

Stabilita a produkční potenciál smíšeného lesa



Václav Hurt



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Co je to směs?

Co je to míšený porost?

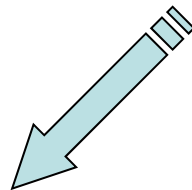
- Za smíšený lze považovat porost dvou a více dřevin, přičemž zastoupení ani jedné z nich nedosahuje 90 %.
- Existují tyto pojmy:
 - dřevina hlavní, - její podíl je větší než 30 %
 - dř. přimíšená, její podíl je od 10 % do 30 %
 - vtroušená , vtroušená do 10 %
- Za smíšený lze považovat porost vícetážový, kde 1 etáž tvoří dř. první a 2 etáž dřevina další.

Cíle pěstování

- Ekologicky oprávněné obhospodařování hospodářského a účelově spravovaného lesa je strategií k získání hospodářských a sociálních užitků, které nepřekročí hranici, za níž by nemohlo pokračovat nebo by bylo neopakovatelné.
- Les by se pak vyvíjel v poruchách, které by se daly jen nákladně kompenzovat nebo by dokonce způsobily trvalou degradaci lesního ekosystému (Tesař 2001).

Smíšené porosty

- Cílem lesního hospodářství a pěstování lesa je vytvořit a udržet zdravé lesy s dobrou schopností reagovat na poruchy všeho druhu.
- Tomuto cíli je podřízena i otázka druhové pestrosti tzn.



- **A) ekosystémově – pěstební cíl**
- **B) funkční cíl – zejména mimoprodukční**
- **C) produkční cíl**



A) ekosystémově – pěstební cíl

Směsi a pěstební rozhodnutí

- Co musí smíšení poskytovat?
- Má to poskytovat všem dřevinám?
- Nebo jen některým?

a) Bohaté směsi - 1

- V obecné rovině by měla směs poskytovat všem zúčastněným dřevinám dobré vyhlídky na zdárný vývoj.
 - = rich species mixtures
- Je to možné?
- Komplikace s:
 - různými růstovými nároky jednotlivých dřevin v současnosti,
 - v průběhu růstu,
 - v průběhu nastupujících klimatických změn.

a) Bohaté směsi - 2

- Příliš jemné směsi jsou v přírodních lesích spíše výjimkou.
- Dřeviny se musí dobře snášet, tj. vyhovují si:
 - růstovým rytmem (dynamikou),
 - nároky na světlo,
 - životnost – dosažitelný věk (maple/ash, spruce/silver fir)
 - dosažitelným vzrůstem.
- Tendence ke stejnorodosti, tj. prostor v daném čase ovládne jeden nebo málo více konkurenceschopných druhů

b) Pěstebně vyvážené směsi



- Musí být opravdu splněny všechny požadavky všech zúčastněných dřevin?
- Ne nemusí. Zaměřit se na kostru porostu – produkce a ostatní funkce

b) Pěstebně vyvážené směsi

Nároky jednotlivých dřevin se mění (mohou se měnit).

- ekologická amplituda – vazba na stanoviště - Norway spruce
- tolerance k nedostatku světla, vody, prostoru (natural regeneration of larch under the stand, growth of silver fir (beech) in early youth and in old age)
- typ smíšení


B) Funkční cíl

- potřeba zdůvodnit potřebu směsi



- Funkční optimalizace, na základě:
 - ekologických nároků,
 - kompetičních vlastností

Funkční porostní typy v přírodních lesích (Europe)

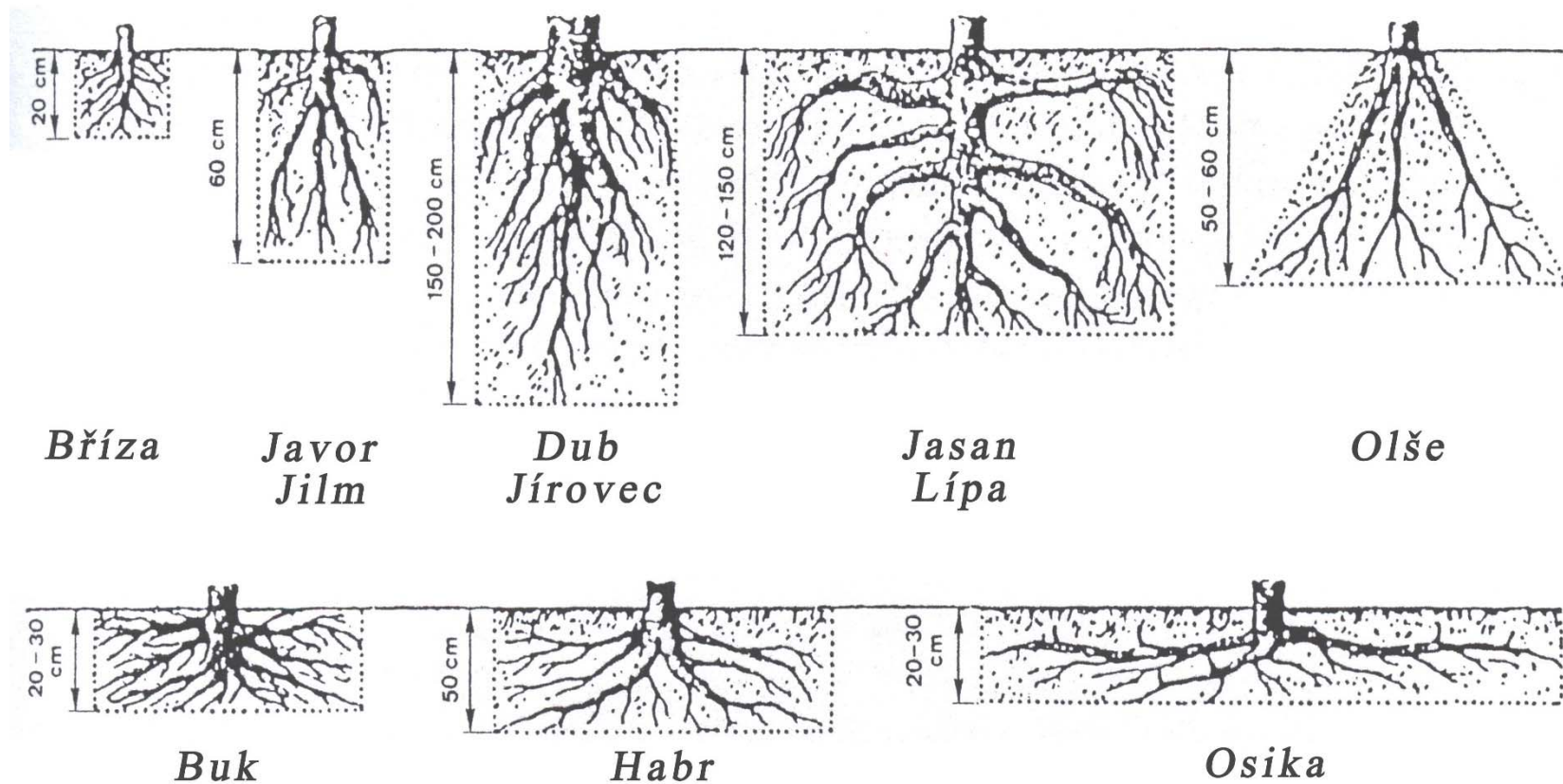
- Poměrně velká druhová chudost:
 - podmíněna stanovištně – dominance jedné dřeviny  zjednodušení (homogenization)
- Schopnosti dřevin:
 - schopnost ovládnutí (dominance) prostoru výškou, rychlým růstem, utvářením zápoje
 - snášenlivost a variabilitu (stín, odolnost, allelopatie)

- Obě vlastnosti u BK – přirozeně stejnorodé porosty. Ztratí-li něco z dominance = ideální příměs (směsná dřevina).
- Na maloplošně různorodých stanovištích větší rozmanitost druhové skladby až stupňovitá výstavba.
- Úspěšnost vzrůstu a vývoje dřevin ve směsích lze pochopit jen přes znalost působení stanovištních faktorů.

Účinky smíšení

Dřevina se prosazuje:

- výškovým (vz)růstem a rozprostíráním koruny,
- charakterem kořenového systému, tj. rozprostřeností a hloubkou (kotevních kořenů) a hustotou jemných kořenů – např. DB a LP, BK a SM (BK – koření hlouběji, ale nižší produkce, SM vyšší vzrůst a pokryvnost v povrch hor.),
- využíváním výhod ze sousedství (např. boční prostup světla, potenciál růstu do stran,- schopnost růstu v hustém zápoji).
 - JVK s výškovým náskokem 4 m nad SM – delší kor. SM – později je JVK překonán,
 - SM (sBK) – větší koruny = vyšší stabilita,
 - slunné dřeviny BO, BR, MD umožňují pod nimi růst stinným + příznivě ovlivňují půdní procesy



Obr. 2: Rozdílné strategie osidlování půdy jednotlivými druhy stromů. Podle pozorování Matheye (1929) ex Schütz (1994) ve středním lese – Francie.

