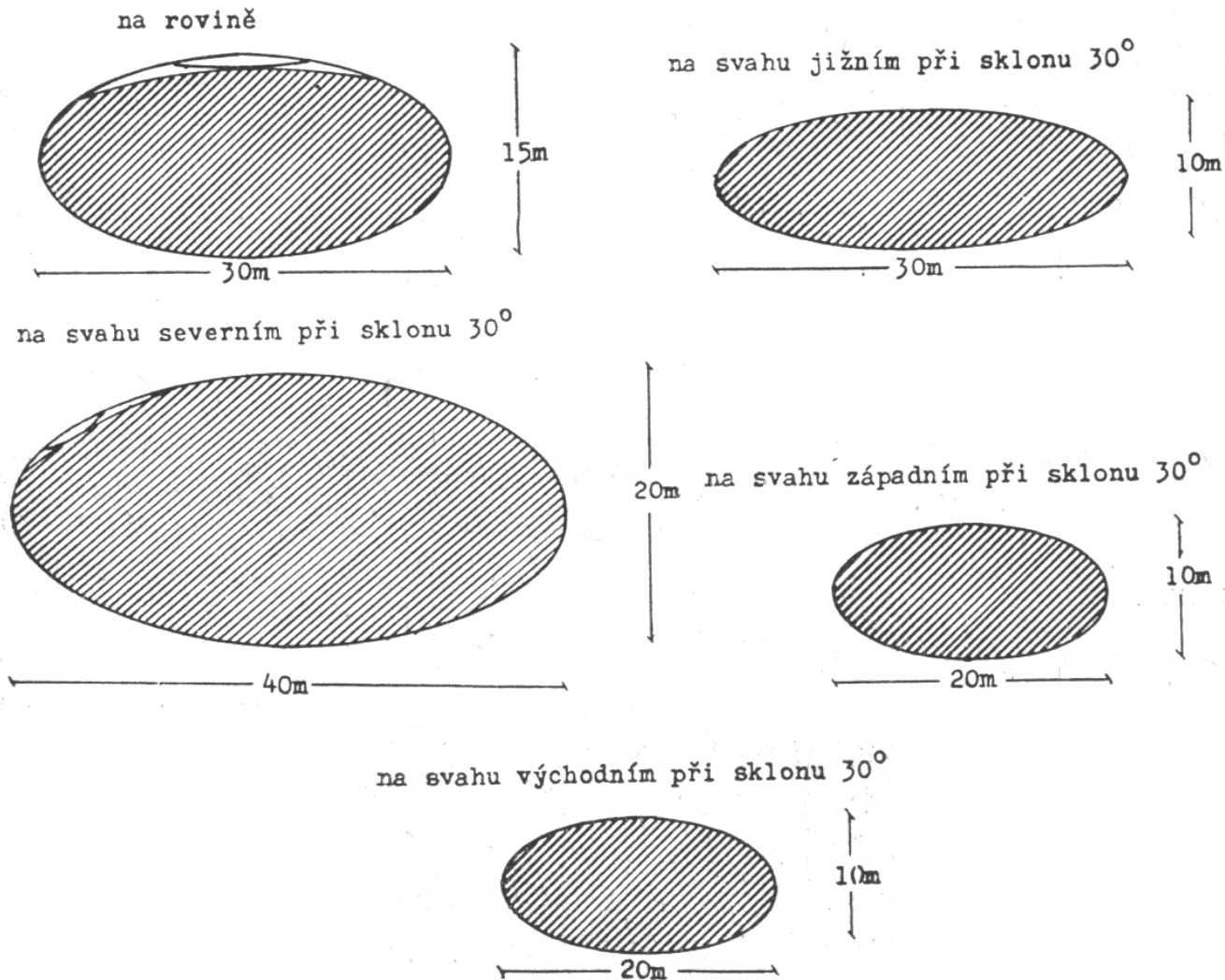
na svahu západním při sklonu 30°



na svahu východním při sklonu 30°



Velikost a tvar holých obnovných ploch při požadavku celodenního trvalého stínění dne 20. června při výšce porostu 30 m (Čihal, Jurča 1961)



Přeměny smrkových monokultur

- *Při částečných přeměnách smrkových monokultur, popř. při obnově rozsáhlých porostů lze doporučit různé formy kombinovaných obnovních sečí; z nich nejběžněji u nás používaná je okrajová seč s časově i prostorově předsunutými kotlíky. V předsunutých skupinách by měla tvořit kostru většiny budoucích smíšených porostů jedle a buku. V kotlících o velikosti 20 x 15 m a menších lze tolerovat stejnorodé skupiny. Ve větších kotlících je z pohledu požadované diferencované struktury budoucích porostů účelnější volit skupinkovité nebo hloučkovité smíšení obou dřevin. Při řadových výsadbách lze doporučit kombinaci 2 až 3 řad pomalu rostoucí jedle s jednou řadou buku.*

Umělá obnova jedle na holých sečích

- *Korpeľ, Vinš (1965) i Kadlus, Zakopal (1970) uvádí řadu poznatků a zkušeností o kultivaci (v řadě případů úspěšné) jedle bělokoré na holých sečích. Nicméně i přes úspěšné odrůstání jedle v juvenilním stádiu zůstává otevřená otázka budoucího zdárného vývoje těchto porostů, zejména pokud se jedná o stejnověké skupiny na větších plochách. I z pohledu již několikrát zdůrazněného požadavku diferencované prostorové výstavby smíšených porostů s jedlí **nelze proto obecně doporučit obnovu jedle na holých sečích** s charakteristickou hodnotou $h > 1$. Relativně úspěšné mohou být pouze skupiny, hloučky, příp. řady u pruhových a klínových holosečí podél stíněných stěn obnovovaných porostů.*

