



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická
a dřevařská

Pěstování lesů

ZDENĚK VACEK

STANISLAV VACEK

LUKÁŠ BÍLEK

MARTIN BALÁŠ

Autoři:

Ing. Zdeněk Vacek, Ph.D.

prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.

Ing. Martin Baláš, Ph.D.

Text vychází především ze studijního textu: Vacek Z., Vacek S., Bílek, L., Baláš, M. (2020): Základy pěstování lesů. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, FLD, 120 s. ISBN 978-80-213-3043-6

© Česká zemědělská univerzita v Praze, Zdeněk Vacek, Stanislav Vacek, Lukáš Bílek, Martin Baláš, 2021

Obsah

1 POJETÍ A CÍLE PĚSTOVÁNÍ LESŮ	5
1.1 Pojetí pěstování lesů.....	5
1.2 Cíle pěstování lesů	6
2 STRUKTURNÍ ZÁKLADY PĚSTOVÁNÍ LESŮ.....	8
2.1 Zápoj.....	8
2.2 Růstové fáze lesních porostů	9
2.3 Klasifikace stromů a stromové třídy.....	11
3 LESNÍ SEMENÁŘSTVÍ A REPRODUKČNÍ MATERIÁL.....	14
3.1 Úkoly lesního semenářství	14
3.2 Zdroje reprodukčního materiálu lesních dřevin.....	14
3.3 Fenotypová klasifikace lesních porostů	17
3.4 Uznávání zdrojů reprodukčního materiálu	18
3.5 Sběr lesních semen a plodů.....	19
3.6 Zpracování plodů a semen lesních dřevin	21
3.7 Uskladňování osiva lesních dřevin	23
3.8 Kvalita osiva lesních dřevin	24
3.9 Předosevní příprava osiva a klíčení semen	25
4 LESNÍ ŠKOLKAŘSTVÍ.....	27
4.1 Sadební materiál – třídění a jakostní znaky.....	27
4.2 Získávání sadebního materiálu	29
4.3 Pěstování semenáčků a sazenic.....	30
4.3.1 Pěstování prostokořenných semenáčků	30
4.3.2 Pěstování krytokořenného sadebního materiálu	33
4.3.3 Sklizeň prostokořenných semenáčků a sazenic	35
5 HOSPODÁŘSKÉ TVARY LESA	38
5.1 Les vysoký (semenný)	38
5.2 Les nízký (výmladkový).....	38
5.3 Les sdružený (střední)	39
6 HOSPODÁŘSKÉ ZPŮSOBY A OBNOVA LESA	40
6.1 Klasifikace hospodářských způsobů.....	40
6.2 Podrostní hospodářský způsob a jeho obnova	41
6.3 Holosečný hospodářský způsob a jeho obnova.....	41
6.4 Násečný hospodářský způsob a jeho obnova	44
6.5 Výběrný hospodářský způsob a jeho obnova	46
7 OBNOVA A ZAKLÁDÁNÍ LESNÍCH POROSTŮ.....	48
7.1 Obnovní způsoby a jejich základní hodnocení.....	48
7.2 Přirozená obnova lesních porostů	48
7.2.1 Předpoklady přirozené obnovy	48
7.2.2 Specifika přirozené obnovy	49
7.2.3 Přirozená obnova hlavních dřevin	50
7.2.4 Zhodnocení možností přirozené obnovy lesa	53
7.2.5 Časová a prostorová úprava porostů při obnově	54
7.2.6 Péče o obnovené lesní porosty	54
7.3 Umělá obnova lesních porostů.....	55
7.3.1 Porostní síje	55
7.3.2 Výsadba sazenic	56

7.3.3	Tvorba smíšených porostů cílových dřevin.....	59
7.4	Kombinovaná obnova lesních porostů	60
8	VÝCHOVA LESNÍCH POROSTŮ	61
8.1	Pojetí, zásady a cíle výchovy porostů	61
8.2	Porostní hustota a její úprava.....	62
8.2.1	Regulace počtu stromů	62
8.2.2	Modely výchovy lesních porostů.....	62
8.2.3	Regulace prostorové úpravy porostů (rozmístění stromů)	63
8.3	Výběr jako základní nástroj výchovy lesních porostů.....	63
8.3.1	Výběr přírodní	63
8.3.2	Výběr umělý	64
8.3.3	Pěstební výběr	64
8.3.4	Síla a intenzita výběru	65
8.3.5	Stupeň probírky.....	65
8.3.6	Interval výběru.....	65
8.4	Systematika výchovných sečí	65
8.4.1	Pojetí systematiky výchovných sečí	65
8.4.2	Prořezávky	66
8.4.2.1	Obecné zásady	66
8.4.2.2	Prořezávky jehličnatých mlazín.....	68
8.4.2.3	Rekonstrukce mlazín.....	72
8.4.3	Probírky.....	72
8.4.3.1	Podstata a cíle probírek.....	72
8.4.3.2	Znaky a náležitosti probírek.....	73
8.4.3.3	Podúrovňové probírky.....	73
8.4.3.1	Úrovňové probírky.....	74
8.4.3.2	Racionalizace porostní výchovy	76
8.4.3.3	Probírky hlavních hospodářských dřevin	77
9	PĚSTOVÁNÍ LESŮ POD VLIVEM GLOBÁLNÍCH KLIMATICKÝCH ZMĚN.....	82
10	LITERATURA.....	85
11	SEZNAM ZKRATEK.....	89
12	PŘÍLOHY.....	91
12.1	Přehled nejdůležitějších charakteristik o stavu lesů v ČR.....	91
12.2	Nejdůležitější pěstební vzorce.....	95

1 POJETÍ A CÍLE PĚSTOVÁNÍ LESŮ

1.1 Pojetí pěstování lesů

Pěstování lesů má dvojí význam. **Praktický význam** spočívá v odborné lidské činnosti, zabývající se organickou produkcí biomasy v lesích včetně užitků z této organické produkce vyplývajících. Kromě toho má pěstování lesů i **význam teoretický**, který představuje vědecko-výzkumnou činnost, řešící úkoly a problémy spojené s praktickou činností. **Praktická činnost pěstování lesů** vycházela po dlouhá staletí pouze ze zkušeností, od 18. století i z určitých jednoduchých vlastních experimentů. Ke vzniku vědecké činnosti na úseku pěstování lesů došlo v 19. století v návaznosti na rozvoj přírodních, technických a ekonomických věd, jejichž poznatky tato lesnická aplikovaná věda využívá, a stává se tak nejdůležitějším podkladem pro praktické pěstování lesů.

Teoretickým základem pěstování lesů je především **ekologie lesních ekosystémů**. Různé charakteristiky ekologického pojetí lesa a požadavky na realizaci tohoto pojetí v praxi jsou nezdědka formulovány v nelesnických kruzích (biologové, ekologové, ochránci přírody apod.), často však s nekonkrétními nebo i nereálnými požadavky. Protože je však nezbytné toto ekologické pojetí lesa a lesního hospodářství uznat v zásadě za správné, je třeba tuto teorii smysluplně uvádět do lesnické praxe, a to především do pěstování lesů.

Z ekologie lesních ekosystémů vyplývá řada důležitých poznatků pro **moderní pěstování lesů**, k nimž patří zejména tyto:

- ze vzájemné **podmíněnosti strukturních procesů** v lesních ekosystémech vyplývá silná proměnlivost rámcových ekologických podmínek, tj. projevů a momentální konstelace ekologických faktorů ve stadiálním vývoji lesa,
- **přírodě vzdálené lesní porosty** (co do druhové skladby, věkové a prostorové struktury) vyvolávají problémy statické i ekologické stability; naproti tomu přírodě blízké lesy umožňují méně rizikové hospodaření,
- **ekologii a ekonomiku** nelze stavět do protikladu, poněvadž představují pouze dvě strany jedné mince; v lesnické praxi je proto nutno hledat syntézu (s prioritou ekologie), která je o to snazší, čím větší jsou naše zkušenosti a čím hlouběji pronikáme do vzájemných ekologických vztahů.

Ekologie musí připravovat cestu a doprovázet **pěstování lesů**; musí spoluurčovat jeho směr. Tento směr znamená bezesporu přibližování se přírodě při současném vědomí, že i příroda se vyvíjí a mění. Ekologizace neznámá konkrétní úkol pro hospodaření, ona je musí prolínat. Neznámá proto ani nekritické přejímání přírodních struktur ani fatalistickou nečinnost a pouhé přihlížení. **Zodpovědné lesní hospodářství** musí mít před očima i budoucí generace; musí znát požadavky současnosti i budoucnosti, pokud jde o životní prostředí, ale i objem a kvalitu produkce. **Ekologizace hospodaření** neznámá návrat k přírodnímu lesu, ale cestu k **optimálnímu stavu lesa hospodářského**, který je pouze blízký lesu přírodnímu a představuje jeho suboptimální stav (POLENO et al. 2007a).

Pěstování lesů jako nauka usiluje o **syntézu základních lesnických oborů** – lesnické botaniky, zoologie, pedologie, klimatologie, rostlinné fyziologie, nauky o lesním

prostředí. Vytváření této **syntézy** přísluší lesnímu hospodáři – pěstiteli s nezbytným širokým lesnickým přehledem (cf. POLANSKÝ 1956).

Pěstování lesů jako technika zahrnuje **hospodářská opatření k dosažení základních cílů** v budoucnosti – např. péče o mladé lesní porosty sleduje dosažení nejvyšší objemové i hodnotové produkce, obnova mýtně zralých porostů zajišťuje kontinuitu generací lesa, racionálně prováděné vyvětvování umožňuje zvyšování budoucí kvality a hodnoty dřeva.

Pro pěstební rozhodnutí jsou nezbytné tyto předpoklady:

- stanovištní a porostní analýza,
- stanovení hospodářských cílů,
- pěstebně technická realizace.

1.2 Cíle pěstování lesů

Cíle pěstování lesů lze všeobecně definovat takto:

- Dosažením zdravých a ekologicky stabilních lesů dosáhnout trvalou produkci nejvyššího možného objemu dřeva nejvyšší kvality i dalších produktů lesů a současně optimální účinnost obecně prospěšných mimoprodukčních funkcí lesa podle požadavků společnosti při racionálním vstupu kapitálu a lidské práce a současně udržovat a pokud možno i vylepšovat produkční potenciál stanovišť (VACEK et al. 2006).
- Hlavním **cílem produkce** může být těžba dřeva, ale za určitých okolností také pouze optimální **efekt všeobecně prospěšných funkcí lesa**, přičemž ve střední Evropě dochází zpravidla ke **kombinaci výnosového a nevýnosového cíle** (princip funkčně integrovaného lesního hospodářství).