Pěstební význam a důsledky směsí

Rozdíly v dominantních tendencích lze upravovat pěstebními zásahy, proto při shodném růstovém rytmu (**SM/JD;JVK/JS**) se mnohem snáze upravují jednotlivé směsi (samoregulace) – prvý odhad dominantních tendencí podle růstu.

Cíl pěstování směsí

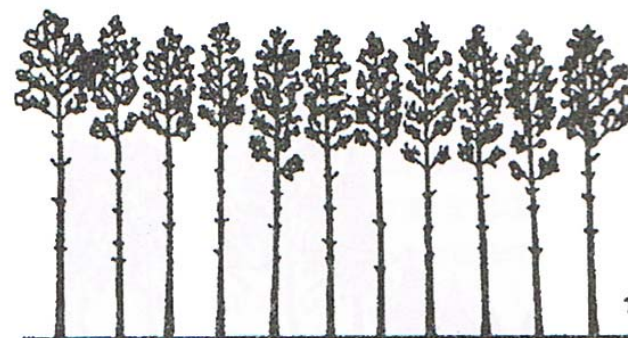
- kryt a zlepšování vlastností půdy,
- pěstování kvalitního dříví – kvalitní kmeny,
- přídatná produkce

- Existují různorodé typy směsí (dle druhu dřeviny, postavení stromů/dřeviny, agregace, stanoviště).
- Mnohé kombinace dřevin mohou vzhledem k těmto skutečnostem vést mnoha směsným typům.
- Třídících klasifikací je celá řada.
- Smíšení se také dělí z pohledu horizontálního a vertikálního.

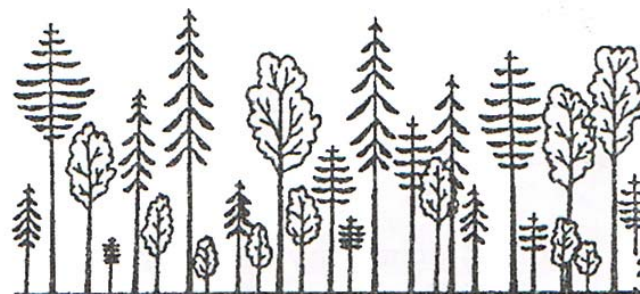
Smíšení

Druh smíšení – vzájemné výškové postavení dřevin,

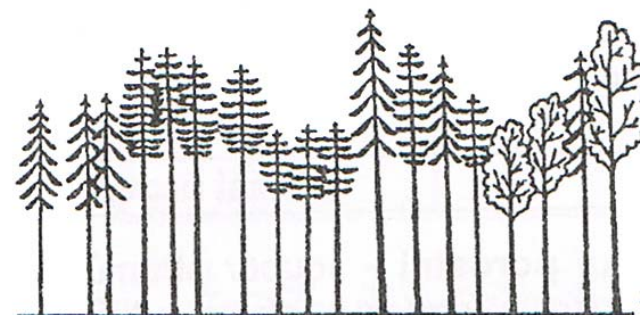
horizontální



stupňovitý



vertikální



Smíšení

Forma smíšení – způsob seskupení a rozmístění dřevin po ploše,

Rozlišujeme smíšení jednotlivé, hloučkovité, skupinové, skupinkové.

Často se liší definicí velikostí jednotlivých skupin.

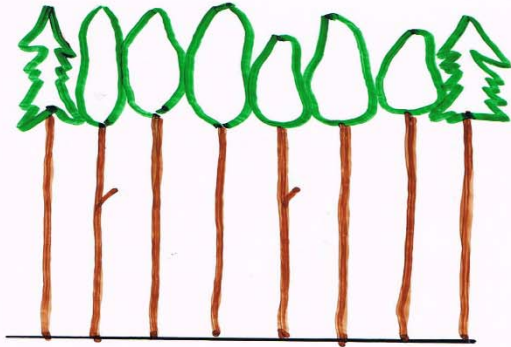
V praxi redukuje se **na tzv. směsné typy.**

smíšený
porost = G =

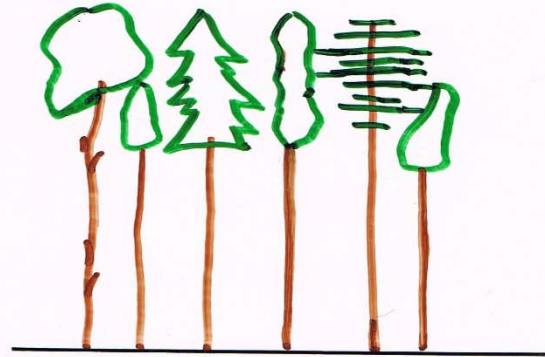
SMĚSI

a) rovnocenné

plošně

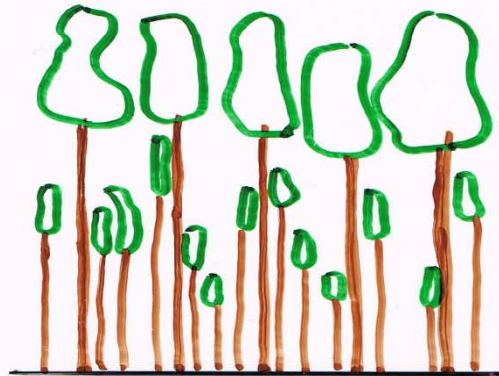


jednotlivě

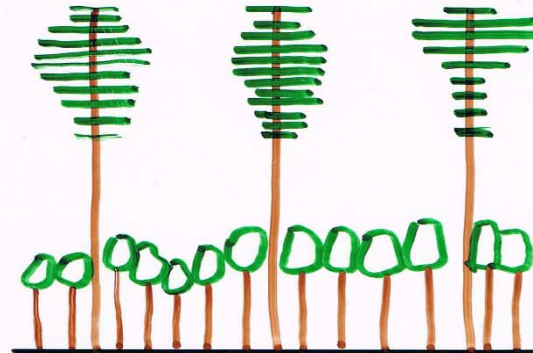


b) podřazené

hlavní a vedlejší
porost



dočasné



Druhy smíšení - hlavní

1. **Hlavní** (rovnocenné) – dř. rostou synchronně, prosazují se v úrovni jednotlivě nebo agregovaně - konkurenti ***mají stejnou funkci a stejný význam***, zároveň k sobě stojí v přímém konkurenčním poměru,
 1. Horizontální
 - a. plošné míšení,
 - b. jednotlivé míšení,
 2. Vertikální a stupňovitý zápoj – v daném čase – nejstabilnější výběrný les a ostatní vertikálně diferencované porosty (s bohatou strukturou), střední les, nepravý les střední.

Druhy smíšení - vedlejší

2. Vedlejší (podřazené)

1. **vedlejší trvalé** (neuspořádané) – hlavní a vedlejší porost, jedna nebo více dřevin je cenoticky **trvale podřizena dřevině hlavní** (např. SM),
– vedlejší porost zůstává sociálně více nebo méně trvale podřizen porostu hlavnímu.
 - a. funkce výchovy a ochrany kmene (DB s BK, HB),
 - b. aditivní hmotová produkce spodní etáže (pod světlomilnými dřevinami BO, MD, DB),
 - c. ochrany půdy
2. **vedlejší dočasné** (časové) – hlavní a vedlejší porost, jedna nebo více dřevin je cenoticky **dočasně podřizena dřevině hlavní** (např. SM),
 2. funkce výchovy a ochrany kmene (pěstování cenných výřezů dubu DB s BK, HB),
 3. aditivní hmotová produkce - předržený porost (výstavky) vysokého lesa nebo předržené výstavky lesa nízkého s výstavky,
 4. přípravný porost – obnova porostu.
 5. podsazený porost – obnova porostu,
 6. vertikálně nebo stupňovitě uspořádané výběrné formy, střední les nebo nepravý les střední.