Obnova - závěr

- *Při přirozené i umělé obnově jedle musí být v první řadě respektovány základní biologické i ekologické požadavky této dřeviny tak, aby mohl být zvýšen její podíl v našich lesích z necelého 1 % na požadovaných 5 %. V zjednodušené podobě lze uvést, že jedle musí být obnovována a následně pěstována na odpovídajících stanovištích ve smíšených, věkově, výškově i tloušťkově diferencovaných porostech.*
- *Přirozená obnova je pochopitelně v první řadě vázána na přítomnost plodících jedlí v mateřském porostu. Při dlouhé obnovní době (30 až 70 let) se jeví jako neúčelnější a neúčinnější různé formy maloplošných clonných sečí (kotlíky, pruhy, klíny).*
- *Umělá obnova jedle bude uplatňována všude tam, kde nelze použít přirozenou obnovu. Základní pravidla umělé obnovy jsou stejná jako u obnovy přirozené - dlouhá obnovní doba a diferencované prostorové uspořádání nově zakládáných porostů.*
- *V podmínkách naší republiky se běžně uplatňují dva základní postupy umělé obnovy jedle - podsadby a obnova na násečných prvcích. Přitom při zachování požadavku ekologického krytí jsou z provozního hlediska zvládnutelnější násečné obnovní prvky, zejména skupinové seče, kotlíky o rozměrech řádově 40 x 20 m.*
- *Jedle by mohla kompenzovat ústup smrku zejména na těžších, uléhavých, oglejených a podmáčených půdách (I, H, B, O, P, Q, G, V) a také na svahových a suťových půdách (D, J, F, N)*
- *Jedle je v ČR na okraji svého přirozeného areálu, proto by měla být její přirozená obnova podporována zejména na severních expozicích, v blízkosti velkých vodních ploch a v lokalitách s vyšší vzdušnou vlhkostí.*
- *Nezbytným předpokladem úspěšného odrůstání jedle je účinná ochrana proti zvěři.*

Výchova

Nutnost respektování vlastností a požadavků jedle!!!

- Nutný zástín v mládí, po uvolnění dobře reaguje přírůstem, asimilační orgány jedlí dlouho zastíněných jedlí se obtížně přizpůsobují náhlému osvětlení a mohou vzniknout růstové poruchy. Po přizpůsobení se novému osvětlení a zvýšení tloušťkového přírůstu se u jedlí často objevuje odlupčivost. Jedle je citlivá k teplotním extrémům (mrazům) a vyžaduje značnou vzdušnou vlhkost.

Pročistky:

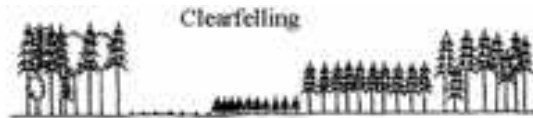
- v mladých porostech dodržovat heslo: „záhy, mírně, často“. Postup vždy opatrně, aby zvláště nárost nebo mlazina nebyla příliš vystavena vlivu pozdního mrazu nebo horka.
- Hlavní zásada – pěstovat jedli tak, aby se v mladých porostech **co nejdéle udržovalo vhodné (vlhké a teplé) mikroklima, výšková a tloušťková diferenciac**. – postupně vytvářet vertikální zápoj
- Dostatečně uvolňovat úrovňové i předrůstavé jedle tak, aby se vytvořily dostatečně velké a husté koruny a dobrý kořenový systém. Toho dosáhneme mírným kombinovaným zásahem – odstranění z nadúrovně druhově a tvarově nevhodné stromky a z úrovně jedle s úzkými korunami. Podúrovňoví jedinci se ponechávají k udržování vhodného mikroklimatu!
- Takto postupujeme v období mlaziny s opakováním ve 3 až 5-ti letých intervalech. Při prvním zásahu síla zásahu 3 – 10%, při dalších od 4 do 7%. V souvislejších jedlových mlazinách je potřeba se zaměřit na podporu cca 500 – 700 ks předrůstavých jedlí.

Výchova

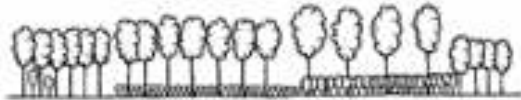
Probírky:

- Z důvodu současného nízkého zastoupení jedle je nutné podporovat její zastoupení v lesních porostech. Jedle se uvolňují tak, aby vytvářely hluboko nasazenou pravidelnou korunu – aby se zvyšovala jejich odolnost a životnost.
- Používají se **úrovňové probírky** s cílem dosažení stupňovité struktury porostu, podúrovňové jedle se neodstraňují (potřeba zástinu), využívá se schopnosti mimořádně dlouhého reagování zvýšeného přírůstu po prosvětlení i vazby na dlouhodobou maloplošnou přirozenou obnovu vycházející z nitra porostu (Korpel, Vinš 1965).
- Upřednostňuje se **pozitivní výběr**, při probírkách v jedlinách pečujeme o určitý počet vytipovaných kvalitních stromů z úrovně porostu (zejména parametry koruny), jejichž rozestup by neměl být nižší než 4 m. Optimální rozestup cílových stromů v tyčovině je 5 – 6 m.