Pro pěstování lesů na nejvyšší úrovni, za jaké můžeme považovat pěstování ve střední Evropě, je důležitý pojem **trvalosti**, který může být chápán z různých hledisek, zejména jako:

- Trvalost **stanovištního potenciálu**. Předpokladem k ní jsou biologicky zdravé, na ekosystémové pojetí orientované hospodářské lesy. Samozřejmostí jsou opatření k odstranění zdravotních poruch, např. přestavba stanovištně neodpovídajících a katastrofám podléhajících monokultur v nižších polohách nebo převod samovolně se rozpadajících porostů na přírodě blízké, stabilní, bohatě strukturované lesy (MIKESKA, VACEK 2006).
- Trvalost **dřevní produkce a mimoprodukčních účinků**. Pro trvalou možnost dřevní produkce je nezbytná určitá výše porostní zásoby, stratifikovaná podle dimenzí a jakosti dřeva. Musí být také pojištěna pěstebně technická realizovatelnost těžby dřeva, např. možnost obnovy rozsáhlých komplexů dospělých porostů. Samozřejmě musí být také zajištěna trvalost mimoprodukčních funkcí lesa (multifunkční hospodářství) – (VACEK et al. 2007a).
- Trvalost **nejvyšších peněžních výnosů**. Z hlediska pěstování zde hraje významnou roli druhová skladba lesa a správný poměr hospodářsky vysoce hodnotných (dřeviny základní – DZ) a biologicky žádoucích méně produktivních

dřevin (dřeviny meliorační a zpevňující MZD). Také produkční doba (optimální doba obměny) je v pasečných lesích velice důležitá a musí být orientována na nejvyšší hodnotovou produkci. Také dlouhodobě působící přednosti výchovy mladých porostů, které nekryjí pracovní náklady, není možno ekonomicky exaktně aktivovat. Přesto však **nelze zanedbávat prioritu hospodaření**, tj. racionální pěstební realizaci.

- **Trvalost lesního podniku** v širším slova smyslu. Sem patří zejména omezování porostní půdy bez lesního porostu, náhrada (rekonstrukce) porostů zaostávajících v kvantitativním i kvalitativním přírůstu (např. porosty poškozené loupáním), náhrada stanovištně nevhodných monokultur smíšenými porosty vhodné druhové skladby, optimální zpřístupnění lesů, které umožňuje rovnoměrné zatěžování všech porostů těžbou dřeva apod.

Tyto různé požadavky na trvalost jsou ve vzájemné souvislosti, a je proto vhodné je nahradit **komplexně pojatou trvalostí**.

Pěstování lesů má za úkol o současné lesy **pečovat, vychovávat je i obnovovat** a za vhodných podmínek i nové lesy zakládat. Pěstební postupy a technologie musejí především dbát o **zachování a zlepšování přírodou daných stanovišť** tak, aby umožňovaly optimální produkci i obecně prospěšné mimoprodukční užitky a efekty při současném zajišťování **statické i ekologické stability lesních ekosystémů a trvalosti hospodaření** (POLENO et al. 2009).

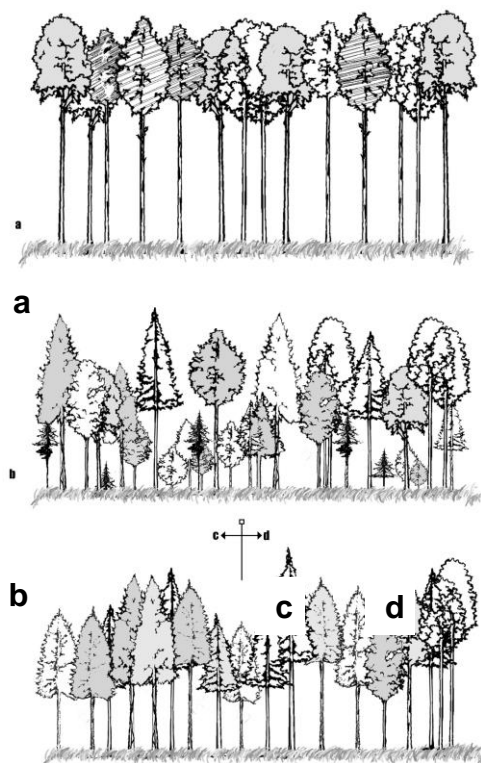
2 STRUKTURNÍ ZÁKLADY PĚSTOVÁNÍ LESŮ

Velmi důležitým kritériem pěstování lesů je strukturální diferenciace porostů, a to jak druhová, věková, prostorová, tak i genetická. Z praktického hlediska pěstování lesů je to zejména diferenciace prostorová: zápoj, růstové fáze lesa a stromové třídy.

2.1 Zápoj

Zápoj označuje vzájemný dotyk a prolínání korun v korunové vrstvě. Podle vzájemného rozmístění korun okolních stromů a způsobem dotyku rozeznáváme čtyři druhy zápoje:

- **horizontální** – koruny stromů jsou uspořádány v jedné vrstvě,
- **stupňovitý** – koruny vytvářejí několik vedle sebe umístěných dílčích vrstev,
- **diagonální** – přechod mezi různě vysokými jedinci je plynulý (korunový prostor se plynule zvyšuje či snižuje),
- **vertikální (prostorový)** – koruny jsou rozmístěny v rámci celého produkčního prostoru (Obr. 1).



- a) horizontální zápoj,
 b) vertikální (prostorový) zápoj,
 c) stupňovitý zápoj,
 d) diagonální zápoj.

Obr. 1: Schematické znázornění základních druhů porostního zápoje (upraveno podle KORPEL et al. 1991).

Podle volnosti a těsnosti dotyku korun můžeme dále zápoj rozdělit na různé **stupně zápoje**. **Zápoj** je míra dotyku korun, které se pro určitou dřevinu v určitém věku a na daném stanovišti přirozeně vytvoří. Rozlišujeme následující stupně zápoje:

- **stísněný (přehuštný)** – vzájemné pronikání, deformace korun,
- **dokonalý (úplný)** – koruny se dotýkají a ovlivňují,
- **uvolněný** – koruny se nedotýkají, ale zřetelně se ovlivňují,

- **volný** – koruny se nedotýkají, neovlivňují, ale v korunové klenbě nevznikají mezery,
- **přerušný** – chybí 1 až 2 jedinci s průměrně velkými korunami,
- **mezernatý** – pomístně vznikají mezery velikosti 3 a více průměrně velkých korun (KORPEL et al. 1991).

2.2 Růstové fáze lesních porostů

Růstové fáze lesa jsou rozdílné dlouhotrvající úseky života přirozeně nebo uměle založeného porostu, které jsou charakteristické podobnými hlavními znaky vnějšího vzhledu (zejména stupněm růstovým) a vnitřními biologickými vlastnostmi vývojového charakteru, rámcově i pěstebním programem (Obr. 2). Jde o aplikované vyjádření věku porostu pro potřeby pěstebních, hospodářsko-úpravnických a jiných opatření prostřednictvím růstových, popř. vývojových znaků a vlastností (střední porostní výšky, výčetní tloušťky, původu porostu, biologického zabezpečení, fyziologické zralosti apod.). V porostech vzniklých z přirozené, umělé nebo kombinované obnovy se tak rozlišuje **sedm základních růstových fází**:

1. nálet a kultura založená, 2. nárost a kultura odrostlá (zajištěná), 3. mlazina, 4. tyčkovina, 5. tyčovina, 6. nastávající kmenovina, 7. vypsělá kmenovina.

Nálet je první růstovou fází lesa, která vznikla přírodním nasemeněním. Je vymezen biologicky nezabezpečenými semenáčky až po jedince o střední porostní výšce do 0,5 m.

Kultura je růstovou fází lesa, která vznikla umělou obnovou. Je vymezena biologicky nezabezpečenými semenáčky či sazenicemi až po jedince o střední porostní výšce do 0,5 m.

Nárost je růstovou fází lesa, která vznikla přirozenou obnovou – nasemeněním, výmladností, popř. i hřížením. Je vymezen již růstově zabezpečenými jedinci o střední porostní výšce od 0,6 do 1,5 m.

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

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

Tyčkovina je čtvrtá růstová fáze lesa, následující po mlazině; jí začíná období vyspívání porostu. Zpravidla se jedná o porost 2. až 4. věkového stupně se střední výčetní tloušťkou v rozpětí 6 až 12 cm. V této růstové fázi obvykle vrcholí tloušťkový přírůst. V

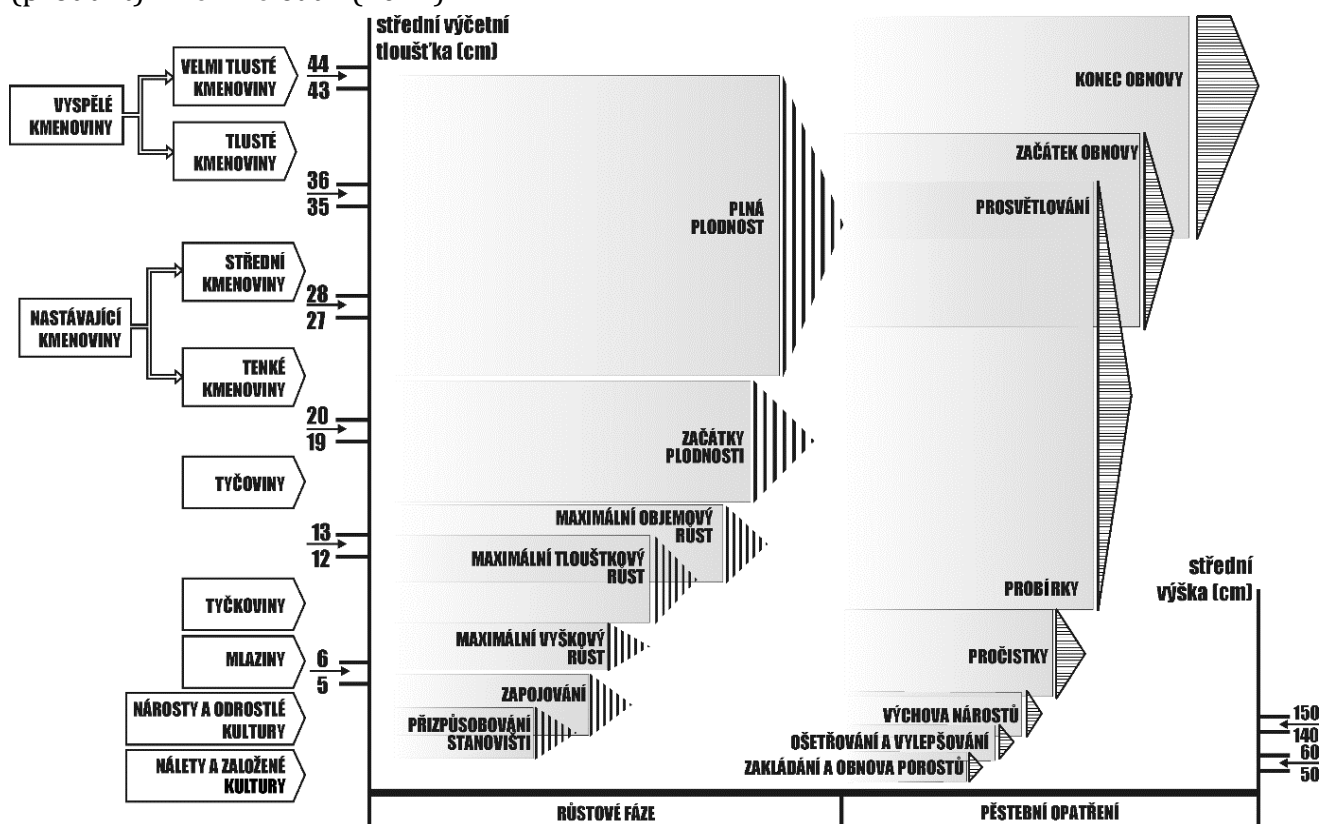
důsledku dlouhotrvajícího plného zápoje a snižujícího se přístupu světla do spodních partií růstového prostoru dochází k intenzivnímu přirozenému vylučování jedinců spodní vrstvy a ke zřetelnému odumírání spodních větví (do výšky asi 2 m) u přežívajících stromů.