Hlavní směsi

Funkční rozdělení směsí dle Schütz (1989)

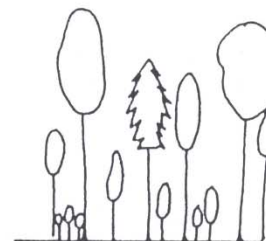
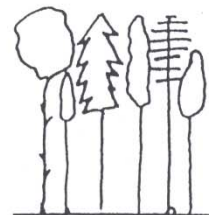
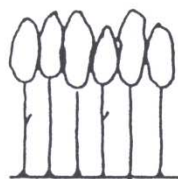
a) Hlavní směsi

Horizontální zápoj

Vertikální nebo stupňovitý zápoj

Plošné smíšení

Jednotlivé smíšení

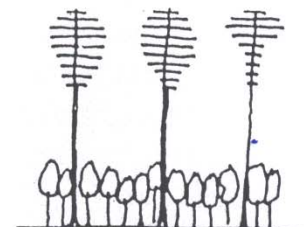
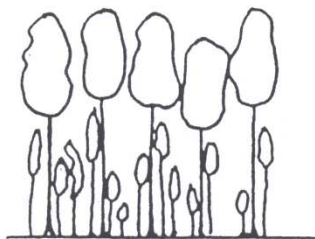


Vedlejší směsi

b) Neuspořádané smíšení

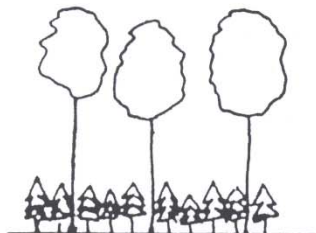
Funkce výchovy kmene

Funkce přídatné produkce



c) Dočasné smíšení (nebo tzv. časové smíšení)

např. přípravná a základní dřevina

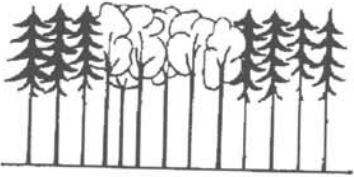
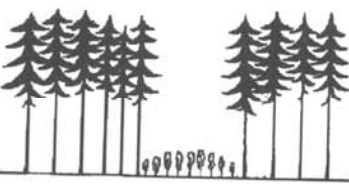


Směsné typy

-V praxi redukuje (druh smíšení a formu smíšení) **na tzv. směsné typy (např. Burschel, Huss 2003).**

**uveden způsob vnášení směsných druhů
vhodná druhová skladba,
stanovištní výskyt směsí a jejich význam**

Übersicht 7.23: Wichtige Mischbestandstypen.

MISCHBESTANDSTYP	CHARAKTERISIERUNG	GESICHTSPUNKTE ZUR EINBRINGUNG VON MISCHBAUMARTEN	BEISPIELE	VORKOMMEN UND BEDEUTUNG
Gleichwertige (echte) Mischungen („Dauermischungen“)	Zwei oder mehr herrschende Baumarten mit etwa gleicher Umtriebszeit.	Unterschiedlicher Entwicklungsrhythmus der beteiligten Arten bedingt meist gegenseitige Unterdrückung in bestimmten Wachstumsphasen. Deshalb Verjüngung in Form von Trupps nebeneinander und ggf. zeitliche Staffelung:		
1		1.1 Gleichzeitige Verjüngung Ausformung der Mindestgrößen der Trupps nach dem Standraum eines Baumes der jeweiligen Art im Endbestand (z. B. Buche: 90–110 Endbestandsbäume/ha entspricht Truppgröße von etwa $10 \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$; Fichte: 150 Endbestandsb./ha entspricht Truppgröße von etwa $8 \times 8 \text{ m} = 64 \text{ m}^2$). Da Gefahr der Ausbildung starker Kronenäste der vorwachsenden Bäume an den Trupprändern, möglichst Truppgrößen mehrfach so groß wie die Standfläche eines Endbestandsbaumes. Bei Ausbringung solcher Trupps im Gelände Berücksichtigung von kleinstandörtlichen Besonderheiten.	Fi-Bu Bu-Fi ELä-Bu (JLä-Bu) Edellbb.-Bu Bu-Edellbb. Ki-SEi	Wichtigster Mischbestandstyp in Deutschland. Meist auf kräftigeren Standorten, wo die Fi ohne Rotfäulebefall gesund bleibt. Verbreitet in Mittelgebirgen, wichtige Möglichkeit der Wertsteigerung von Bu-Beständen bei Ästung der Lärchen. Wichtiger Typ auf nährstoffreichen Standorten. Bu teils hauptständig, teils dienend. In ehemaligen Auwaldgebieten Ki auf trockenere, SEi auf feuchtere Stellen.
2		1.2 Vorausverjüngung, Vor(an)bau Bei sehr langsamem Jugendwachstum der Mischbaumart(en) zeitlicher Vorsprung (10–40 J.) durch natürliche oder künstliche Verjüngung unter dem Schirm des Vorbestandes oder in kleinen Lücken. Bei den meist empfindlichen Schlußwaldbaumarten zugleich Ausnutzung der ökologischen Schutzwirkung (Frost, Austrocknung) des Altbestandsschirms.	Fi-Ta-Bu- (Ah)-Berg- mischwald Ta in Fi Bu in Fi	Wichtig in montanen Lagen Süddeutschlands. Gegendweise in Süddeutschland belangvoll. Wichtige Form für Überführung in Mischbestände.
Mischbaumart(en) zunächst neben-, später auch hauptständig	Die anfangs zurückbleibenden (schattenertragenden) Baumarten wachsen später in Kronenlücken hinein und heben dadurch die Volumen- und Wertproduktion der führenden Lichtbaumart(en).	<ul style="list-style-type: none"> – Beimpflanzung vergleichbar 4.2; Mischbaumart < 1000 Pfl./ha. – Trupp- bis gruppenweises Einbringen nach kleinstandörtlichen Gegebenheiten. – Ankommen der nachwachsenden Baumart aus Naturverjüngung möglich; Mischung entsteht u. U. auch durch Pflanzung in naturverjüngten mehr oder minder gleichmäßigen und dichten Hauptbestand. Frühzeitig als Unterstand gepflanzte Mischbaumarten können stets mit relativ kleiner Baumzahl eingebracht werden (< 1000 Pfl./ha). 	Ki mit Fi Ei mit Bu Ki mit Bu Fi mit Bu	Sehr verbreitet. Beteiligung von Fi oder Bu am Hauptbestand nicht auf sehr armen Standorten möglich. Problem: Langfristig bedrängt die nachwachsende die Hauptbaumart. Vielfache Möglichkeiten, durch Auszug der „Pioniere“ (Ki, Fi) Übergang zu Schlußwald (Bu) zu erreichen.

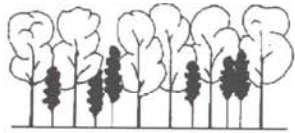


art(en).

können stets mit relativ kleiner Baumzahl eingebracht werden (< 1000 Pfl./ha).

Mischbaumart(en) in dienender Funktion verbleibend

3



Mischbaumart mit waldbaulicher Aufgabe; Schaftschutz, Bodenbedeckung (vgl. Kap. 8.3).

- Bei Kulturbegründung (oder bis zu 5 J. danach) Einbringen der Mischbaumart reihenweise auf ganzer Fläche, aber in sehr weitem Verband ohne Verringerung der Pflanzendichte der Hauptbaumart.
- Flächenweiser Unterbau Jahrzehnte später.

Ei mit Bu
Ei mit Li
Ei mit HBu
Lä mit Bu
Ki mit Bu

Häufige Baumartenkombinationen. Wie bei 2 verschiedentlich Möglichkeit der Überführung in Folgebestand durch Auszug der bisherigen Hauptbaumart(en).

Zeitmischungen

4



4.1 Zwei oder mehr Baumarten mit abweichenden Umtriebszeiten.

Die vorzeitig zu erntenden Mischbäume dürfen bei ihrem Auszug keine Lücken hinterlassen und deshalb nur einzeln (bei raschem Höhenwachstum in der Jugend) oder kleintruppweise eingebracht werden (oberes Bild).

Fi in Bu

Sehr häufiger Fall auf mittl. Bu-Standorten und bei Fi Rotfäulegefahr. Zunehmend bedeutsam in Edellbb.-Bu-Beständen.



4.2 Eine oder mehrere Pionierbaumarten als Vorwald zum Schutz gegen Spätfrost oder als „Pumpe“ auf nassen Standorten.

- Natürlich angekommene Pionierbaumarten, unter denen sich Zwischen- und Schlußbaumarten ansiedeln (mittleres Bild).
- Nach Auflockerung natürlich angekommener Dikung Unterpflanzung.
- Schneesaat (Bi), später Unterpflanzung (unteres Bild).

Bi (Aspe, Vogelb) über Bu, Ei, Ta, Fi

Zunehmende Wertschätzung als Möglichkeit der Ausnutzung natürlicher Sukzessionsabläufe.



4.3 Eine Baumart als Vorwald und zur Lieferung frühzeitiger Vorerträge.

Ähnlich (4.2), aber im Hinblick auf baldige Ernte der Vornutzungsbaumart Bepflanzen jeder 3., 5. oder 7. Reihe nur mit dieser. Größerer Pflanzenabstand in diesen Reihen, dadurch geringerer Pflanzenbedarf als im Reinbestand der nachwachsenden Baumart Vornutzungsbaumart 200-500 Pfl./ha).

wie vor

Auf großen Schadfleichen.

wie vor über Dougl.
Erle über Fi

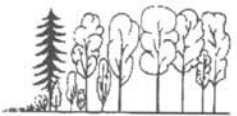
(Begründung von Dougl.-Beständen auf Freiflächen). Auf spätfrostgefährdeten oder vernäßten Böden wichtig.

Aspe oder Balsampappel über Fi

Baumartenkombination gelegentlich versuchsweise.

Randmischungen

5



Einzelreihen, Streifen, Trupps an Wegen oder Waldrändern zur Stabilisierung, Wertanreicherung in jederzeit nutz- und bringbaren Lagen und zur Landschaftsgestaltung.