Silvicultural Systems



Uniform Shelterwood System



Strip Shelterwood System



Group Shelterwood System

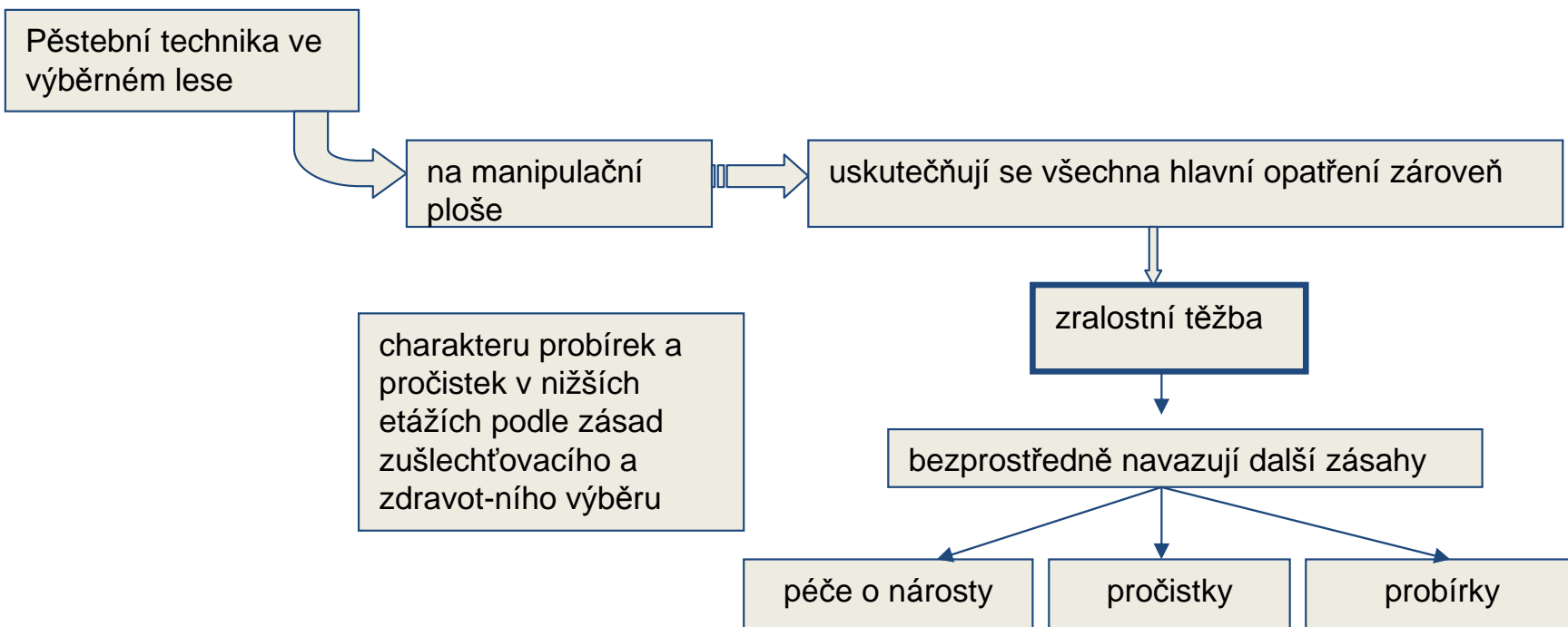


Selection System



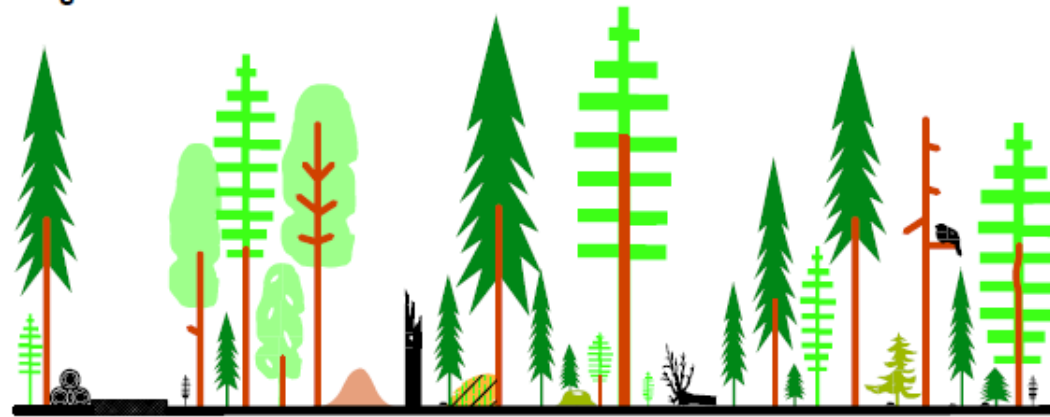
- Complete removal of trees and artificial regeneration.
- Uniform opening of the canopy for regeneration purposes.
- Opening up promising groups of advance regeneration; comparatively short regeneration period.
- Opening up the canopy in narrow coupes.
- Rolling system.

Výběrný les

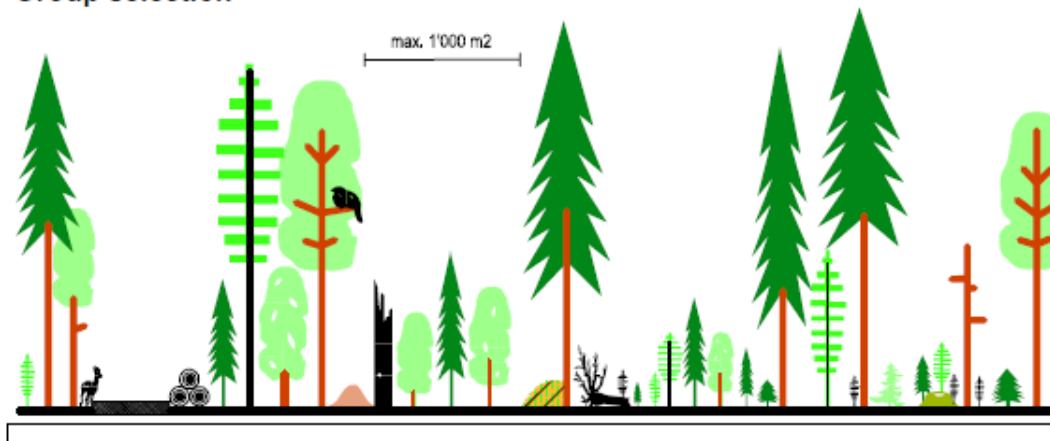


Formy výběrného způsobu

Single-stem selection



Group selection



The size of the gaps leaves room for a group of 5-20 stems of pole wood at most.