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

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

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

Růstové fáze lesních porostů jsou vymezeny tak, aby určitý pěstební úkon v převládajícím rozsahu patřil jedné růstové fázi. Růstové fáze tvoří **rámec pro plánování a realizaci pěstebních opatření** vyúsťujících ve fázový pěstební výrobek (produkt) – POLENO et al. (2011).



Obr. 2: Růstové fáze lesa se zřetelem nanější znaky a základní pěstební opatření (upraveno podle KORPEL et al. 1991).

2.3 Klasifikace stromů a stromové třídy

Klasifikace stromů je třídění stromů v porostu zpravidla podle vzájemného postavení (podle výšky a vzrůstu), hospodářského významu, popř. podle tzv. stadijního vývoje. V klasifikacích stromů se základní hodnotící hlediska často prolínají nebo slučují. Klasifikace stromů byly podníceny výzkumem probírek (Kraft, Polanský), nyní slouží v první řadě pro pěstební výběr a vyznačení pěstebního zásahu.

Klasifikace stromů dánská je třídění založené na hospodářském významu stromů, byla vyvinuta pro bukové porosty (vychází z francouzské klasifikace) – Tab. 1. Dánská klasifikace je součástí probírkové metody dánské. Pro jednoduchost a univerzálnost je vhodná pro vyznačování pěstebních zásahů ve spojení s kladným výběrem.

Tabulka 1: Klasifikace stromů dánská.

A Stromy hlavní	s kvalitním kmenem a úměrně velkou, pravidelnou korunou (nadějně stromy) – je to širěji chápaná kategorie budoucích cílových stromů.
B Vedlejší škodlivé stromy	negativně ovlivňují tvar nebo růst hlavních stromů.
C Vedlejší užitečné stromy	kladně ovlivňují formování a růst hlavních stromů.
D Indiferentní stromy	v době třídění je nelze spolehlivě zařadit do třídy B nebo C.

Klasifikace stromů francouzská třídí stromy podle hospodářského významu (Tab. 2). Vznikla jako součást francouzské probírkové metody pro dubové porosty. Francouzská klasifikace je součástí probírkové metody francouzské. Je vhodná pro vyznačování pěstebních zásahů ve spojení s kladným výběrem.

Tabulka 2: Klasifikace stromů francouzská.

A Stromy hlavní, nadějně	jsou předmětem pěstební péče, postupně se z nich vybírají a ponechávají cílové stromy.
B Stromy vedlejší škodlivé	škodí stromům hlavním (A) utlačováním koruny nebo jiným způsobem a zpravidla se odstraňují.
C Stromy vedlejší užitečné	čistí a formují stromy třídy A, kryjí půdu apod. Ponechávají se v porostu.

Klasifikace stromů IUFRO třídí stromy na základě podrobného hodnocení z biologických a hospodářských hledisek. Je univerzální pro všechny typy porostů, hodí se pro podrobné hodnocení struktury (vlastností) porostů k výzkumným (vědeckým) účelům, pro praktické vyznačování pěstebních zásahů je příliš složitá (Tab. 3).

Tabulka 3: Klasifikace stromů IUFRO.

A. biologické hledisko	
a) podle výšky	
100 horní vrstva	výška stromu je větší jak 2/3 horní výšky porostu

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

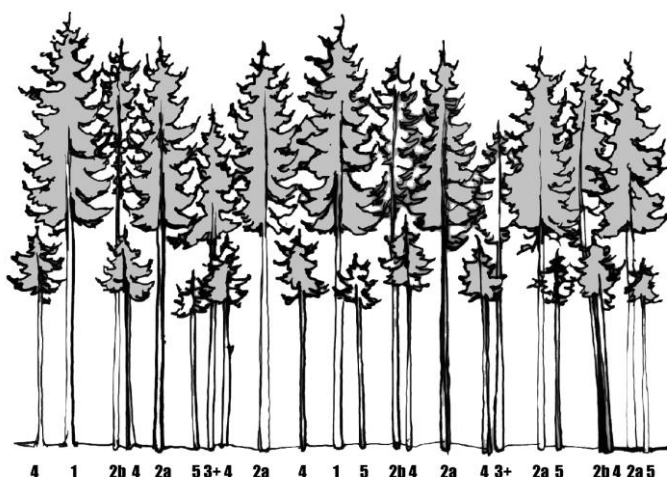
Příklad: 223/556 – strom střední vrstvy, normálně vyvinutý, s klesající růstovou tendencí, strom užitečný, s kmenem normální kvality a krátkou korunou.

Klasifikace stromů Konšelova je třídění stromů podle výšky (vzrůstu; Tab. 4, Obr. 3). Je to upravená klasifikace Kraftova. Tato klasifikace je součástí Konšelovy probírkové metody a podkladem pro stanovení probírkových stupňů a jednotlivých druhů probírek. Je vhodná pro stanovení pěstebního výběru a vyznačení zásahu zejména v jehličnatých (smrkových) porostech.

Tabulka 4: Klasifikace stromů Konšelova.

1	Předrůstavé
	Úrovňové
	a) hlavní (s korunou)
2	dokonalou)
	b) vedlejší (s korunou stísněnou)
3	Vrůstavé nebo ustupující
4	Zastíněné, životaschopné

5 Hynoucí nebo uhynulé



Obr. 3: Konšelův systém stromových tříd (praveno podle KONŠEL 1931).

Klasifikace stromů Kraftova je nejznámější třídění stromů podle výšky. Dělí stromy do pěti tříd (Tab. 5). Kraftova klasifikace byla vypracována pro smrkové a borové porosty. Je základem pro určení probírkových stupňů příslušných variant probírek a pro vyznačení zásahu podle Krafta.

Tabulka 5: Klasifikace stromů Kraftova.

1	Předrůstavé
2	Úrovňové
3	Z části úrovňové
4	Podúrovňové
	a) vrůstavé
	b) částečně zastíněné
5	Potlačené
	a) životaschopné
	b) odumírající a odumřelé

3 LESNÍ SEMENÁŘSTVÍ A REPRODUKČNÍ MATERIÁL

3.1 Úkoly lesního semenářství

Lesní semenářství je součástí pěstování lesů. Jeho vývoj probíhal souběžně s potřebami lesního hospodářství, především pak s umělou obnovou lesa a s nástupem borových a smrkových monokultur. Jedním z prvních písemných dokladů o tom, že se u nás umělá obnova lesa – zejména sítí, ale i sadbou – uplatňovala již v padesátých letech 18. století. Ve svých počátcích se však lesní semenářství omezovalo pouze na **sběr potřebného lesního osiva** (žaludů, bukvic, ale i borových a smrkových šišek) **pro vlastní potřebu**. Postupně však, jak vzrůstala potřeba lesního osiva a jak se o ně zvyšoval zájem, začaly se zakládat i **obchodní firmy, které semeno a šišky vykupovaly**.

Lesní zákon č. 289/1995 Sb., který stanoví (v § 29), že k umělé obnově lesa a k zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL) se používá semen nebo sazenic ze stejné nebo odpovídající přírodní lesní oblasti a z odpovídající nadmořské výšky. Dále byla přijata prováděcí vyhláška ministerstva zemědělství č. 82/1996 Sb., o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a o evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin.

V souvislosti se vstupem České republiky do EU bylo nutné zavést právní předpisy EU do legislativy ČR. Vyhláška č. 82/1996 Sb. byla zrušena, místo toho byl přijat **zákon č. 149/2003 Sb. a jeho novela č. 387/2005 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování** (implementující směrnici EU EC 105/1999). V této souvislosti byla dále přijata prováděcí vyhláška č. 29/2004 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin, která uvádí i zásady uznávání, kontroly sběru a evidence reprodukčního materiálu a minimální požadavky na kvalitu reprodukčního materiálu.

Zákon č. 149/2003 Sb. doplňuje ČSN 48 1211 – Lesní semenářství. Sběr, kvalita a zkoušky kvality semenného materiálu lesních dřevin (2006). Konkrétní zásady přenosu reprodukčního materiálu v současnosti obsahuje prováděcí vyhláška č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa (POLENO et al. 2009).

3.2 Zdroje reprodukčního materiálu lesních dřevin

V zákoně č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování ve znění pozdějších předpisů (tj. v zákoně č. 387/2005 Sb.) jsou v § 2 písm. g) definovány **zdroje reprodukčního materiálu**:

1. **zdroj semene, jímž je strom** rostoucí na pozemku určeném k plnění funkcí lesa, popřípadě i strom rostoucí mimo les pro generativní způsob reprodukce;
2. **jednotka prostorového rozdělení lesa – porost**, má-li odpovídající stejnorodé složení; pro generativní i vegetativní způsob reprodukce;
3. **semenný sad**, jímž je účelová výsadba selektovaných klonů nebo reprodukčního materiálu získaného z rodičovského stromu, který je izolován nebo

obhospodařován tak, že sprášení pylem pocházejícím z rostlin nacházejících se mimo semenný sad je vyloučeno nebo podstatně omezeno; pro generativní způsob reprodukce;

4. **rodičovský strom**, jímž je strom určený k produkci potomstva kontrolovaným nebo volným opylováním určeného jednoho samičího rodiče pylem jednoho samčího rodiče nebo pylem více určených nebo neurčených samčích rodičů; pro generativní způsob reprodukce;
5. **klony**, jimiž je skupina vegetativních potomků (ramety) získaná z jediného výchozího jedince (ortet) vegetativním množením, například řízkováním, mikrovegetativním množením, roubováním, hřížením nebo dělením;
6. **směs klonů**, jíž je směs určených klonů se stanovenými podíly jednotlivých klonů.

Reprodukčním materiálem lesních dřevin, určeným k obnově lesa nebo k zalesňování se rozumí:

- a) **semenný materiál**, kterým jsou šišky, plodenství, plody a semena určená k produkci sadebního materiálu nebo k výsevu do porostů; kvalita materiálu je posuzována podle zákona č. 149/2003 Sb. a hodnotí se tyto znaky: čistota, hmotnost 1000 kusů semen, energie klíčení, klíčivost nebo životnost a počet klíčivých, popřípadě živých semen v 1 kg semenného materiálu;
- b) **části rostlin**, jimiž jsou oddenkové, listové a kořenové řízky, explantáty a embrya pro mikrovegetativní rozmnožování, očka, hříženci, kořeny, rouby, pruty, a jiné části rostlin určené k produkci sadebního materiálu, které musí splňovat požadavky na jakost podle vyhlášky č. 29/2004 Sb.;
- c) **sadební materiál**, kterým jsou rostliny získané ze semenného materiálu, z částí rostlin nebo z přirozeného zmlazení; kvalita je zjišťována podle normy ČSN 48 2115 a posuzuje se podle těchto znaků: tloušťka kořenového krčku, výška nadzemní části, maximální věk, nepřipustné tvarové deformace, poměr objemu kořenů k objemu nadzemní části; požadované hodnoty jsou k dispozici v přílohách 2–5 vyhlášky č. 29/2004 Sb.

Poznámka: reprodukční materiál nepůvodních druhů topolů a jejich hybridů je možné uvádět do oběhu pouze v kategorii testovaný.