Pflanzung bei Kulturbegründung an Rändern in deutlich weiteren Verbänden als im Bestandesinneren. Abholz- und Ästigkeit werden als Stabilitätsindikatoren in Kauf genommen.

Dougl (Lä)
Edellbb.
REi

Zur Randgestaltung und Reservebildung.

Die Größen von Trupps und Gruppen werden in der forstlichen Praxis auf die mittlere Endbestandshöhe der in Mitteleuropa heimischen Baumarten von rd. 30 m bezogen. Es haben danach folgende Durchmesser und Flächen: Trupp < 1/2 Baumlänge = ca. 200 m², Gruppe 1/2-1 Baumlänge = 200-700 m², Horst > 1 Baumlänge = > 700 m². Die baumartenbezogenen Mindesttruppsgrößen sind im Anhalt an das unter 1 beschriebene Vorgehen gemäß deren Standraumbedarf herzuleiten.

Smíšené porostní typy a jejich zakládání

1. Pravé smíšení

1. Dvě a více dřevin s téměř totožným obmýtím, Zúčastněné dř. mají rozdílný růstový rytmus a v určitých růstových fázích se navzájem potlačují: Proto vysazovat do skupin v základní velikosti rovnající se růstové ploše dospělého stromu (i násobky), respektovat mikrostanovištní rozdíly.

Species	Les. veg. stupně	Edaphic category
SM-JD-BK	(4) 5-6 (7)	N, K, S, I, B, H,
BK-MD	(3) 4-5	K, S, I,
ULi-BK	3-5	A, B, H, D, W, C,
SM*-BK	(3) 4 – 6	N, K, S

ULi – ušlechtilé listnáče – klen (*Acer pseudoplatanus* L.), jasan (*Fraxinus*), olše (*Alnus*), třešeň ptačí (*Prunus avium* L.), lípy (*Tilia* sp.), jilmy (*Ulmus* sp.), břek (*Sorbus torminalis* Crantz.), oskeruši (*Sorbus domestica* L.), muk (*Sorbus aria* Crantz), ořešák černý (*Juglans nigra* L.).

2. Výsadba pomaleji rostoucích dřevin v předstihu,

Smíšené porostní typy a jejich zakládání

Dříve mýcená dř. nesmí zanechávat mezery v zápoji – výsadba jen ve skupinách

2. Přejídné (dočasné) smíšení

a. Dvě a více dřevin s rozdílným obmýtím

Species	LVS	Edaphic category
SM v BK	(4) 5-6 (7)	B, H, D
ULi v BK	3-6	A, B, C, H, D,

b. Jedna dřevina jako přípravná

Species	Notes
OL pro (nad) SM	Zamokřené p., pozdní mrazy
ULi v BK	Dočasná ochrana

Smíšené porostní typy a jejich zakládání

- c. Jedna dřevina je sklížena podstatně dříve
Každá celá 3., 5., nebo 7. řada přípravné dřeviny v
řidším sponu 200-600 ks/ha, nižší potřeba sazenic
např. OS nad BK, OS (TP) nad SM

Smíšené porostní typy a jejich zakládání

3. Časové míšení - přimíšená dřevina(é) dřeviny(y) nejdříve ve vedlejším, později v hlavním porostu

Potlačená stinná dř. vrůstá do mezer v korunách – zvyšuje zásobu a hodnotovou produkci por. hlavní(-ch) světlomilné(-ých) dřeviny

1. Výsadba ve střídavých řadách nebo přímo střídavě v řadách $N < 1000$ ks/ha. **např. BO se SM**
2. Skupink. až skupin. výsadba s přihlédnutím k mikrostanovišti. **DB s BK 2-3 LVS, BO s BK 2 – 5 LVS**
3. přirozené nasemenění („dosemenění“) dř. nebo dosazení do PO (do 1000 ks/ha)

Smíšené porostní typy a jejich zakládání

4. Pomocná dřevina

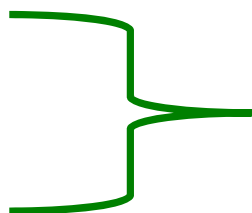
má pěstební funkci (kvalita kmene hlavní dřeviny, zakrytí půdy). Kultivace přimíšené dřeviny v řadách po celé ploše ve velmi širokém sponu, ale bez zředění sponu hlavní dřeviny.

DB + BK

DB + LP

DB + HB

MD + BK



2 – 3 LVS

(3) 4 – 6 LVS

5. Příměs na okrajích

Jednotlivé řady, pásy, skupiny podél cest a okrajů lesa pro stabilizaci a utváření krajinného působení lesa, popř. zvýšení hodnotové produkce.

Liniové uspořádání a volnější zápoj. **ULi/MD/DBč/DG**

Řešení vzájemných vazeb

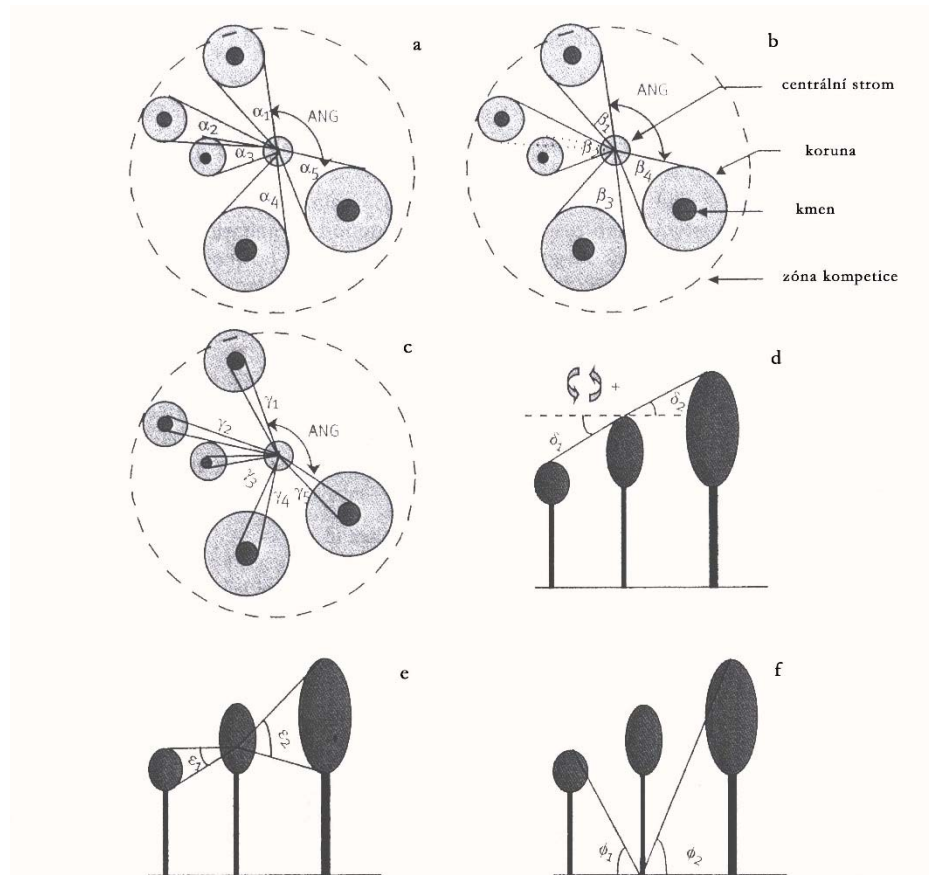
- Kompetice = zdárný růst smíš. por.

- **What is competition?**
 - **How calculate it?**
- It is battle of trees (all organisms) for life. It is factually battle for water, light and nutrients.
 - Competition number (Konkurrenznummer – in German)

Řešení vzájemných vazeb

- Kompetice = zdárný růst smíš. por.