Single-Tree Selection

- Single-tree selection is used in **uneven-aged silvicultural systems** in which individual trees of all size classes are removed more or less uniformly throughout the stand to achieve desired stand structural characteristics. The primary advantage of single tree selection is that it maintains tree cover and moderates environmental conditions. As a result, it is well suited for many nonmarket objectives and is ideal for protection forests. There are many other [advantages and disadvantages](#) of single-tree selection (Nyland 1996).
- Single-tree selection methods are most appropriate for stands in which **shade-tolerant species** are desired. Therefore, the single-tree selection method generally is considered inappropriate for regenerating oak forests.
- **Differences Between Managed and Unmanaged Uneven-Aged Stands**

Single-tree selection, in theory, simulates the natural gap-phase dynamics that occur in mature unmanaged natural stands (Bormann and Likens 1979). According to the **gap-phase hypothesis**, the death of a mature tree creates a canopy gap, and a new cohort develops in the patch of light that reaches the understory. The single-tree selection method differs from gap-phase regeneration in several respects (Nyland 1996):

- Selection cutting creates more gaps per unit area and with a more regular distribution than normally occur in a single year by natural gap-phase replacement.
- Foresters apply the selection method at regular intervals, creating a more uniform age class distribution over time.
- The concurrent thinning of immature age classes between the mature-tree openings creates additional small gaps that generally close before the end of a cutting cycle.

Therefore, compared with unmanaged uneven-aged stands, single-tree selection stands have:

- (1) greater numbers of seedlings and saplings per unit of area,
- (2) less distance and more regular spacing between the regeneration openings, and
- (3) added understory brightening due to periodic thinning and regularly scheduled cutting to recruit new age classes across fixed proportions of the stand area at predictable intervals.

Furthermore, single-tree selection theoretically results in a "balanced" uneven-aged stand. In unmanaged stands, a weak correlation between dbh and age results in an irregular distribution of age classes. Such a stand is said to be unbalanced (Nyland 1996).

Group Selection

Group selection is an uneven-aged silvicultural system in which *trees are removed and new age-classes are established in small groups*. Group selection is similar to [single-tree selection](#) in that it involves **periodic cuts** that:

- (1) establish and develop reproduction;
- (2) improve stand structure and quality;
- (3) create a balanced even-aged stand; and,
- (4) control residual stocking for an even flow of products.

These cuttings open the same fixed proportion of stand area in both group and single-tree selection methods. The distinctive feature of group selection is that these cuttings are concentrated into *fewer gaps of larger sizes*; one advantage is that intermediate and shade-intolerant species can be regenerated (Roach 1974, Nyland 1996).

- There are several variations of the group selection method, including **patch selection**, **strip selection**, **group shelterwood**, and **group selection with reserves**. These methods are explained below.

Patch Selection

- Patch selection is a variation of group selection in which groups of trees covering 0.5 to 5 acres are removed (Marquis 1989). The cut is regulated through area control. Equal areas (total acres) are removed in each cutting cycle so that the entire stand is cut over in the equivalent of one even-aged rotation. The area (A) to regenerate at each entry can be determined by:
 - $A = r/cc$
 - where r is the life span of an age class and cc is the cutting cycle length. The forest stand under patch cutting exhibits "uneven-aged characteristics even though it is **managed as a collection of small, even-aged groups**" (Marquis 1989).
 - See: [How to Implement Patch Selection](#)
- There often is confusion about the difference between group selection and patch selection. Group selection and patch selection are both used to create uneven-aged stand structure by regulating regeneration, growth, and yield in a given stand. Group selection and patch selection differ in the methods used to determine the size, shape, and location of the openings, as well as the amount of volume removed and the frequency of periodic cuts: **patch selection uses area control while group selection uses volume and stand density control** (Miller and others 1995).

Strip Selection Method

- The strip selection method is very similar in concept to the patch selection method except that instead of using dispersed circular or rectangular patches, the area of several patches is combined into a series of narrow strips that run across the entire width or length of a stand. The strip width and its orientation should fit the silvical attributes of the target shade-intolerant species. **Strips are dispersed in a geometric pattern**; in new cutting cycles, strips are moved progressively across a stand with each successive entry. There are several [advantages of the patch and strip selection methods](#) over the group selection method (Nyland 1996).

Group Shelterwood Method

- The group shelterwood method is a variation of group selection in which groups are removed where adequate oak advance reproduction has accumulated. Because adequate oak reproduction occurs irregularly in time and space, the resulting groups are likely to occur irregularly. In some cases, these patches of reproduction can be enlarged by gradually removing the overstory around their perimeter. However, a disadvantage of this procedure is that it tends to follow rather than guide the development of reproduction (Smith 1986, Johnson 1993)
- The group shelterwood method has potential application in sustaining timber production where noncommodity values, such as aesthetics, are important and an even flow of wood products is not important. The method can preserve diversity and aesthetics near sensitive recreation, scenic, and other areas that are not regulated for timber production. It also can be used to remove groups of dead or dying trees impacted by gypsy moth, oak decline, or other agents. However, such salvage cuttings may intensify crown dieback in trees that border group openings ([Kessler 1992](#), Isebrands and Dickson 1994)

Group Selection with Reserves

- Group selection with reserves is another variant of the group selection method in which some trees within the group are left standing to attain goals other than regeneration. The conditions created are identical to group selection, except for the effects of residual trees (Nyland 1996).