Za účelem obchodu s reprodukčním materiálem byla převzata **klasifikace OECD** obsažena ve směrnici EC 105/1999, která člení reprodukční materiál na:

- a) **identifikovaný reprodukční materiál**, získaný ze zdroje semen nebo porostů fenotypové třídy C, případně porosty fenotypových tříd A a B pokud nejsou uznány jako zdroj selektovaného nebo testovaného reprodukčního materiálu;
- b) **selektovaný reprodukční materiál**, získaný z porostu fenotypové třídy A, nebo B, který vyhovuje požadavkům na genetickou a morfologickou kvalitu, polohu, rozlohu, věk, strukturu a zdravotní stav a vyhovuje z hlediska vhodnosti stanoviště;
- c) **kvalifikovaný reprodukční materiál**, získaný ze semenného sadu, rodičovských stromů, klonů a směsí klonů, které vyhovují požadavkům na postup při založení zdroje, jakož i požadavkům na genetickou a morfologickou kvalitu, polohu,

rozlohu, věk, strukturu a zdravotní stav a vyhovuje z hlediska vhodnosti stanoviště;

- d) **testovaný reprodukční materiál**, získaný z porostu, semenného sadu, rodičovských stromů, klonu, směsi klonů, které vyhovují požadavkům stanoveným pro uznání zdroje selektovaného nebo kvalifikovaného reprodukčního materiálu, pokud jeho vlastnosti byly ověřeny srovnávacími nebo genetickými testy.

Poznámka: reprodukční materiál nepůvodních druhů topolů a jejich hybridů je možné uvádět do oběhu pouze v kategorii testovaný.

- e) **geneticky modifikovaný reprodukční materiál**, který je geneticky modifikovaným organismem a nakládání s tímto materiálem podléhá speciálnímu zákonu 153/2000 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a produkty.

Reprodukční materiál lze uvádět do oběhu pouze v oddílech. Každý **oddíl reprodukčního materiálu** musí být v celém průběhu produkce uchováván odděleně a opatřen údaji označujícími:

- druh dřeviny,
- oblast provenience,
- původ,
- výškové pásmo,
- typ zdroje reprodukčního materiálu,
- účel použití reprodukčního materiálu,
- rok zrání, jde-li o semenný materiál,
- věk a druh sazenic a údaj o tom, zda byly podřezány nebo obaleny, jde-li o sadební materiál.

Každý oddíl reprodukčního materiálu musí být opatřen potvrzením o původu. Dodavatel reprodukčního materiálu při jeho uvádění do oběhu vystavuje průvodní list, který může být stejně jako obal reprodukčního materiálu barevný. V tomto případě barva definuje kategorii reprodukčního materiálu: identifikovaný (žlutá), selektovaný (zelená), kvalifikovaný (růžová), testovaný (modrá).

Nejhodnotnějším zdrojem semenného materiálu jsou uznané porosty fenotypové třídy A a B. Při sběru z neuznaných porostů však reprodukční materiál nelze uvádět do oběhu.

Rodičovské stromy – fenotypově vynikající jedinci určené k produkci potomstva kontrolovaným nebo volným opylováním sloužící ke generativnímu způsobu reprodukce. Rodičovské stromy vybraných lesních dřevin (SM, BO, MD) se vyhledávají a uznávají především v porostech kategorie A a B, výjimečně i v porostech kategorie C. U ostatních lesních dřevin se rodičovské stromy vyhledávají a uznávají v porostech všech fenotypových kategorií, mimo fenotypovou třídu D. Za rodičovské stromy lze uznávat i **výstavky v mladých lesních porostech**.

Semenné sady představují produkční populaci sloužící ke sběru geneticky vylepšeného osiva. Většina semenných sadů první generace v ČR vznikla jako vegetativní potomstva rodičovských stromů selektovaných v lokálních populacích a následně podrobených uznávacím řízením podle příslušného zákona – jedná se o tzv. **klonové semenné sady**. K nesporným přednostem tohoto druhu semenných sadů patří znalost rodičovských stromů a časná fruktifikace, které lze dosáhnout záhy po vlastním založení semenného sadu. Začleněním semenných sadů do moderních šlechtitelských cyklů se v poslední době zabývá švédská monografie (ERIKSSON et al. 2006). Nespornou předností semenných sadů je **koncentrovaná produkce osiva a snadná a bezpečná sklizeň**. V největším rozsahu byly zakládány semenné sady **pro borovici lesní a modřín opadavý**.

Klonovými archivy se rozumí sbírky fenotypově cenných jedinců s vysokou mírou pravděpodobnosti cenného genotypu. Mají nenahraditelný význam z hlediska zachování jedinců s významnými vynikajícími vlastnostmi a z hlediska zachování genových zdrojů ohrožených druhů. Zároveň slouží jako zdroj reprodukčního materiálu pro potřeby klonového lesnictví nebo materiálu pro šlechtitelské programy.

Mimo zakládání syntetických populací sloužících k tvorbě reprodukčního materiálu je nutné přijmout i opatření k zachování genových zdrojů lesních dřevin. **Genové základny** představují nejdůležitější prvek konzervačních strategií *in situ* určených právě k záchraně genových zdrojů pro budoucí generace a zároveň poskytují kvalitní zdrojový materiál pro šlechtitelské programy. Jsou zřizovány za účelem reprodukce genových zdrojů jako souvislé soubory porostů s vysokým podílem původních populací lesních dřevin.

3.3 Fenotypová klasifikace lesních porostů

Fenotypovou klasifikaci lesních porostů provádí právnická nebo fyzická osoba, která má licenci na vyhotovení LHP a LHO, **při zpracování lesního hospodářského plánu** nebo lesní hospodářské osnovy. Klasifikují se porosty v tomto **věku** (podle dřevin):

- olše, bříza a topoly – porosty starší 30 let,
- douglaska tisolistá, jedle obrovská a borovice vejmutovka – porosty starší 40 let,
- porosty ostatních dřevin starší 60 let.

Fenotypová klasifikace lesních porostů se provádí podle těchto kritérií:

- informace o původu – podle historických materiálů je třeba stanovit, zda se jedná o porosty autochtonní, alochtonní nebo neznámého původu,
- objemová produkce – porosty fenotypové třídy A a B musí mít objemovou produkci (objemový přírůst dřevní hmoty) vyšší, než je střední hodnota platná pro srovnatelné ekologické a hospodářské podmínky,
- morfologické znaky – stromy v porostech fenotypové třídy A a B musí vykazovat vhodné morfologické znaky (zejména příměst a plnodřevnost kmene, vhodný typ větvení, dobrou schopnost přirozeného čištění kmene),
- zdravotní stav a odolnostní potenciál (stromy v porostech fenotypové třídy A a B nesmí být napadeny škodlivými činiteli a musí být odolné vůči nepříznivým stanovištním a klimatickým podmínkám,

- kvalita dřeva (v jednotlivých případech může být podstatným kritériem při výběru).

Lesní porosty, porostní skupiny a etáže se zařazují do těchto **fenotypových tříd**:

- **fenotypová třída A** – hospodářsky **vysoce hodnotné porosty**, které jsou autochtonní, popřípadě i alochtonní, pokud vynikají množstvím nebo kvalitou produkce, morfologickými znaky a odolností,
- **fenotypová třída B** – ostatní **porosty nadprůměrné hospodářské hodnoty** a dobrého zdravotního stavu,
- **fenotypová třída C** – **porosty průměrné objemové produkce** a morfologických znaků a dobrého zdravotního stavu. U vybraných lesních dřevin se z porostů této třídy nesklízí osivo; tyto porosty je však možno obnovovat přirozenou obnovou,
- **fenotypová třída D** – **porosty geneticky (provenienčně) a hospodářsky nevhodné** se zřetelně zhoršeným zdravotním stavem nebo se znatelně zhoršenou kvalitou. Nesklízí se z nich osivo a není je možno obnovovat ani přirozenou obnovou.

U smíšených porostů se zařazují do fenotypových kategorií všechny zastoupené dřeviny; je-li pouze některá dřevina uznána ke sklizni osiva, uvádí se redukováná plocha této dřeviny.

3.4 Uznávání zdrojů reprodukčního materiálu

O uznání zdroje reprodukčního materiálu rozhoduje orgán veřejné správy na základě žádosti vlastníka. O uznání zdroje selektovaného, kvalifikovaného a testovaného reprodukčního materiálu může orgán veřejné správy rozhodnout i z vlastního podnětu. Uznávání zdroje reprodukčního materiálu se provádí u všech druhů dřevin.

Pro uznávání zdrojů reprodukčního materiálu je použita klasifikace zákona č. 149/2003 Sb., která je členěna na zdroje identifikovaného, selektovaného, kvalifikovaného a testovaného reprodukčního materiálu. V procesu uznávacího řízení jsou sledována tato kritéria: genetická a morfologická kvalita, poloha, rozloha, věk, struktura a zdravotní stav a vhodnost stanoviště. Orgán veřejné správy uznává zdroje reprodukčního materiálu **na základě odborného posudku pověřené osoby**, který musí být přiložen k žádosti o uznání zdroje reprodukčního materiálu, a to u selektovaného, kvalifikovaného a testovaného zdroje reprodukčního materiálu. Uznávají se porosty všech lesních dřevin i geograficky nepůvodních nebo jejich části, které jsou předmětem hospodaření

Zdrojům identifikovaného reprodukčního materiálu přiděluje orgán veřejné správy evidenční (pořadová) čísla uznaných jednotek. U zdrojů reprodukčního materiálu ostatních kategorií přiděluje pořadové číslo pověřená osoba. Evidenční číslo uznané jednotky obsahuje:

- **CZ** = označení České republiky (dle mezinárodního předpisu ISO 3166-1, dvoumístný znak),
- **číselný kód kategorie reprodukčního materiálu** (hodnoty znaku: 1 = identifikovaný, 2 = selektovaný, 3 = kvalifikovaný, 4 = testovaný),

- **číselný kód typu zdroje** (hodnoty znaku: 1 = zdroj semen, 2A = porost fenotypové třídy A, 2B = porost fenotypové třídy B, 2C = porost fenotypové třídy C, 3 = semenný sad, 4 = rodičovský strom, 5 = klon, 6 = směs klonů,
- **zkratka dřeviny**; pro vnitrostátní použití česká (hodnoty znaku: dle přílohy č. 4 k vyhlášce č. 289/2018 Sb.), pro mezinárodní použití vědecká (hodnoty znaku dle: nařízení komise EC 1597/2002),
- **pořadové číslo zdroje** (u zdrojů reprodukčního materiálu kategorie identifikovaný jej přiděluje orgán veřejné správy, u zdrojů reprodukčního materiálu ostatních kategorií pověřená osoba),
- **číselný kód oblasti provenience** (hodnota znaku podle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 289/2018 Sb.),
- **číselný kód výškového pásma** (hodnoty znaku: lesní vegetační stupeň podle § 2 vyhlášky č. 29/2004 Sb.),
- **označení orgánu veřejné správy dle krajů** (hodnoty dle krajů),
- **označení uznaných jednotek nacházejících se v genové základně** (hodnoty znaku: G = symbol genové základny, 999-1 = číslo genové základny).

Při **stanovení ochranné lhůty** zdroje reprodukčního materiálu přihlíží orgán veřejné správy k věku porostu, k obnovní době a k fázi obnovy porostu.