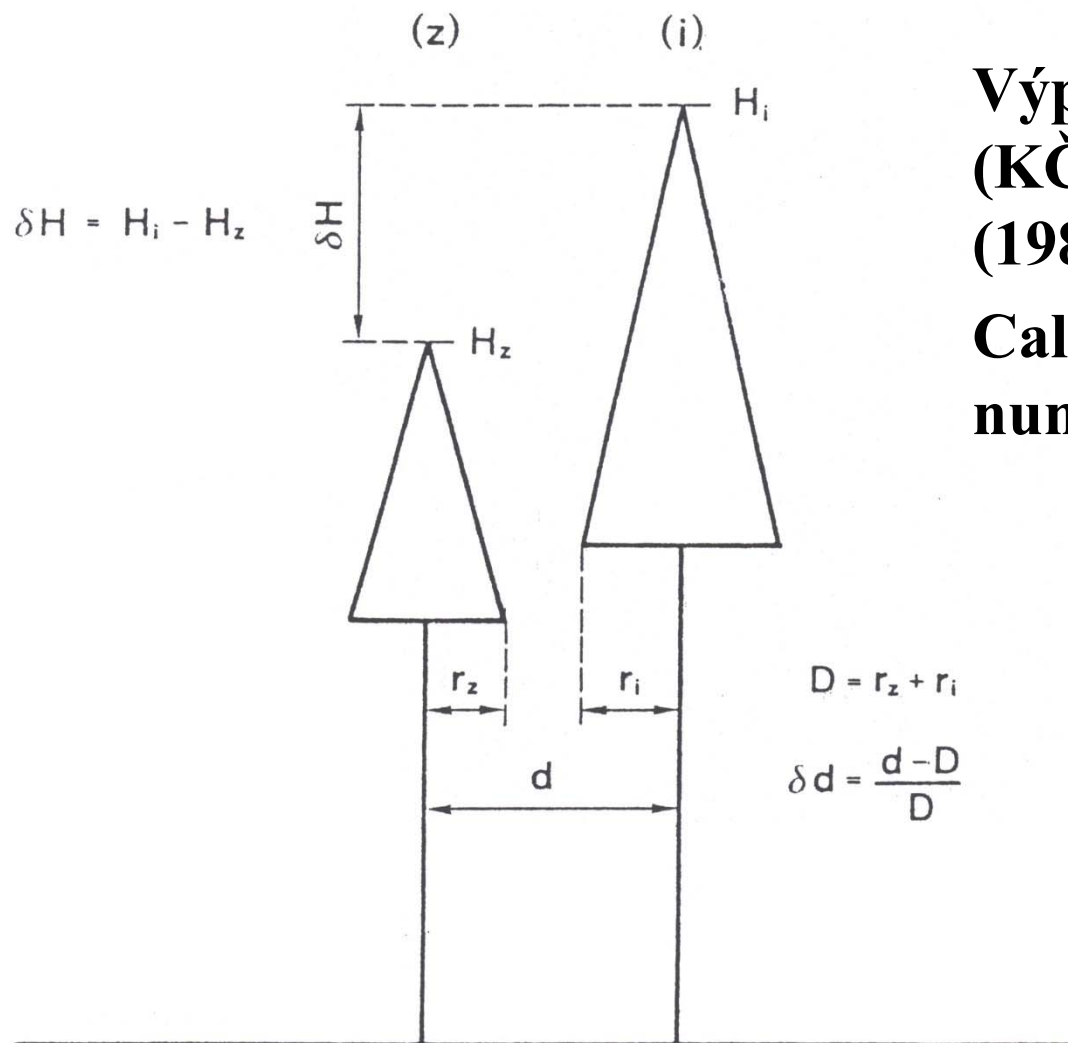
- What is competition?
- How calculate it?
- Velikost fotosynteticky aktivní koruny + přístup energie k ní (největší efektivita na periferii a ve slunné části koruny)
- Zastínění = funkce výšky a vzdálenosti kompetitorů, kompetitoři posuzování dle šířky koruny.
- Kompetiční číslo (Konkurenční číslo)



Obr. 1: Principy kalkulace kompetičních indexů horizontálních (a,b) a vertikálních (d, e, f) (Prévosto 2005).

Principles of calculation of vertical (a,b) and horizontal (d, e, f) competitive indexes (Prévosto 2005).

Centrální strom Konkurent



Výpočet **konkurenčního čísla**
(KČ – resp. KZ) podle Schütze
(1989).

Calculation of competitive
number according to Schütze (1989).

$$KZ = \sum_i (0,5 - \delta d + 0,65 \cdot \delta h)$$

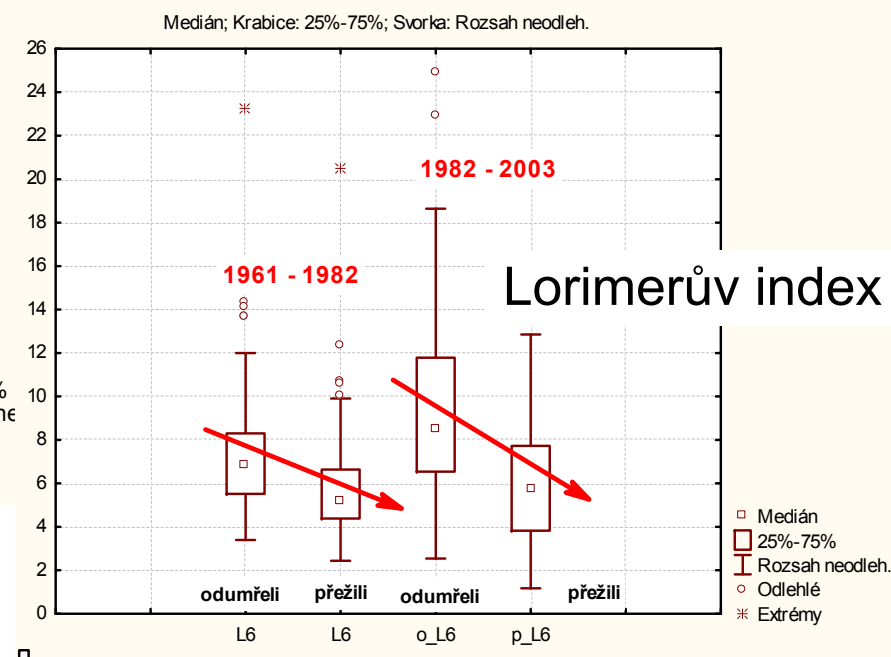
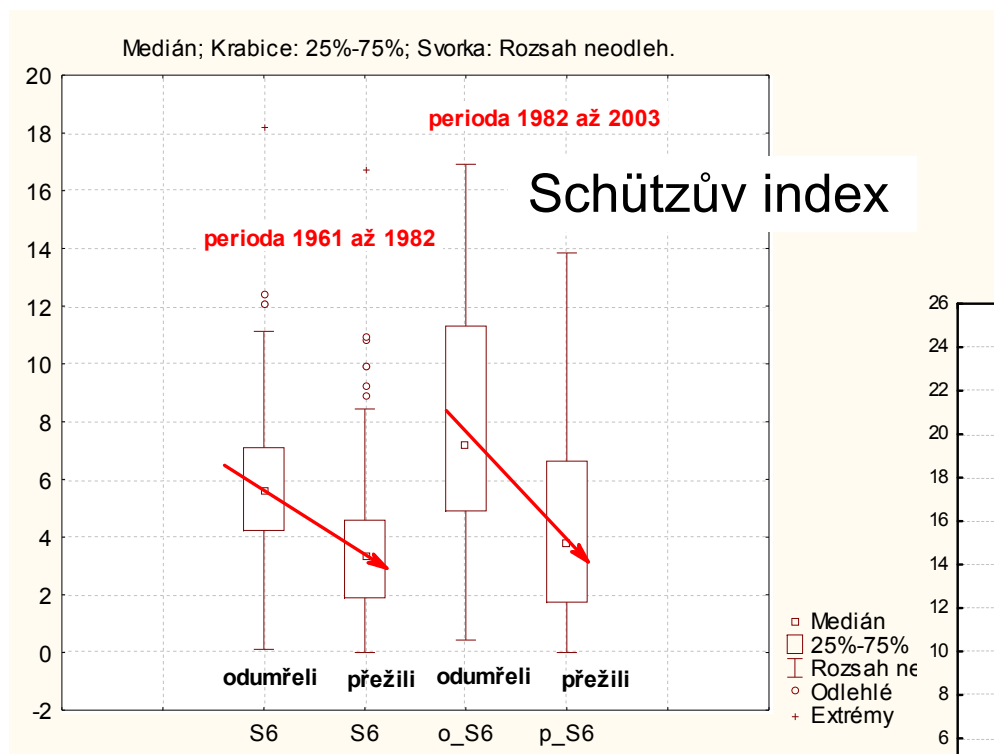
- or Lorimer's Index

$$K (LI) = \sum (d_{1,3i} / d_{1,3z}),$$

$d_{1,3}$ – výčetní tloušťka v $d_{1,3}$ - DBH, diametr in the 1,3 m,
 g – kruhová plocha stromu (v m^2) – tree basal area (m^2),
 h – výška stromu (m) – tree height – h (m) .