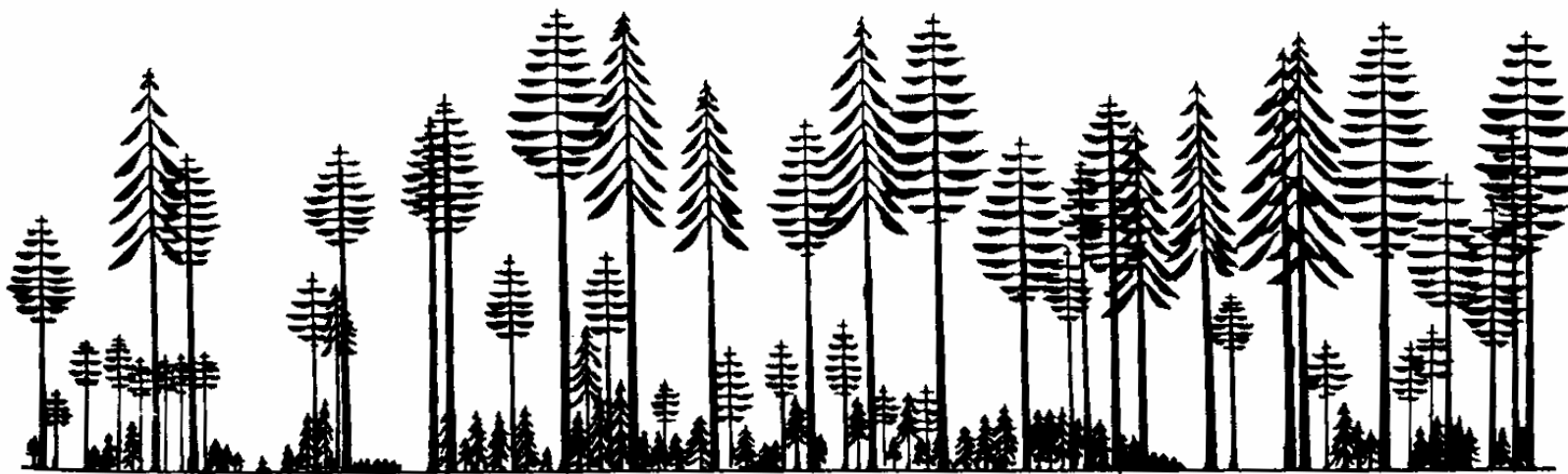
Advantages and limitations of the selection system.

Advantages	Limitations
<ul style="list-style-type: none"> • Emulates the gap-phase processes that occur naturally due to small blowdowns. • The only silvicultural system that creates or maintains uneven-aged stands. • Excellent for promoting natural regeneration of shade-tolerant species. • Provides excellent site protection, with little exposure to wind and insolation. • Invasion by competing species is reduced due to maintenance of overstory and understory vegetation. • Overstory provides continuous seed supply. • Regeneration always has the protection (and competition) of older trees. • Higher (biological and economical) gross production than even-aged systems, because growing space continually occupied, and more area allocated to growth of large, vigorous trees. • Provides capital returns at short intervals. • Provides a continuous flow of high quality timber. • The canopy and associated vegetation maintain cover and food supply for wildlife species adapted to uneven-aged forests. • Most aesthetically pleasing type of harvest. • Provides a stable environment, including prevention of erosion, landslides and rapid runoff on steep slopes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complex, simultaneous operations (harvest, thinning, site preparation); work is spread throughout the stand and requires highly skilled workers and close supervision. • Immediate operational costs are higher (crop trees scattered, frequent returns, etc.). • Must ensure that intermediate cuts in younger age classes are not neglected while harvesting the crop trees. • Must apply careful logging practices to minimize damage to residual trees and regeneration. • To maintain mid-tolerant species in a stand dominated by tolerants, may need to combine group selection (followed by site preparation) with single-tree selection. • Limited applicability to shade-intolerant species.