Reprodukční materiál využitý k umělé obnově lesa a k zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa podléhá určitým **pravidlům pro přenos reprodukčního materiálu**. V prvé řadě je třeba použít semena nebo sazenice ze stejné nebo odpovídající přírodní lesní oblasti a odpovídající nadmořské výšky. Nelze-li krýt potřebu reprodukčního materiálu v rámci dané přírodní lesní oblasti, lze provádět jeho přenos způsobem stanoveným pro jednotlivé dřeviny v přílohách č. 1 až 5 vyhlášky č. 139/2004 Sb.

3.5 Sběr lesních semen a plodů

Plodnost lesních dřevin, což je jejich schopnost zakládat květní pupeny a vytvářet semena a plody, nastupuje s přechodem dřeviny z fáze růstové do fáze dospělosti. Tento nástup je druhově specifický, souvisí především s délkou životního cyklu a cenotickým postavením.

Jedinci vegetativního původu začínají plodit dříve než jedinci původu semenného. Na začátku plodnosti jsou úrody slabé, období plné plodnosti nastává o 20 až 50 let později. Většina dřevin neplodí každoročně, ale v určitých **intervalech**. Zejména dřeviny s velkými semeny plodí méně často (u buku se uvádí periodičita 10–12 let; v mezidobí se však dostavují zpravidla roky se slabou úrodou, která sice pro sběr je nerentabilní, pro přirozenou obnovu je však vítaná). **Téměř každoročně** plodí bříza, javory, habr, lípy a olše. Modřín a borovice mívají bohatší úrodu každým třetím rokem. U smrku se v období 1975–1990 uváděla periodičita 7–10 let a od roku 1992 jsou semenné roky častější (4–5 let), podobně jako tomu bylo do 70. let 20. století.

Většina lesních dřevin **kvete** v jarních měsících (od poloviny dubna do poloviny června). **Nejranější dobu květu mají jilmy a olše lepkavá (březen až duben). Horské**

dřeviny kvetou pochopitelně později – borovice kleč a limba v červnu, popř. až do poloviny července. K dozrání semen dochází zpravidla v září až říjnu; u borovice černé, lesní, kleče, limby a vejmutovky však až v druhém roce po odkvětu. Přehledně je doba sběru semen hlavních hospodářských druhů dřevin uvedena v Tab. 6.

Tabulka 6: Doba sběru semen hlavních hospodářských druhů dřevin.

Dřevina	Začátek sběru
<i>Abies alba</i>	15. 9.
<i>Larix decidua</i>	1. 12.
<i>Picea abies</i>	1. 11.
<i>Pinus sylvestris</i>	15. 11.
<i>Fagus sylvatica</i>	1. 10.
<i>Quercus robur</i> , <i>Q. petraea</i>	1. 10.
<i>Ulmus spp.</i>	20. 5.

Způsob a technika sběru semen a plodů lesních dřevin závisí na druhu dřeviny a jejích biologických vlastnostech (BONNER et al. 1994). Způsob sběru je třeba volit tak, aby:

- sběrem **neutrpěl mateřský porost** (při výstupu do korun stromů),
- sběrem **neutrpěla jakost sbíraných semen** a plodů,
- byla zajištěna **hospodárnost sběru a bezpečnost sběračů**.

K zajištění dobré organizace sběru musíme sledovat především tyto činitele:

- **odhad odkvětu**,
- **odhad úrody**,
- **plánování sběru** – na základě odhadu úrody, zdravotního stavu semen a zejména sypavosti semenné suroviny (šišek).

Vlastní sběr semen a plodů se provádí:

- **Z pokácených stromů při těžbě.** Tento způsob sběru se aplikuje u jehličnatých dřevin (u vybraných druhů dřevin pouze v uznaných porostech). Šišky se sbírají hned při těžbě, a proto je nutné dbát na dodržování zásad **bezpečnosti práce**. Nesmí se provádět sběr tam, kde by se **mohly dát stromy samovolně do pohybu**. Nejmenší povolená vzdálenost od kácení čet je dvě výšky kácených stromů. Těžít strom jen za účelem sběru šišek není povoleno. **Termín těžby se musí přizpůsobit termínu sběru šišek.**

Ze stojících stromů a keřů. Na vysoké stromy trhač vystupuje pomocí trhačské soupravy, která usnadňuje výstup do korun. Nejčastěji se používá horolezecká souprava s lanovými úvazky. Délka těchto úvazků musí být o něco větší, než je obvod kmene, takže hmotností trhače zaujmou na kmene napjatou šikmou polohu. Snadné přepínání úvazků umožňuje stoupání **i po zavětvených kmenech**. K sestupu se používá **horolezecké slaňování**. Stále je značně rozšířena i tzv. **Wolfgangova stupačková souprava**, kdy trhač používá jedno nebo dvouhroté ocelové stupačky připevněné k vysoké obuvi, které zabodává do kmene a s jejich

pomocí stoupá do koruny stromu. Je to způsob namáhavý, pomalý a poměrně nebezpečný. Je třeba zdůraznit, že při každém použití kterékoliv trhačské soupravy musí být trhač vždy vybaven a chráněn bezpečnostními pomůckami, které tvoří padáková vesta a dvě krátká lana.

Další variantou trhačských souprav jsou výkyvné stupačky „**Baumwello**“, které nepoškozují kmen, jsou pohodlnější pro výstup, není však možné s jejich pomocí překonat větve, resp. delší pahýly a lze je používat jedině na hladké nebo vyvětvené stromy.

Dále jde o tzv. **švédské výsuvné žebříky**. Souprava je tvořena systémem lehkých hliníkových žebříkových dílů, které se postupně nastavují podél kmene a připevňují se ke kmeni řetízky. Vytvoří se tak dostatečně dlouhý (vysoký) žebřík, po kterém trhač vystoupí až do koruny.

- **Oklepáváním či setřásáním semen na plachty** nebo plastové sítě (např. lípa, javor, jasan).
- **Sběrem semen ze země**. Je to způsob použitelný u velkých semen a plodů (dub, buk, jírovec maďal, ořešáky). Je velmi jednoduchý a bezpečný; zpravidla je třeba pouze očistit povrch půdy, aby bylo možno **semena smetávat**.

Sběr semen a plodů lesních dřevin se organizuje na základě odhadu úrody a **provádí jej profesionální trhačská firma** (v případě použití stupačkových trhačských souprav pro výstup do korun stromů) nebo **zaškolení pracovníci** (při ostatních formách sběru). **Před zahájením sběru semenného materiálu** je dodavatel povinen oznámit orgánu veřejné správy **konání sběru semenného materiálu**, a to nejméně 2 týdny předem. Obecní úřad obce s rozšířenou působností, nebo pověřená osoba na základě zmocnění obecního úřadu jsou **povinny být přítomny při sběru semenného materiálu**, odběru částí rostlin nebo vyzvedávání sadebního materiálu z přirozeného zmlazení z uznaných zdrojů reprodukčního materiálu kategorie selektovaný, kvalifikovaný nebo testovaný. Orgán veřejné správy potom na základě žádosti dodavatele zdroje reprodukčního materiálu vydá **potvrzení o původu reprodukčního materiálu** (POLENO et al. 2009).

Přejímání semenného materiálu od trhačů (sběračů) provádí denně pověřený technicko-hospodářský pracovník, který **odpovídá za převzaté množství a kvalitu**. Za původ plodů a semen odpovídá dodavatel. **Vlastník zdroje reprodukčního materiálu** (resp. pověřený lesní hospodář) proto v průběhu sběru kontroluje trhače, zda vykonávají sběr **ve stanovených porostech**. Tento proces též kontroluje tzv. **pověřená osoba**, kterou MZe pověřilo k provádění odborných úkonů a kontroly v oblasti nakládání s reprodukčním materiálem (od r. 2006 je to ÚHÚL). Každé balení zásilky oddílu plodů nebo semen musí být průkazně označeno průvodním štítkem.

3.6 Zpracování plodů a semen lesních dřevin

Plody a semena listnatých dřevin lesní správy většinou neposílají do luštíren, ale surovinu si zpracovávají převážně samy. Jde především o tyto práce:

- **Ošetřování plodů a semen po sběru**. Ihned po sběru obsahují plody a semena velké množství vody. Aby nedošlo k jejich zapaření, je nutno věnovat jejich

ošetřování velkou pozornost. Všechny plody, šišky a semena se ihned po převzetí od trhačů **rozprostírají do vrstev** nepřesahujících výšku 25 cm a **dvakrát denně se přehazují**. Vlhkost plodů a semen se tak snižuje, což se projevuje **klesající hektolitrovou hmotností**.

Bukvice a žaludy, pokud nebyly sbírány ručně, je třeba **dočistit**. Surovina bývá obvykle dodávána k dočistění již přesátá přes hrubá síta, na nichž se **zbaví velkých příměsí**. Další dočist'ování se provádí na tzv. **fukarech, mlýncích a triérech** užívaných pro čištění obilí. Moderní čistící stroj je kombinací všech těchto jednoduchých zařízení.

- K **odkřídlování** semen lípy, habru a javoru se používají buď speciální **odkřídlovačky**, nebo seřízené **zemědělské hřebíkové mlátičky** nejmenších typů; nejvhodnější je mlátička zeleninových semen. Na stejném principu se zpracovávají i jedlové šišky a olšové šištice, akátové lusky apod.

Odkřídlovač jehličnatých semen je cylindrický síťový buben, v němž pomalu rotují čistící žíněné kartáče.

- **Oddužňování plodů**. Ruční oddužňovač bobulovitých semen jeřábu, hlohu apod. je jednoduchá válcová plechová nádoba se síťovým dnem, nad nímž se otáčejí čtyři radiální kartáče, které sdírají ze semen dužinu, která je proplachována vodou přes síto. Kartáče jsou **poháněny klikou** přes kuželový převod; může se však použít i malý elektrický motorek.
- Nejdůležitějším úkonem zpracování plodů je **luštění šišek** jehličnatých dřevin a olšových šištic. V přírodě probíhá otevírání šišek samovolně jejich **postupným vysycháním**. Nejjednodušší je luštění jedlových šišek, které **jsou rozpadavé**, a proto se luští zpravidla jen jejich přehazováním. Šišky se uskladňují ve vzdušných místnostech a stálým **přehazováním se úplně rozpadnou**. Proces luštění se reguluje tloušťkou vrstvy šišek a intervalem přehazování. Semena pak oddělujeme od plodných a podpůrných šupin na čističce. Dalším přehazováním semen v pytli se zbavují semena křídélek; pro vysoký obsah pryskyřice v jedlových semenech se nemůže použít odkřídlovačka. Podobným způsobem se zpravidla luští **šištice olše**, u nichž je vhodné použití hřebíkových mlátiček. Drť se přečist'uje na sítech nebo na čističkách (ZALESKI 1995).

Luštění ostatních šišek a čištění jejich semen se provádí podle technologických postupů platných pro příslušný typ luštiny v Semenářském závodě v Týništi nad Orlicí. Při luštění se **napodobuje přírodní proces a zvýšenou teplotou se urychluje**. Teplotu však nelze zvyšovat neomezeně, ale jen do určitého stupně (např. pro borovici **maximálně 55 °C** po dobu 60–90 minut) a tak, aby vlhkost vzduchu nepřesáhla 40 g vody na 1 m³ vzduchu. Vedle teplovzdušných komorových luštírén (Týniště n. O.) se používají i luštiny teplovzdušné tunelové, ale také mechanické, sluneční apod.