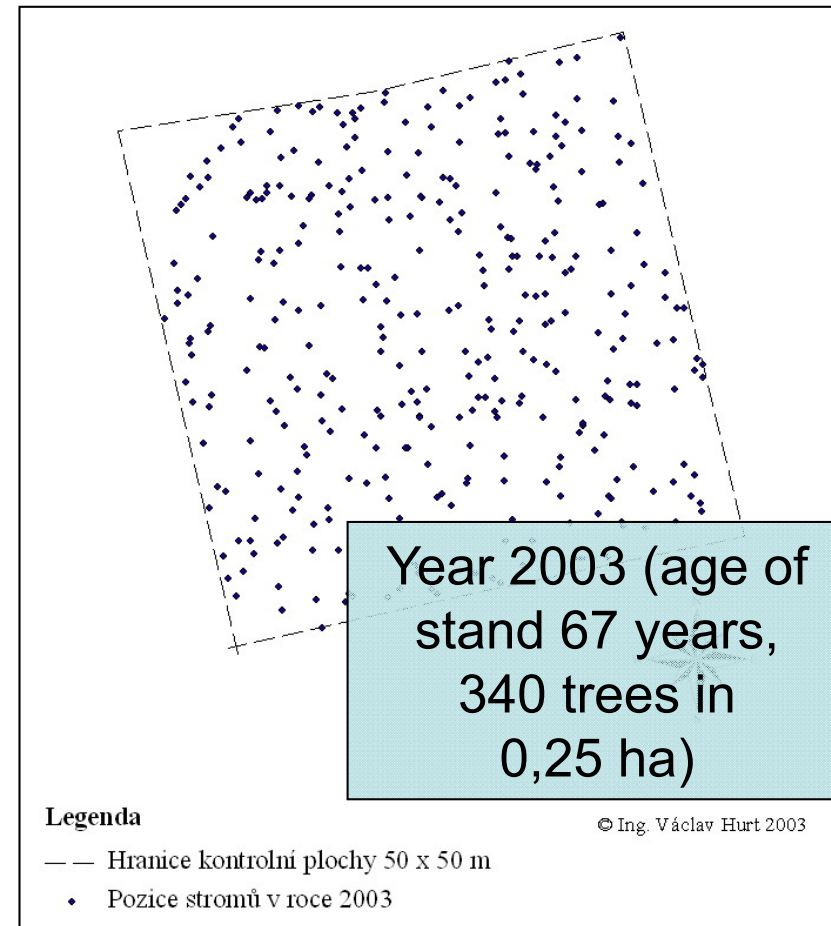
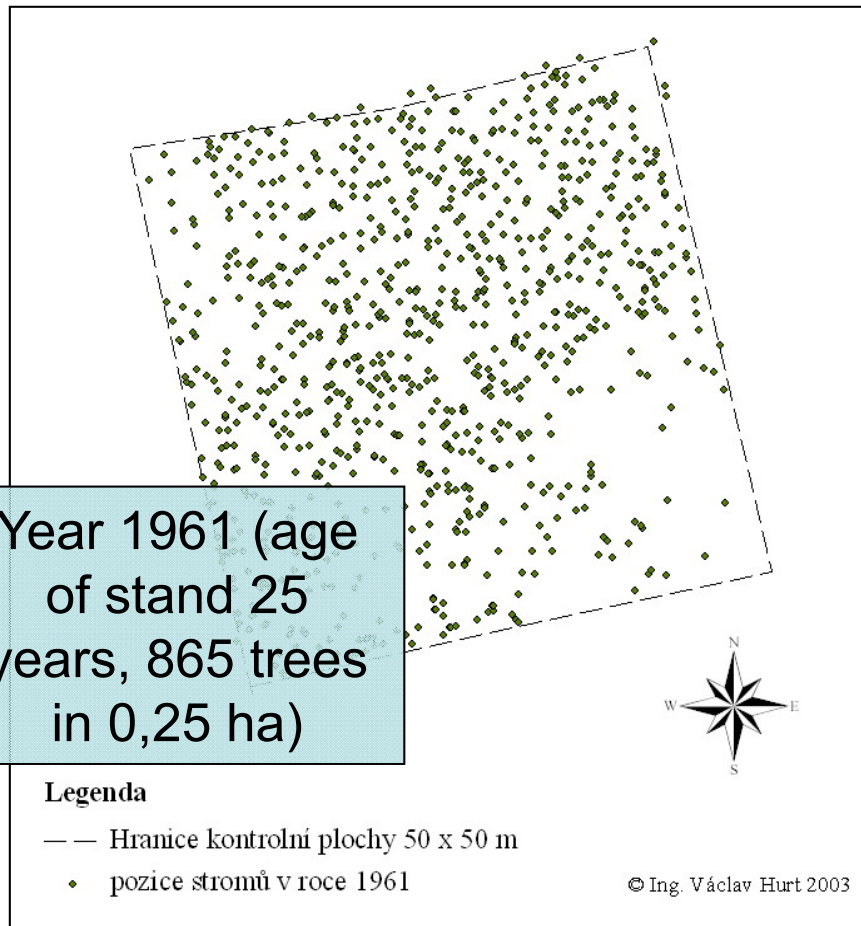
- How should the competition area be large?
- How many competitor trees do we need?

Výsledky



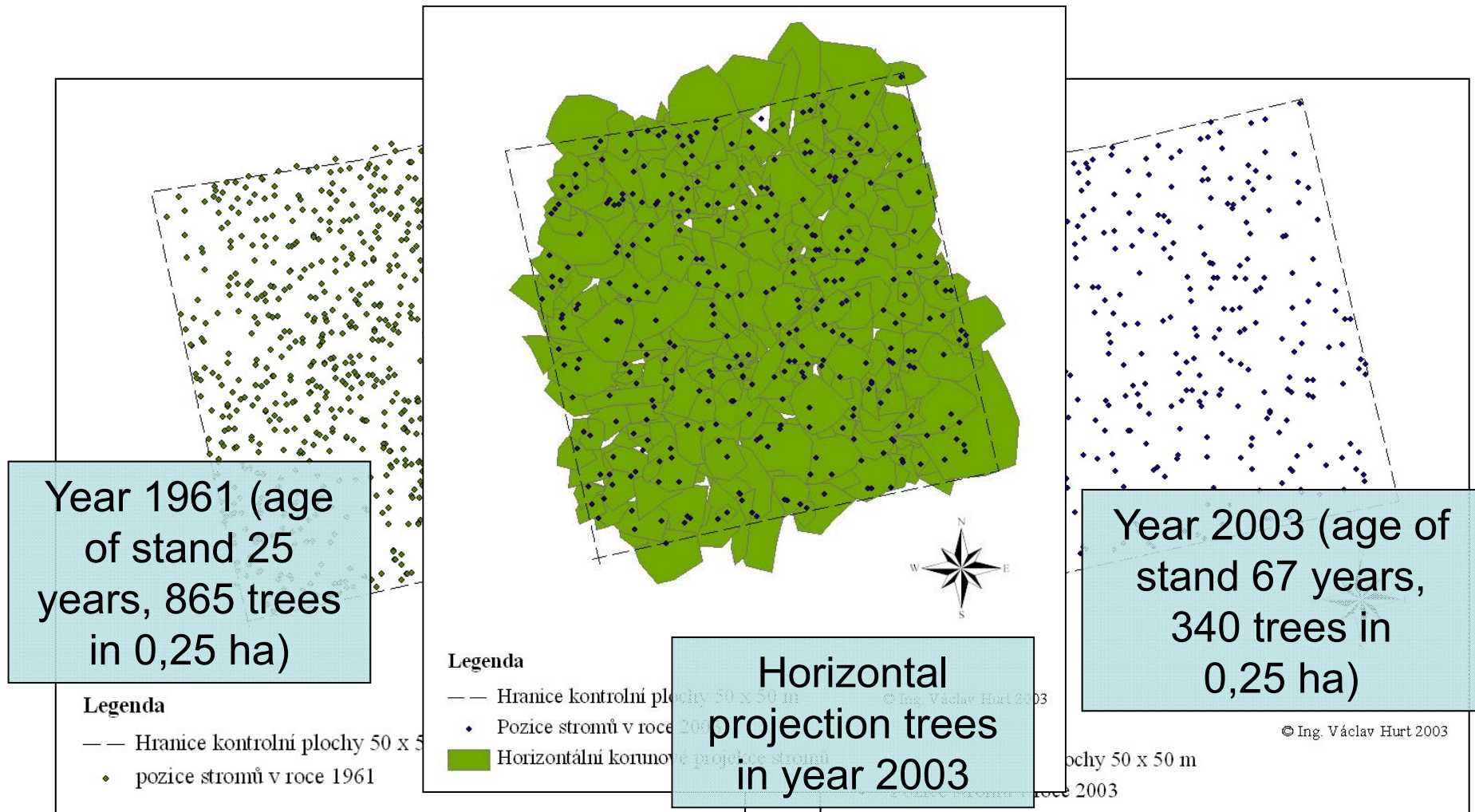
Situace stromů na části VP Modřín (50 x 50 m)

- Mortalita na ploše (50 x 50 m) v letech 1961 až 2003 činila 61 %.
- max. mortalita byla 81 % - HB, 77 % DB, MD 67 % BK 9 %.



Situace stromů na části VP Modřín (50 x 50 m)

- Mortalita na ploše (50 x 50 m) v letech 1961 až 2003 činila 61 %.
- max. mortalita byla 81 % - HB, 77 % DB, MD 67 % BK 9 %.