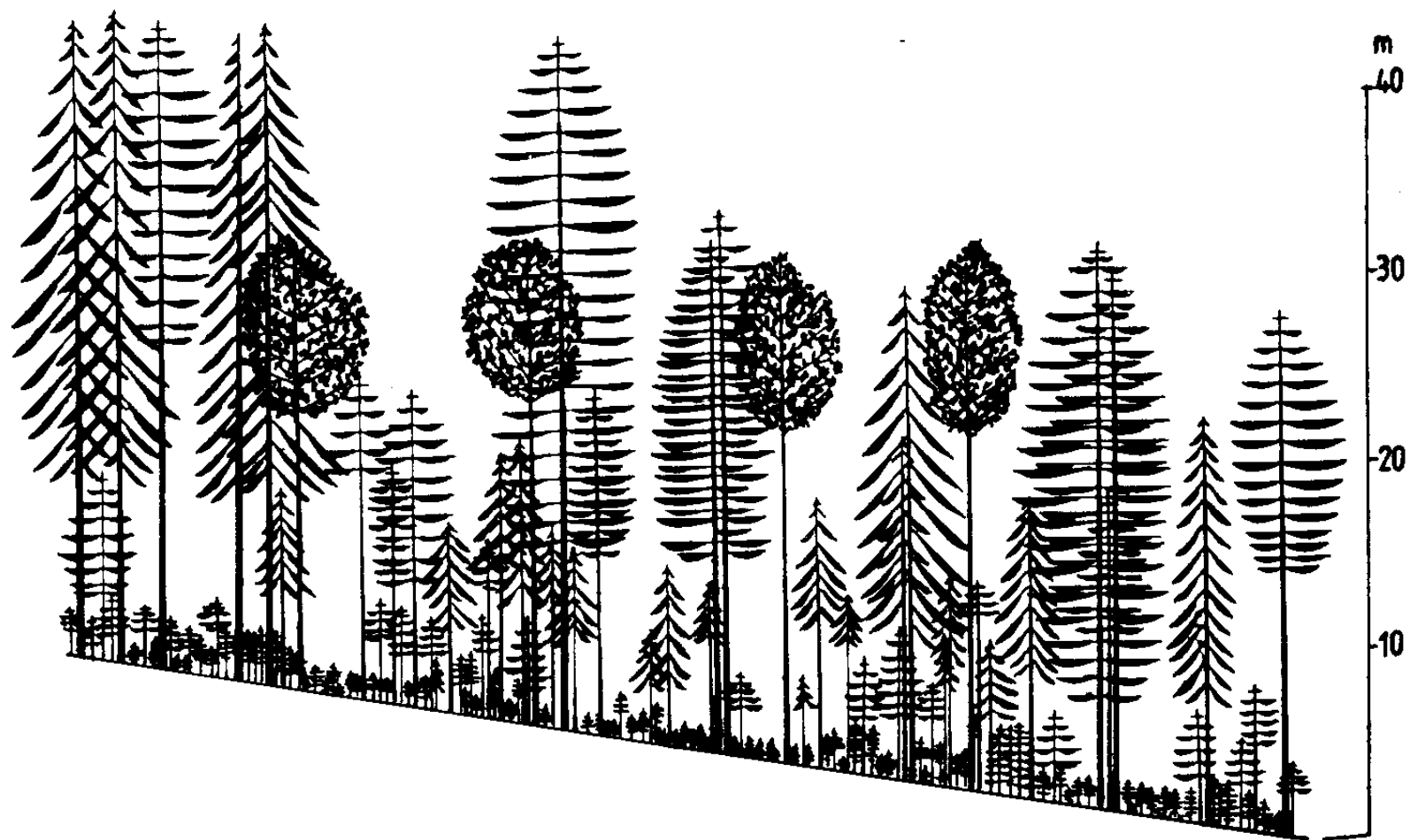
Comparison of single tree and group tree selection.

Single-Tree Selection	Group Selection
<ul style="list-style-type: none">• Creates small openings, where reproduction of tolerant species is easily obtained.• Reproduction develops in small, scattered openings.• Site protection (from wind and sun) is excellent.• Aesthetically pleasing.• Need frequent, light cuttings to prevent domination of the growing space by canopy expansion.• Operator training and careful planning will ensure protection of regeneration and residuals.	<ul style="list-style-type: none">• Creates larger openings, suited to mid- and intolerant species.• Regeneration grows up in small even-aged groups, promoting better stem form.• Some loss in site protection and aesthetic appeal.

Vertical structure



Obr. 166. Typ zmiešaného smrekovo-jedľového výberného lesa na stanovištiach s ekologickým oslabením buka (Thun, 915 m n. m., Švajčiarsko, podľa AMMONA 1944)



Obr. 165. Výherný les tvorený ihličnatými drevinami (smrek-jedľa-borovica) s dôslednou výškovou diferenciaciou smreka a jedle (SL Smolník)

Control Method

The control method was developed by the French forester GURNAUD. It was put into practice in the forests of the Travers Valley by Henri BIOLLEY. It was chosen as being the most suitable as a guide to silvicultural treatment and most of all as a means to verify the results of the conversion into selection stands at regular intervals.

The most important elements of the control method are:

- **full callipering of all stands (100% cruise)**
- **before harvest, measurement on standing tree**
- **use of a single standard tariff for volume determination**
- **delimitation into permanent compartments.**

Biolley clearly defined the management objectives. They are to produce

- **continuously**
- **the highest possible quantity**
- **in the best possible way / with the highest possible quality**

using the resources provided by nature – soil, atmosphere and stand (the “forestry triptych”).

Optimising production and seeking a maximum of benefits (multiple uses of forests) are still the main objectives of a modern high quality silvicultural treatment (sustainable forest management).