Po otevření šišek semena vypadávají na **vytrásačích**. Po přečištění na hrubé čističce se semena **odkřídlují** na odkřídlovačkách. V závislosti na tom, zda se jedná o semena s přirostlým křídlem (modřín, douglaska příp. jedle) nebo jen přisedlým (smrk a borovice), se použijí vhodná odkřídlovací zařízení.

Výsevní hodnota semen je ve velké míře závislá na zvyšování podílu plných semen. Proto následuje ještě další fáze zpracování semen **plavením**; např. u modřínu ve vodě, u borovice a smrku v etylalkoholu. Tímto způsobem se **zajišťuje téměř 100 % plnost semen**.

Plody a semena většiny **listnatých dřevin** – javorů, jasanu, lip, habru, jilmů, buku, dubů, jírovce maďalu, kaštanovníku jedlého, lísky a ořešáku – se zbavují příměsí, odkřídľují se (lípa a habr) a čistí na čističce. **Plody dužnaté** – malvice, peckovice – se zpracovávají rozmělněním na oddužňovači: **oplodí se pak odstraní propíráním ve vodě**. Plody jeřábu se zpracují lisováním a k **výsevu se použije dužina s výlisky** (bez vysoušení).

Jehnědy břízy (hroznovitá květenství, opadávající jako celek) se i s listy dávají proschnout a poté se drtí a následně čistí na sítěch. Jehnědy osiky se nechávají proschnout v tenkých vrstvách, **až tobolky začnou pukat**. Semeno se čistí na sítěch, které zachycují chmýří.

3.7 Uskladňování osiva lesních dřevin

Důležitým opatřením je vhodné uskladňování lesního osiva, aby se udrželo v dobré (nebo jen minimálně snížené) kvalitě. Je to důležité proto, že **většina našich lesních dřevin neplodí každoročně**, ale v určitých několikaletých intervalech. Pro výsev do školek je však **semeno potřeba každý rok**, a proto je nutné si v letech plné úrody **vytvořit zásobu** pro několik let dopředu. Z praktického hlediska se rozlišuje skladování **krátkodobé**, které si zajišťují samy lesní správy a jejich provozní jednotky, a skladování **dlouhodobé v klimatizovaných skladech** (HOFFMANN et al. 2005).

Krátkodobým skladováním rozumíme skladování pouze **přes jedno skladovací období** – od sběru a zpracování osiva do doby výsevu. Způsob skladování závisí především na obsahu vody v semenu (cf. ROBERTS 1975). Semena s nižším obsahem vody, tj. semena ortodoxní (do 15 až 20 %) se mohou skladovat jednoduššími způsoby než semena s vyšším obsahem vody, tj. semena rekalcitrantní (nad 15 až 20 % vody).

Semena ortodoxní (s nižším obsahem vody) – smrku, borovice, vejmutovky, douglasky, modřínu, habru, jasanu, lípy, olše a dalších – se skladují v suchých, chladných, dobře větratelných místnostech, s teplotou okolo 0 °C, při kolísání teplot nepřevyšujícím 10 °C. Semena se ukládají do **jutových pytlů, které se zavěšují**, nebo v menším množství se skladují v zatavených polyetylenových sáčcích na regálech. Malá množství lze skladovat i v chladničce.

Semena rekalcitrantní (s vyšším obsahem vody) – dubu, javoru klenu, jírovce maďalu, ořešáku černého, a dalších lesnický méně významných dřevin – se uskladňují nejčastěji v klimatizovaných skladech, kde se udržuje teplota v **rozpětí 0 až 6 °C** a vysoká relativní vlhkost vzduchu. Semena se skladují v přepravkách obvykle volně ložené v tenké vrstvě nebo **smíšená s čistým pískem (tzv. s médiem)**. Přepravky se ukládají na police tak, aby mezi nimi mohl dostatečně **proudit vzduch**.

Semena jedle a buku tvoří zvláštní skupinu, která je obvykle zařazována mezi ortodoxní semena, protože lze u nich výrazněji snížit obsah vody (ale ne na hodnoty výše uvedené), snášejí i mírné mrazové teploty a také je u nich možné omezit přístup vzduchu.

Přesto se nechovají jako ostatní ortodoxní semena a lze je skladovat obvykle jen po dobu maximálně 2–3 (výjimečně 6 let) roky.

Semena našich lesních dřevin se podle přirozené délky životnosti dělí do dvou skupin:

- **mikrobiotická semena**, která si udrží svou životnost do 3 let,
- **mezobiotická semena**, která si udržují svou přirozenou životnost v rozmezí 3–15 let.

Dlouhodobým skladováním se rozumí skladování po dobu **delší než jedno zimní období**. Semena se nyní skladují zpravidla v klimatizovaných skladech v semenářském závodě nebo při velkoškolkách. Základem tohoto dlouhodobého skladování je omezení **enzymatické činnosti**, čehož se dosáhne stálým (nízkým) obsahem vody v semenu (do 10 %). To není problém pro skladování semen jehličnatých dřevin s výjimkou jedle. Semena se uskladňují v **uzavřených lahvích nebo PVC obalech** při teplotě v rozpětí 0 až 4 °C. Takto je možno bez podstatných ztrát na kvalitě semena uskladňovat **jehličnaté osivo (kromě jedle) 8 až 10 roků** a **borovici lesní až 12 roků**.

Semena jedle a buku s přirozenou životaschopností půl roku se po **zatavení do polyetylenových sáčků** skladují v chladárně při teplotě –7 až –10 °C po dobu 2–3 roky. Novějším trendem v dlouhodobém skladování je **metoda kryokonzervace**, která má význam pro uchování geneticky cenného osiva s krátkým životním cyklem.

3.8 Kvalita osiva lesních dřevin

Pro lesníka – jako uživatele tohoto osiva – je důležité **znát kvalitu osiva v době jeho použití**. ČSN 48 1211 Lesní semenářství – sběr, jakost a zkoušky jakosti plodů a semen lesních dřevin uvádí pokyny pro sběr, označení, přejímku, dopravu a zkoušení kvality semenné suroviny a semen lesních dřevin přirozeně rozšířených nebo pěstovaných v České republice. Kvalita oddílů **semenné suroviny** se posuzuje podle **čistoty a sypavosti**. Kvalita oddílů **semen** se hodnotí zejména podle **čistoty, absolutní hmotnosti, podílu plných semen, energie klíčení, klíčivosti nebo životnosti a obsahu vody**.

Oddíl semenné suroviny nebo semen je surovina či osivo jednoho druhu nasbírané ve stejném roce v určité jednotce prostorového rozdělení lesa (porostu) nebo v jedné uznané jednotce, popř. v semenném sadu, odděleně zpracované a skladované stejným způsobem. **Z každého oddílu osiva se odebírají vzorky**, na základě jejichž rozboru se vystavuje protokol s výsledky zkoušek kvality **celého oddílu osiva**.

Při zkoušce kvality semen se zjišťuje obsah vody, čistota, absolutní hmotnost (hmotnost 1 000 semen), energie klíčení, klíčivost, životnost, podíl plných semen, počet klíčivých (nebo životaschopných) semen v 1 kg zkoušených semen (v kusech) a zdravotní stav:

- a) stanovení obsahu vody,
- b) zkouška čistoty,
- c) stanovení absolutní hmotnosti,
- d) zkouška klíčivosti (a energie klíčení).

Zkouškou klíčivosti se zjišťuje počet čistých semen, **která za příznivých podmínek vyklíčí** a vyvinou se pravděpodobně v normální a zdravé semenáčky. Z čistých semen získaných při zkoušce čistoty se metodou náhodného výběru odpočítá čtyřikrát 100 kusů semen.

Energie klíčení se zjišťuje u většiny druhů po 7 dnech a **celková délka zkoušky klíčivosti** je u většiny dřevin 21, eventuálně 28 dnů.

Klíčivost se stanoví na **klícidlech** (drobná semena) nebo ve **vegetačních nádobách** (velká semena).

e) Zkouška životnosti semen barvením

U dřevin s přirozenou zábranou klíčivosti (s dormantními semeny) nebo při hodnocení životnosti semen, která zůstala svěží na konci zkoušky klíčivosti, se provádí hodnocení životnosti semen biochemickou zkouškou vitálním barvením zpravidla v 1% roztoku 2,3,5-trifenyltetrazolium chloridu nebo bromidu o pH 6,5–7,5.

f) Zkouška životnosti kultivací vypeparovaných embryí

Cílem zkoušky je **rychle určit pravděpodobnou životaschopnost** určitých druhů semen, u kterých se pro zjištění životnosti používá zkouška životnosti barvením. Pracovní postup je stručně popsán v ČSN 48 1211.

h) Zdravotní rozbor

Rozborový vzorek pro hodnocení zdravotního stavu semen by měl obsahovat **4 stovky semen**, ale v závislosti na velikosti oddílů jednotlivých druhů dřevin lze provést i rozbor s menším počtem semen. Při zdravotním rozboru semen se hodnotí jejich **napadení houbami (fytopatologický rozbor) a živočišnými škůdci**.

3.9 Předosevní příprava osiva a klíčení semen

Předosevní přípravou osiva rozumíme takové jeho ošetřování, po němž vyseté semeno co nejdříve a v co největším množství **hromadně klíčí. Dobrá předosevní příprava zajistí, aby semeno vzcházelo stejnoměrně.** Semena většiny jehličnatých dřevin, pokud po odborně provedené sklizni a uskladnění se dostanou do odpovídajících klíčivých podmínek (teplo, vlhkost apod.), klíčí bez jakéhokoliv zpoždění. Pouze u některých jehličnatých dřevin (tis, limba, borovice rumelská aj.) a u většiny listnatých dřevin dochází k většímu či menšímu zpoždění v procesu klíčení (tzv. vnitřní **dormanci**, endodormanci). **Příčinou dormance semen** může být (podle KOZŁOWSKI 1972):

- **nedostatečně vyvinuté embryo**, které ještě musí dorůst do plné délky (např. borovice limba, borovice rumelská, jasan, habr),
- přítomnost klíčení **brzdících faktorů (inhibitorů) v endospermu** nebo v embryu (např. buk, jasan, habr, javor, jeřáb ptačí, jeřáb břek),
- **nepropustné tvrdé osemení** zralých semen, které brání prostupu vody a plynů (např. četné druhy z čeledi bobovitých, ale i trnovník akát, lípa, krušina),
- **mechanický odpor osemení**, který brání zvětšení zralých semen a růstu radikuly (např. jedle bělokorá, jedle obrovská, borovice vejmutovka, douglaska tisolistá).

Nejznámější a nejčastější předosevní přípravou semen s kratším i dlouhodobým klíčným klidem (přeléhavá semena) je **stratifikace**. Vždy je důležité zajistit nízkou teplotu a vysokou vzdušnou vlhkost.

Za předosevní přípravu osiva se považuje také jeho **moření**, kterým se semena preventivně **chrání proti houbám a plísním**. Mořidla musí účinně působit na povrchovou mykofloru, ale nesmějí negativně ovlivňovat klíčivost a životnost semen. Mořidla mohou být prášková (**suché moření**) nebo kapalná (**mokrě moření**). Lze použít také tzv. **inkrustaci**, při které se k mořidlům přidávají adhezivní látky, které zvyšují přilnavost mořidla k semeni.