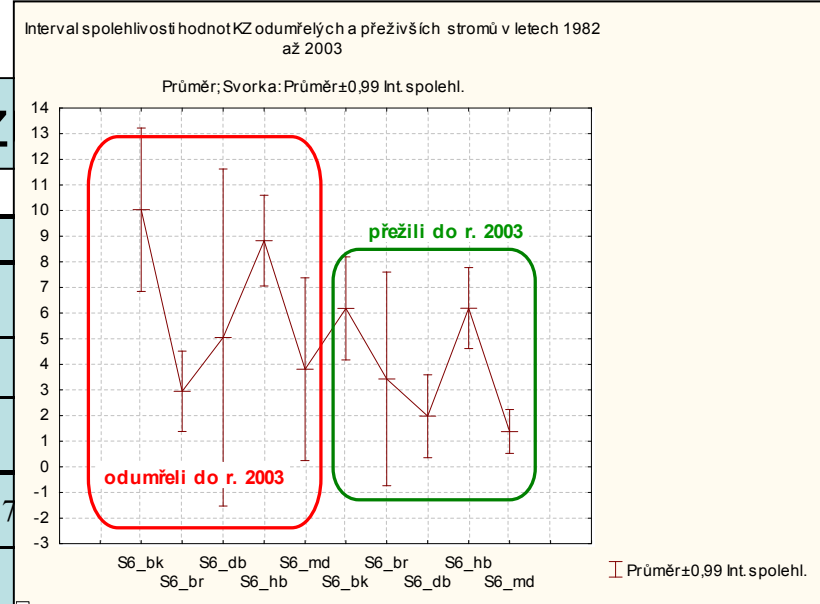
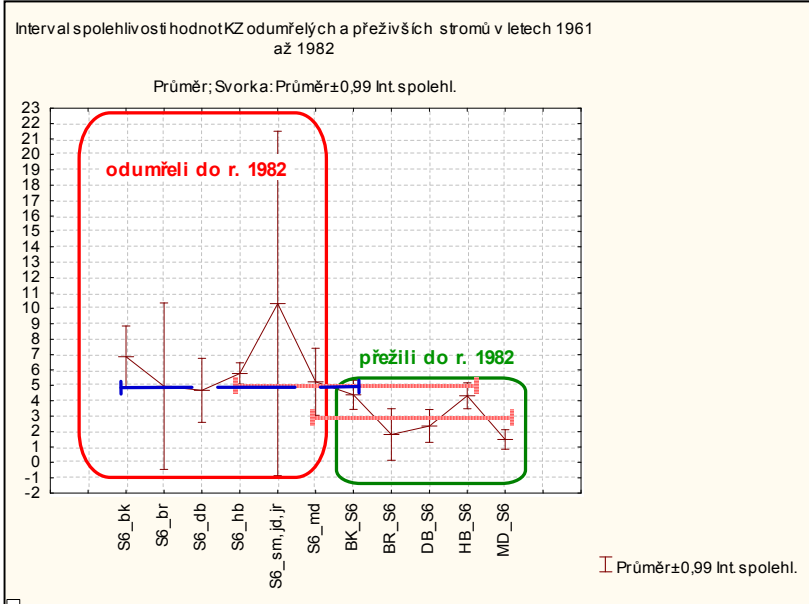


Výsledky

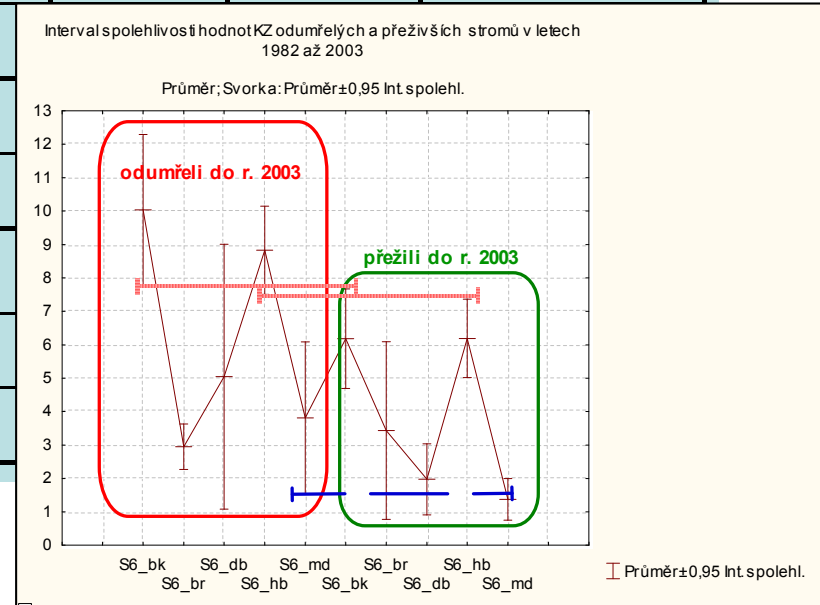
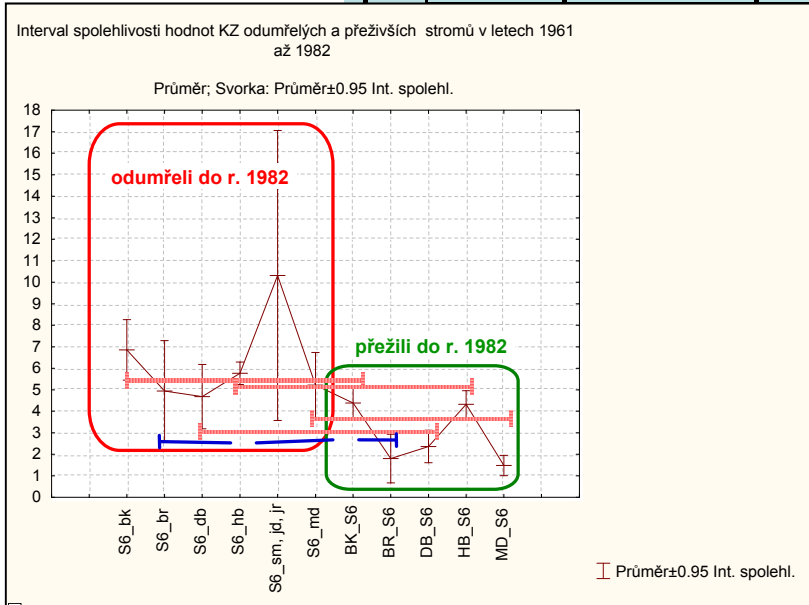
Schützův index

Dřevina		Buk	Bříza	Dub	Habr	Modřín
I. perioda – 1961 až 1982	IS ± 99	*o = 5,0 – 9,0	**	****	o = 5,1 – 6,4	o = 3,0 – 7,5
		p < 5,5			p < 5,1	p < 2,0
	Opr.p.IS	*	NE	NE	ANO	ANO
	IS ± 95	o = 5,5 – 8,2	*o = 2,8 – 7,3	o = 3,2 – 6,2	o = 5,2 – 6,4	o = 3,7 – 6,8
		p < 5,3	p < 3,0	p < 3,1	p < 5,0	p < 2,0
	Opr.p.IS	ANO	*	ANO	ANO	ANO
II. perioda – 1982 až 2003	IS ± 99	****	**	**	*****	**
	Opr.p.IS	NE	NE	NE	NE	NE
	IS ± 95	o = 7,8 – 12,3	**	**	o = 7,5 – 10,2	*, překryv 0,5; o = 1,6 – 6,0
		p < 7,7			p < 7,4	p < 2,0
	Opr.p.IS	ANO	NE	NE	ANO	*

Výsledky



ütz
Břıza
**
NE
= 2,8 – 7
p < 3,0



*
**
NE
**
NE

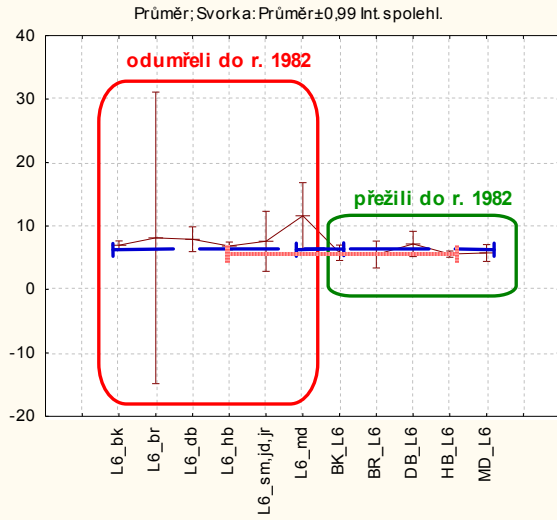
Výsledky

Lorimerův index

Dřevina		Buk	Bříza	Dub	Habr	Modřín
I. perioda – 1961 až 1982	IS ± 99	$M_o = 6,0$ až 8,0	**	$o = 5,8$ až 10,0	$o = 6,0$ až 7,5	$o = 6$ až 16,8
		$M_p < 6,8$		$p < 9,0$	$p < 6,1$	$p < 7,0$
	Opr.p.IS	*****	**NE	**NE	*ANO	*****
	IS ± 95	$o = 6,5$ až 7,5	$o = -2,0$ až 18,0	$o = 6,5$ až 9,2	$o = 6,2$ až 7,4	$o = 8,0$ až 15,2
		$p < 6,7$	$p = 4,0$ až 7,0	$p = 5,8$ až 8,5	$p < 6,0$	$p < 6,8$
	Opr.p.IS	*****	**	**	ANO	ANO
II. perioda – 1982 až 2003	IS ± 99	****	**	**	*****	**
	Opr.p.IS	NE	NE	NE	NE	NE
	IS ± 95	$o = 8,0$ až 10,8	**	**	$o = 9,2$ až 12,2	$o = 7,4$ až 3,5
		$p = 6,0$ až 8,2			$p < 8,7$	$p < 4$
	Opr.p.IS	*****	NE	NE	ANO	****