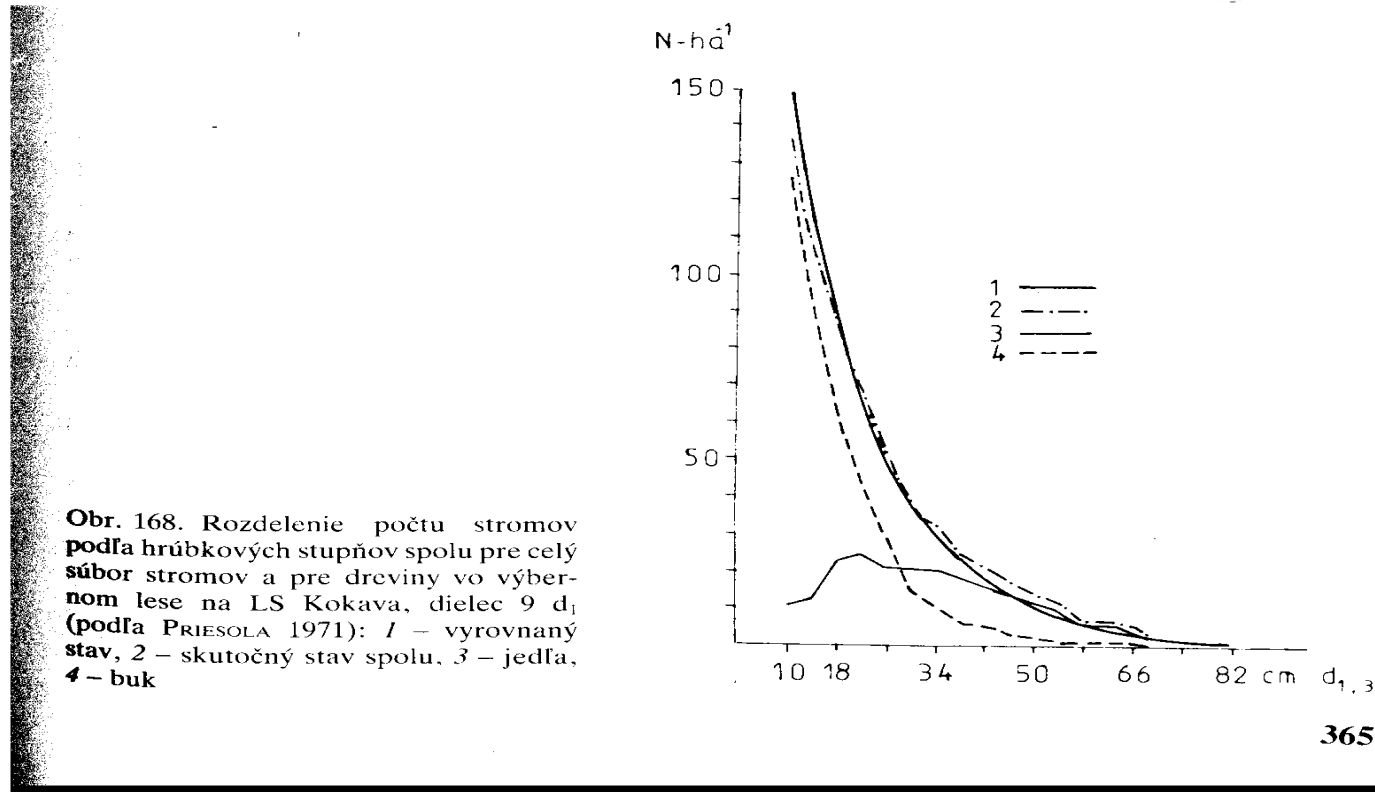
Četnosti stromů v tloušťkových třídách

Zákon Liocourtův - v každém dokonalém výběrném lese, nalézajícím se v rovnováze, zmenšuje se počet stromů od jednoho stupně tloušťkového k druhému podle stálého poměru. Tuto skutečnost je možno matematicky zapsat:

$$N_n = a \cdot q^{-(n-1)}$$

kde:

- N_n - počet stromů příslušného tloušťkového stupně n
- a - maximální počáteční četnost v prvním tloušťkovém stupni
- q - kvocient geometrické řady (zpravidla v rozmezí 1,3 – 1,5)
- n - počet tloušťkových tříd



Více o kontrolních metodách

- http://oryx.mendelu.cz/hul2/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=39

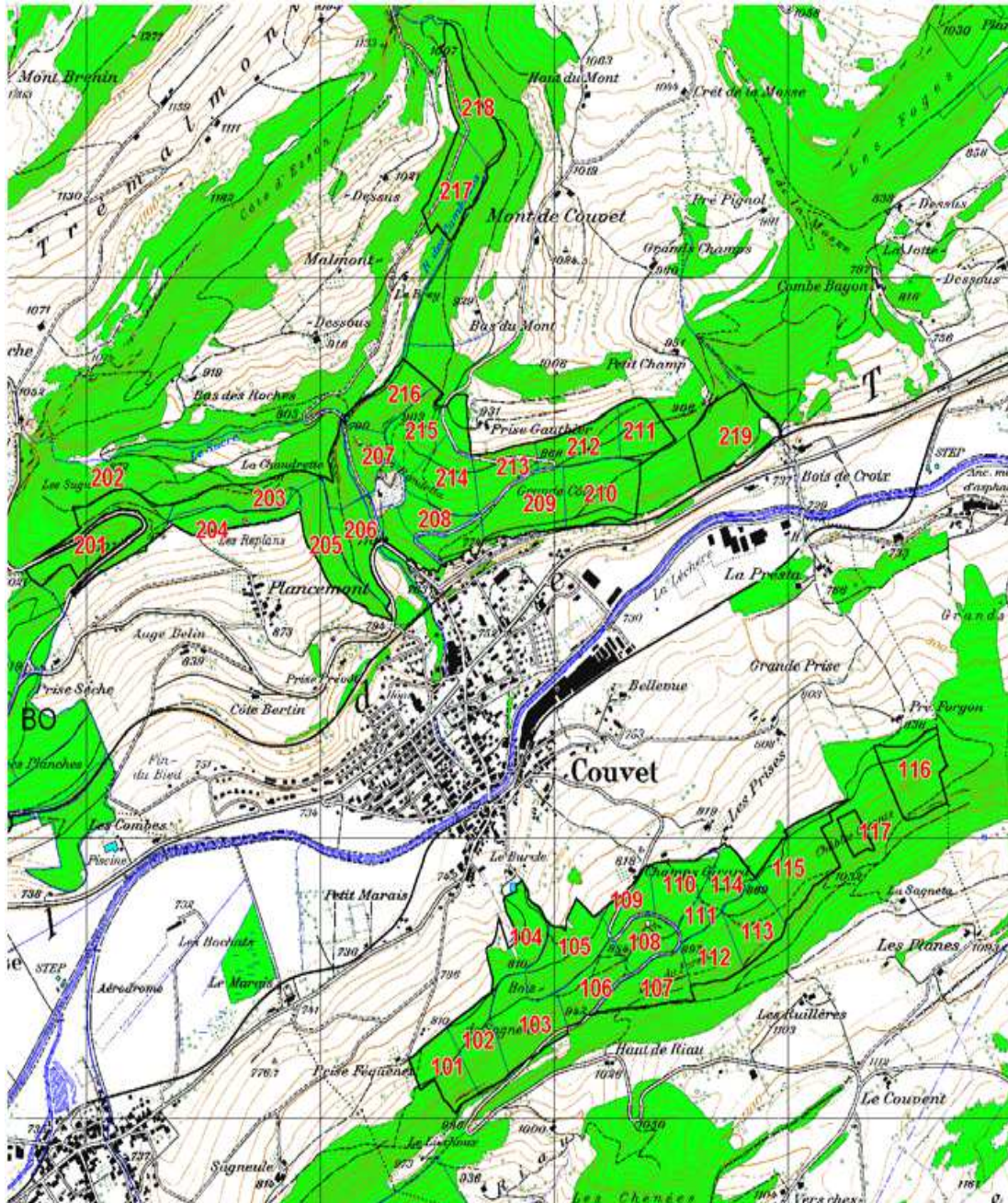
Geographical distribution of areas with a long tradition of selection systems (Schütz, 2001)