Klíčení je proces obnovení růstu embrya v semeni, které je již odděleno od mateřské rostliny (tj. není vyživováno mateřskou rostlinou). Klíčení se morfologicky projevuje proniknutím radikuly osemením. Klíčení končí po zahájení fotosyntézy, a tedy přechodem semenáčku na autotrofní výživu. Pro klíčení jsou důležité především: vlhkost, teplota, přístup kyslíku a světelné podmínky. Podle toho, jakou funkci mají děložní lístky (kotyledony), se rozlišuje epigeické a hypogeické klíčení.

Epigeické klíčení – děložní lístky se osvobodí z osemení (obalu semene), vyrůstají spolu se stonkem nad povrch půdy a stávají se prvními asimilačními orgány. Často při tom dochází i ke zvednutí zbytku osemení nad povrch půdy. Zelené děložní lístky mají zpravidla zcela odlišný tvar od běžných listů příslušného druhu dřeviny. Epigeicky klíčí většina druhů semen menší velikosti (SM, BO, JD) a dále např. BK, JV, JS atd.

Hypogeické klíčení – děložní lístky zůstávají během klíčení uvnitř osemení, neasimilují, ale plní vyživovací funkci (jako zásobní zdroj živin) do doby vytvoření normálních asimilujících listů. Hypogeicky klíčí většina druhů semen s velkým obsahem zásobních látek (velká semena), např. DB, kaštanovník, jírovec, líska apod.

4 LESNÍ ŠKOLKAŘSTVÍ

Hlavním cílem lesního školkařství je zabezpečit dostatečnou **produkci kvalitního sadebního materiálu** pro **umělou obnovu lesa**. Zejména moderní technologie krytokořenného sadebního materiálu jsou novým směrem, který začíná výrazně ovlivňovat i naše domácí lesní školkařství (JURÁSEK et al. 2004; KUPKA 2004).

4.1 Sadební materiál – třídění a jakostní znaky

Kvalitě sadebního materiálu byla vždy věnována velká pozornost, protože ta rozhoduje o úspěšnosti umělé obnovy a o vícenákladech při vylepšování kultur (JURÁSEK et al. 2000).

Závazným podkladem pro třídění sadebního materiálu je:

- zákon č. 149/2003 Sb. ve znění zákona 387/2005 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin,
- vyhláška MZe č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem,
- ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin.

Parametry sadebního materiálu uvedené v této normě lze **považovat za standardy**. Norma nemá obecně závaznou platnost. Závaznou se stává pouze jako součást obchodní smlouvy mezi smluvními partnery.

Sadebním materiálem jsou **semenáčky, sazenice, poloodrostky a odrostky generativního i vegetativního původu** (výjimečně i jejich části) určené k obnově lesa a zalesňování. Podle způsobu pěstování se tento materiál rozděluje na:

- **prostokořenný**, který se v lesních školkách vyzvedává ze záhonů; poněvadž je obnažený kořenový systém po vyzvednutí velmi citlivý na ztrátu vody, vyžaduje **zvýšenou ochranu** před vysycháním během uskladnění, dopravy i výsadby;
- **krytokořenný**, kdy kořenový systém je chráněn substrátem.

Citovaná státní norma rozděluje zalesňovací materiál na:

- **semenáčky**, což jsou rostliny vyrostlé ze semene, u nichž v průběhu růstu nebyl kořenový systém nijak upravován;
- **sazenice** – rostliny vypěstované ze semenáčků nebo vegetativním množením, u kterých byl kořenový systém upravován přepichováním, školkováním, podřezáváním kořenů, přesazováním do obalů nebo zakořeňováním náletových semenáčků s nadzemní částí o **výšce do 50 cm**;
- **poloodrostky** – rostliny vypěstované **minimálně dvojím školkováním**, podřezáváním kořenů, popř. přesazením do obalů, eventuálně kombinací těchto operací, s nadzemní částí o **výšce 51–120 cm** (popř. s tvarovanou korunou);
- **odrostky** – rostliny pěstované stejně jako poloodrostky, avšak o **výšce 121–250 cm** (popř. s tvarovanou korunou).

Kvalita sadebního materiálu je dána souborem vzájemně podmíněných znaků (vlastností) rostlin. Rozlišujeme **znaky genetické, fyziologické a morfologické**. Nedílnou součástí kvality sadebního materiálu je jeho zdravotní stav.

Genetické znaky jsou dány **původem** semene a ostatních částí rostlin, ze kterých je sadební (reprodukční) materiál vypěstován. Každý oddíl reprodukčního materiálu musí být ukládán odděleně a **opatřen údaji** o původu podle citované vyhlášky MZe č. 29/2004 Sb. Potřebné údaje jsou uvedeny v **potvrzení o původu reprodukčního materiálu**.

Dále dodavatel opatří každý oddíl reprodukčního materiálu **průvodním listem k oddílu reprodukčního materiálu – sadební materiál**.

Fyziologické znaky sadebního materiálu jsou dány zejména obsahem vody v pletivech, obsahem zásobních látek, stupněm vegetačního klidu, stavem terminálních pupenů, růstovým potenciálem kořenů a stavem mykorhizy.

Morfologické znaky jsou měřitelné nebo vizuálně zjištělné parametry sadebního materiálu. Jsou to:

- výška a tvar nadzemní části,
- tloušťka kořenového krčku,
- poměr nadzemní části a kořenového systému (objemový),
- velikost a tvar kořenového systému.

Výška nadzemní části se měří od kořenového krčku po vrchol terminálního pupenu s přesností na 1 cm. **Tloušťka kořenového krčku** se měří těsně nad místem styku kmínku s půdou (barevný přechod mezi nadzemní a podzemní částí rostliny) s přesností na 1 mm. Rozměry standardních, výsadby schopných semenáčků, sazenic a poloodrostků uvádí norma ČSN 48 2115.

Standardní sadební materiál je materiál, který svými rozměry a uvedenými jakostními znaky odpovídá příslušnému závaznému předpisu (normě). K obchodování, obnově lesa i k zalesňování pozemků prohlášených za určené k plnění funkcí lesa může být použit pouze sadební materiál pocházející **ze zdrojů** uvedených v citované vyhlášce MZe č. 29/2004 Sb. **Prostokořenný sadební materiál** musí mít úměrný **výškový přírůst**. Terminální výhon je zakončen vyzrálým, neporušeným, životaschopným terminálním pupenem. Nadzemní část není mechanicky poškozena. Velikost kořenového systému sadebního materiálu je úměrná velikosti nadzemní části a má odpovídající **množství jemných kořenů** (slabších než 1 mm), což je předpokladem přítomnosti mykorhizy.

Fyziologické charakteristiky sadebního materiálu

Komplexní hodnocení fyziologické kvality sadebního materiálu se realizuje pouze u reprezentativních vzorků sadebního materiálu, a to zejména v případě podezření na snížení kvality sadebního materiálu během pěstování, vyzvedávání a další manipulace. Během dopravy musí být vzorky zajištěny proti vysychání a působení vyšších teplot.

a) Smrk ztepilý:

Ideální architekturu vytvářejí z báze kmene vyrůstající **4 kosterní kořeny** rostoucí souběžně s povrchem půdy. Tyto kořeny mají průběžný růst a maximální úhel mezi nimi (ve vodorovné poloze) je 90°. Kořeny panoh se nesmějí obtáčet, proplétat, vytvářet spirály apod.; jejich růst musí být přímý, pozitivně geotropický.

b) Dřeviny s křivým kořenem (BO, MD, JD, DG, DB, BK, JV, JS)

Přirozená **ideální architektura** kořenového systému:

- z báze kmene vyrůstá jeden pozitivně geotropicky rostoucí křivý kořen,
- křivý kořen má přímý směr růstu a po celé jeho délce vyrůstají s povrchem půdy souběžně rostoucí kosterní i nekosterní kořeny (boční); výskyt bočních kořenů je častější v horní polovině křivého kořene.

Pro obnovu lesních porostů a zalesňování lze použít pouze semenáčky a sazenice, které mají průběžný, nevětvený terminální výhon, na konci vegetačního období zdřevnatělý, ukončený terminálním pupenem (s výjimkou více vrcholových dřevin) a vyvinutý kořenový systém odpovídající velikosti nadzemní části bez výrazných deformací kořenů. Sadební materiál musí být dále **mechanicky nepoškozený**.

Věk a způsob pěstování se označuje vzorcem, kde **číslíce** značí počet vegetačních období před školkařskou operací. **Součet všech čísel** před i za jednotlivými symboly udává celkový věk rostliny.

4.2 Získávání sadebního materiálu

Při úvaze o možnostech získávání semenáčků a sazenic je třeba především dbát na **původ sazenic** (přírodní lesní oblast, lesní vegetační stupeň) a ne pouze na fenotypický vzhled. Kriticky je třeba posoudit všechny klady i zápory možných alternativ.

a) Nákup v obchodních školkách. V posledních letech se stále více prosazuje nákup sadebního materiálu v obchodních školkách. Význam vlastních školek lesních správ ustupuje. Důležité jsou i **stanovištní podmínky velkoškolek** (zpravidla fyzikálně i chemicky příznivé půdy) a způsob pěstování.

b) Pěstování sadebního materiálu ve vlastních školkách lesních správ. Předností tohoto způsobu je **individuální diferencovaná produkce semenáčků a sazenic** odpovídající zalesňovacímu úkolu lesní správy (druhem dřevin, jejich původem, stanovištními nároky apod.). **Nevýhodou jsou malé výměry** lesních školek s nedostatečným strojovým vybavením.

c) Vyzvedávání náletových semenáčků. Zejména v letech zvýšené úrody osiva dochází ke vzniku **přehoustlých náletů** a mnohdy i v místech, kde se dosud s obnovou nepočítá (dosud nedospělé porosty, lokality nevhodné pro zahájení obnovy z dopravního hlediska, příkopy podél lesních cest apod.). V těchto případech je zpravidla vhodnější vyzvedávání jednoletých semenáčků a **jejich zaškolkování v zastíněných školkách**. Vyzvedávání náletových semenáčků je nutno provádět při vlhkém, kyprém stavu půdy, aby se **minimalizovalo poškození kořenového systému** semenáčků.

d) Hřížení (zejména vysokohorských smrků). Je to jeden ze způsobů autovegetativního množení, při kterém dochází k přirozenému nebo uměle

vyvolanému zakořenění od rostliny neoddělené větve či výhonu v přilehlé půdě náletů nebo kultur.