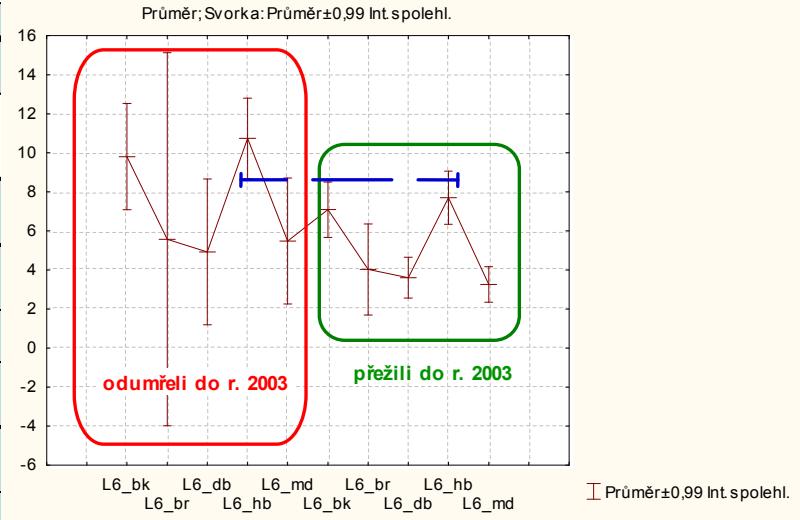
Výsledky

Interval spolehlivosti hodnot LI odumřelých a přeživších stromů v letech 1961 až 1982



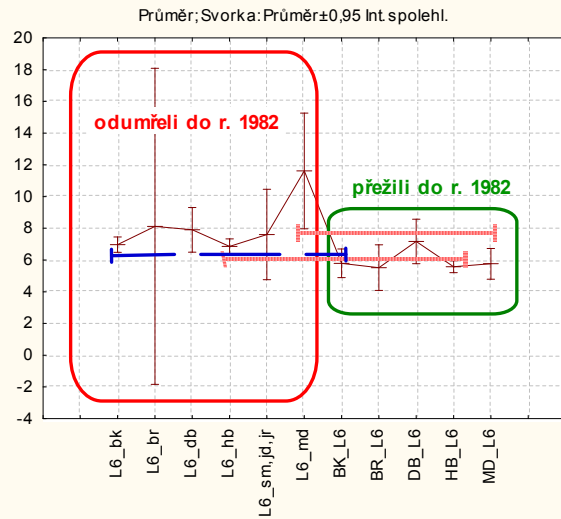
Průměr ± 0,99 Int. spolehl.

Interval spolehlivosti hodnot LI odumřelých a přeživších stromů v letech 1982 až 2003



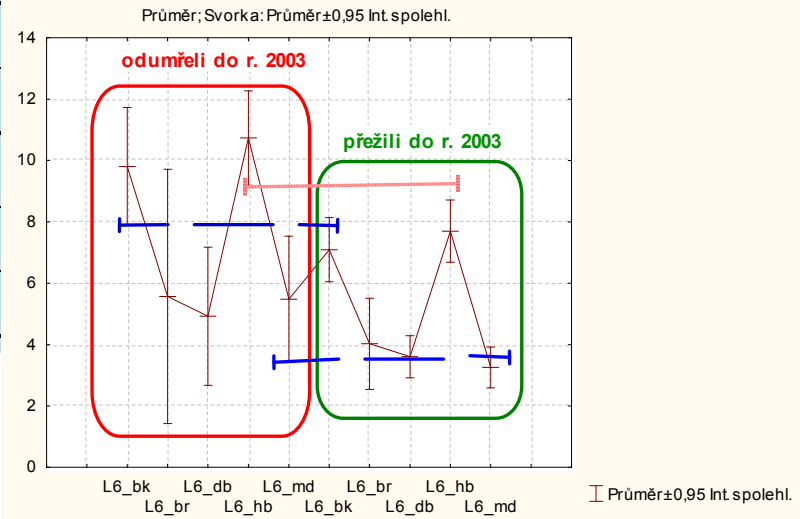
Průměr ± 0,99 Int. spolehl.

Interval spolehlivosti hodnot LI odumřelých a přeživších stromů v letech 1961 až 1982



Průměr ± 0,95 Int. spolehl.

Interval spolehlivosti hodnot LI odumřelých a přeživších stromů v letech 1982 až 2003



Průměr ± 0,95 Int. spolehl.

Průměr

Bříza

**

**NE

-2,0 až 18,0

= 4,0 až 7,0

**

**

NE

**

NE

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

Cílová dřevina	Dřevina						
	Počet cílových stromů						
	Střední (nejmenší) rozestup cílových stromů v m						
	Růstová plocha (m²)						
	SM	JD	DG	BO	MD	BK	DB
	400	300	100	200	100	110	160
SM	5,7 (4,0) 25						
JD	6,2 (5,0)	6,6 (4,0) 30					
DG			11,5 (8,0) 35-45				
BO	7,0 (6,0)	7,3 (6,0)		8,1 (5,0) 50			
MD		9,0 (7,0)		9,8 (8,0)	11,0 (5,0) 50		
BK	8,5 (7,0)	8,7 (7,0)		9,5 (7,0)	11,2 (8,0)	11,5 (5,0) 60-100	
DB				9,8 (8,0)	11,5 (8,0)	11,2 (8,0)	11,5 (5,0) 70-100

Vysvětlení: Např. při sousedství SM a BK musí být vzájemný rozestup bližší SM, tj. dřevině s řidším rozestupem ve stejnorodém porostu.

Pěstování smíšených porostů

- Pročistky
 - zpřístupnit vyklizovacími linkami
 - ponechat přerostlé a silně potlačené složky (nezachráníme je),
 - „pracovním polem (buňkou)“ je pro podporovanou dřevinu plocha odpovídající projekci stromu ve zralém porostu
 - málo silných a více slabých zásahů

Pěstování smíšených porostů

- Výsledek





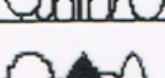





směs je zajištěna, když dřevina zapadne a
obstojí v porostu podle své růstové dynamiky,
pak je další výchova bezproblémová a
zajišťuje se jen nárok na růstový prostor a
zvyšuje se kvalita produkce dřeva.

Příklady nedostatečně pěstovaných porostů a)

- určit cíl směsi a v
 - mladých probírkových por. podporovat dřeviny podle jejich nároků,
 - odvážně odstranit tvarově nekvalitní dominantní jedince,

Jak je poznáme? How we will they recognize?

Kritéria zdařilého stavu smíšených porostů po pročistkách (Burschel, Huss 1987)

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

Příklady nedostatečně pěstovaných porostů b)

- určit cíl směsi a v
 - chyby v tyčovinách – kmenovinách nelze spravit (vrátit) bez podstatných ztrát na přírůstu zejména u dominantních stromů. Dotvářet je nutno právě to, co se vykryštovalo.
 - přitom stále upravujeme růstovou plochu cílových stromů (target trees),
 - dřeviny, které při nástupu do kmenoviny nepatří do hlavní úrovně lze udržet jen za velkých obětí,
 - udržení druhé etáže vyžaduje odpovídající zásahy.
- ! Výchovné zásahy jsou po dlouhou dobu „výběrnými probírkami“ (selection thinning). Teprve po zaujetí odpovídajícího prostoru se přejde na uvolňování- probírky --- světlostní přírůst (light increment of target trees). !

Types of mixture stands

1. nestejnověké stejnorodé porosty

- reservations of pine management stands – předržené borové hospodářství
- two rotation period of pine stand – dvoumýtný borový les
- two rotation period of beech stand – dvoumýtný bk les
- beech selection forest

2. stejnověké smíšené porosty slunných a stinných dřevin

- Scots pine – Beech,
- Scots pine – Norway spruce,
- Sessile oak – Beech,
- Valuable species – Beech,
- mixed stands with larch,
- Norway spruce – Birch,
- Varied mixture stands

Types of mixture stands

3. nestejnověké smíšené porosty slunných a stinných dřevin

Scots pine with underplanting of beech,

Scots pine with underplanting of Norway spruce, silver fir and Douglas fir,

Larch with underplanting of beech.

4. stejnověké smíšené porosty slunných dřevin

Scots pine - Sessile oak,

Scots pine - birch.

5. smíšené porosty stinných dřevin

Silver fir – Norway spruce – (beech) – Hercynik mixture

Norway spruce - Beech

6. výběrný les jd-sm-bk



Děkuji za pozornost!

Václav Hurt

ÚZPL LDF MZLU v Brně