Couvet

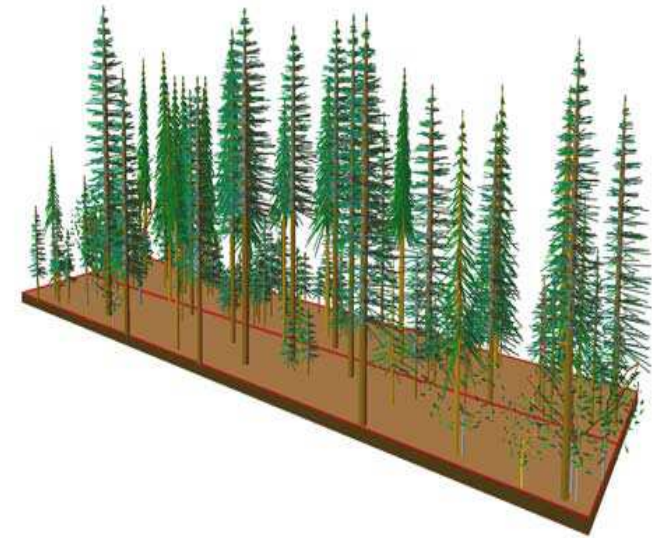
- **Main Character (Exemplarity):** Couvet communal forest is treated since 1890 with the plenter
- system (selection forest system) initiated by Henry Biolley, jointly with the Control
- sampling Method. It has been applied uninterrupted up to now. It's one of the best
- examples of the good practice of the plenter system for fir-spruce-beech mixed forests at
- mountainous elevation. Two compartments on a north and south slope allow exemplifying
- the influence of aspect, as important site factor, on stand development.
- Results of the treatment are aptly documented from 16 successive full inventory forms from the
- Control Method. Economic results are available too.
- A well documented teaching trail is utilisable for self visit (didactic trail guide downloadbar).

Couvet



Area: 178 ha (101 ha N-Serie I,
77 ha S-Serie II)

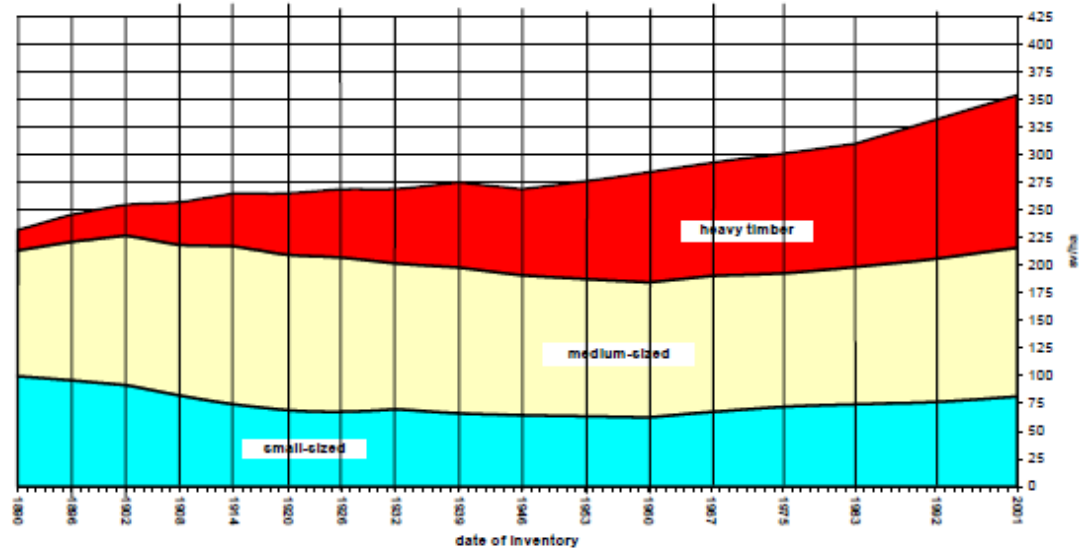
Couvet



- Typical forest structure Compartment I/9
- Standing volume 505 m³/ha; Basal area: 42 m²/ha; Distribution (small–medium-large)
- timber:10/16/74 %
- Small timber (dbh cat. 20,25,30), medium (dbh 35-50), large (more than 50)
- Yield: The increment of the initial stock has varied between 4.8 and 8.3 sv/ha/a (6.2 sv/ha/a on average). The increase in standing stock led to an appreciable rise in wood production, without any negative effects on regeneration.
- The development of the current increment is analogous in both management series. With an average ingrowth of 1.6 sv/ha/yr the regeneration of these stands seem to be ensured. Yet appearances are deceptive; an entire generation of young firs and maples are disappearing because of browsing by deer. In a couple of decades this will lead to a decrease in ingrowth.



Development of standing stock in sv/ha, Series II



Development of species composition in % of number of stems, Series II