- e) **Množení dřevin explantátovými kulturami.** Dosud netradiční metodou je množení lesních dřevin explantátovými kulturami, tj. explantáty vypěstovanými v podmínkách *in vitro* (ve skle, ve zkumavce). Metody založené na kultivaci *in vitro* využívají **totipotence** rostlinné somatické buňky, tj. **schopnosti jedné buňky dát vznik všem typům buněk v organismu a vytvořit tak nového jedince.**

4.3 Pěstování semenáčků a sazenic

4.3.1 Pěstování prostokořenných semenáčků

Základním úkolem pro pěstování sadebního materiálu je **příprava půdy**, čímž rozumíme úpravu fyzikálních, chemických a vláhových vlastností půdy. Základem přípravy půdy je **orba**, při které se horní vrstva ornice obrátí a přemístí do vytvořeného dna brázdy. Provádí se zásadně **na podzim. Jarní orba obvykle zhoršuje strukturu půdy, a proto se provádí jen** do hloubky 18–22 cm. Uplatňuje se jen tam, kde nebylo možno vyzvednout sazenice na podzim. K orbě se používají **závěsné nebo nesené traktorové víceradličné pluh (nejčastěji tříradličný nesený pluh).**

Dalším úkonem přípravy půdy je **vláčení**, jehož úlohou je urovnat, rozdrobit a prokypřit vrchní vrstvu ornice. Poté následuje **smykování** sloužící k urovnání povrchu zoraných ploch a rozdrobení menších hrud. V následující fázi se vytvoří záhony pomocí **vyznačovače záhonů**. Pak následuje **válcování**, kterým se urovnává a zhutňuje povrch půdy. K této poslední fázi přípravy půdy se používají **hladké nebo rýhované válce.**

Významným racionalizačním opatřením při pěstování sadebního materiálu je příprava a použití **půdních substrátů**, které vytvářejí příznivější podmínky pro síji. Substrát má mít především příznivé fyzikální vlastnosti (drobně hrudkovitou strukturu) a dostatek všech makro- i mikrobiotických prvků, které zajistí optimální podmínky pro klíčení a růst semenáčků.

Důležitým souborem opatření v lesních školkách, kterým se v nich usměrňuje výživa rostlin, je **hnojení**. Cílem lesního školkařství není vypěstovat co nejvyšší a nejhmotnější semenáčky s vodnatými pletivy a s narušeným poměrem hmotnosti kořenové soustavy ke hmotnosti nadzemní části sadebního materiálu, ale takové, které co nejdříve překonají šok z přesazení a budou odolné proti abiotickému i biotickému poškození. **Stanovení potřeby hnojení** v lesních školkách musí vycházet z **aktuální zásoby potřebných živin.**

Kromě **minerálních hnojiv** je nutno do půdy lesních školek dodávat i organické látky zejména rostlinného původu, označované jako **organická hnojiva**. V lesních školkách se používá zejména: rašelina, zelené hnojení, chlévský hnůj, močůvka a lesní hrabanka.

Vedle organických či organominerálních hnojiv se ve stále větší míře používají i čisté minerální hnojiva. Jsou to průmyslově vyráběná hnojiva s přesně stanovenými poměry hlavních živin a jsou většinou připravována s ohledem na specifický účel, ke kterému budou použita.

Zavedením velkovýrobních školkařských technologií vzrostl význam a důležitost **komplexní ochrany** sadebního materiálu před biotickými škodlivými činiteli. Jedním z nejvýznamnějších opatření je krátkodobá **dezinfekce půdy**. Je to soubor opatření,

kterými se ničí choroboplodné zárodky, různá vývojová stadia škůdců, popř. i semena a oddenky plevelů. Dezinfikují se především substráty a zemina ve sklenících, pařeništích a fóliovnících, kde je zvýšené nebezpečí výskytu zdrojů chorob, ale i zemina na venkovních záhonech. Podle použitých metod se rozlišuje **dezinfekce: biologická, chemická a termická**.

Výsev semene

Výsev semene se provádí **zpravidla na jaře**; v **létě** se vysévá osivo osiky, jilmů a břízy; pro semena jedle bělokoré, douglasky, vejmutovky, limby, dubů a buku je nejvýhodnější výsev ihned po sběru, tj. **na podzim**. Při této biologicky správné podzimní síji však hrozí nebezpečí zničení semen černou zvěří, hraboši apod.

Pro tradiční způsoby výsevu do minerální půdy je nutné dbát, aby **půdní reakce** odpovídala pro jehličnaté dřeviny pH 4–5,5 a pro listnaté pH 5–6,5. Výsev se provádí do proužků (o šířce 5–7,5 cm) nebo do rýh.

Před výsevem je třeba záhony mělce nakypřit, dorovnat, přiměřeně zpevnit půdu a zavlažit. Důležité je to zejména na těžších půdách, které mají sklon vytvářet škraloupy a půda je v povrchové vrstvě ulehlá. Prokypřuje se do hloubky maximálně 1–2 cm.

Pro výsev semene na větších plochách se používají secí stroje. Secí stroj musí být vhodný k setí všech druhů semene lesních dřevin s výjimkou semen okřídlených a naklíčených (nebezpečí poškození či ulomení klíčku).

Před vlastním provedením výsevu je třeba stanovit **výsevovou dávku**. Vychází se přitom buď zjednodušeně z **orientačních hodnot** těchto dávek (podle různých autorů) za použití **průměrných údajů** o klíčivosti, životnosti, popř. i čistoty.

Hloubka výsevu je závislá na velikosti semene, půdě, době výsevu a použité zásypce. Všeobecně platí zásada, že čím je semeno větší, tím hlouběji má být zaseto. Vyseté semeno se zasypává vhodnou **zásypkou**, jako je hrubozrnný písek, kompostová zemina, směs písku s rašelinou, piliny apod.

Kvalitní výsev tedy musí splňovat následující podmínky:

- výsev na vhodně upravený záhon,
- uložení semen v odpovídající hloubce,
- pravidelné horizontální rozmístění semen (správný počet semen dle výsevové dávky),
- náležitý dotek semen s půdou,
- omezení vlhkostních a teplotních výkyvů vhodnou zásypkou.

Ve školkách s intenzivní produkcí semenáčků se semena **vysévají naplno, po celé ploše záhonu** (tzv. plnosíje). Na rozdíl od výsevů do proužků nebo rývek se samozřejmě **lépe využívá produkční plocha** záhonů (až o 50 %) a snižují se náklady. **Semena se vysévají buď ručně** (z volné ruky nebo s jednoduchými pomůckami), nejčastěji ve směsi se **suchým pískem**, čímž se docílí větší pravidelnosti výsevu, nebo častěji **secím strojem**. Pro výsev ve školkách na volných (nekrytých) plochách se používají **secí stroje nesené na traktoru**.

Přítlačení semen k půdě nebo substrátu je velmi důležité, zejména u plnosíjí. Na menších plochách postačuje k přítlačení plochý a hladký předmět, na větších plochách jsou vhodné **hladké válce s měnitelným zatížením**. Použitý **materiál k zásypce** musí být bez semen plevelů a musí odolávat odplavení; jediné tak lze omezit na minimum **nákladné a pracné ruční pletí** a vyplavení semen. **Výška zásypky** musí být na celé ploše stejnoměrná, aby semenáčky stejnoměrně vzcházely. Zásypka tedy působí jako regulátor vlhkostních a teplotních poměrů.

Zakrývání síjí je zvláště potřebné u drobnějších semen pro nebezpečí škod většími srážkami, ale i ptactvem, veverkami apod. Nejúčinnější je zvýšené celoplošné zakrývání svinovacími rohožemi.

Po vzejití semenáčků se uplatňuje **stínění**, což je opatření zabraňující přímému ozáření (insolaci) půdy a rostlin, omezující nadměrné vypařování vody z půdy a z rostlin a konečně zabraňující teplotním výkyvům v půdě i nad jejím povrchem. V současnosti se stínění často nahrazuje **mlžením** s pomocí závlahy.

Pro ochranné postřiky proti mrazu jsou vhodná **závlahová zařízení**, která umožňují krátké postřiky v trvání 1–2 sekundy a jejich opakování v přibližně šedesátisekundových intervalech. Přitom se rozptyluje voda na drobné kapky, které rychle zkrápějí celý povrch chráněných rostlin.

Stále častěji se nyní používá **metoda intenzivního pěstování semenáčků v obalech** se substrátem **ve fóliovnících**, které mají podobu skleníků. Hlavní **přednosti této metody** jsou:

- ochrana výsevů a semenáčků před nepříznivými vlivy počasí (pozdní mrazy, prudké srážky apod.);
- umožnění časnějšího výsevu, čímž se prodlužuje vegetační doba;
- možnost regulace mikroklimatických poměrů (teploty, vlhkosti, intenzity osvětlení); tím se dosahuje efektivnější využití osiva a zvýšené produkce semenáčků;
- zkracuje se produkční období na vypěstování semenáčků;
- odpadá kypření a pletí.

Veškeré práce jsou vysoce mechanizované. Součástí této technologie je používání secích linek, na kterých se připraveným substrátem plní tzv. sadbovače, což jsou propojené obaly do většího souboru čtvercového nebo obdélníkového tvaru. Vydezinfikované a naplněné sadbovače jsou osety a na velkém úložném rámu jsou vysokozdvíhacím vozíkem odvezeny na produkční plochu ve fóliovníku. Zde jsou řídicí jednotkou počítače udržovány optimální mikroklimatické podmínky včetně podmínek půdních (substrátových) ovlivňovaných závlahou a hnojením na list.

Pěstování školkových a podřezávaných sazenic

Školkováním se rozumí přesazování semenáčků (popř. i sazenic) do minerální půdy. Účelem je vypěstovat sazenice nebo poloodrostky s nedeforovaným soustředěným kořenovým systémem a vyšší vyvinutou nadzemní částí.

Školkování se provádí:

- **na jaře**; je vhodné pro všechny druhy dřevin, v časovém pořadí: **modřín, listnáče, jehličnany** (nejpozději možno jedli obrovskou a douglasku; školkuje se od března do konce dubna v závislosti na počasí);
- **v létě** – je zvláště vhodné pro semenáčky **pěstované intenzivním způsobem** (pod fólií), které jsou k tomuto úkonu zralé již ve věku 3–4 měsíce; školkuje se od konce července do poloviny září;
- **na podzim**; je **nejméně vhodné**; možno školkovat pouze některé listnáče (buk) a modřín; pro dub, smrk a douglasku je zcela nevhodné; nejzazším termínem prací je polovina listopadu.

Semenáčky musí ke školkování dosáhnout určitou **velikost**, která závisí na věku, rychlosti růstu a způsobu pěstování; při třídění je třeba přihlížet ke způsobu školkování a výškové vyrovnanosti semenáčků.

Spony školkových sazenic se řídí požadavky na prostor potřebný pro růst a dosažení požadované kvality sazenic. Přihlíží se také k hospodárnému **využití plochy školek**. Vzdálenost mezi řadami sazenic se řídí prostorovým uspořádáním ploch (záhony, tabule). Při záhonovém uspořádání by tato vzdálenost mezi řadami **neměla poklesnout pod 20 cm**. Přípustná vzdálenost sazenic **v řádcích je 7,5 cm, výjimečně 5 cm**.

Školkování sazenic je možno do určité míry **nahradit podřezáváním kořenového systému**. Je to **mechanická úprava (zkracování) kořenového systému** semenáčků a sazenic přímo v půdě záhonu. Účelem je zmnožit kořeny a vytvořit soustředěný (svazčitý) kořenový systém, **bohatý na koncové kořeny**.

Kořenový systém se **podřezává ve vodorovné i svislé rovině**. Slouží k tomu podřezávač sazenic konstruovaný jak k horizontálnímu, tak i k vertikálnímu podřezávání. **Horizontální podřezávání** je prováděno většinou celozáhonovým **vodorovným nožem pomocí podřezávače**. Požadovanou **hloubku podřezávání (6–8 cm)** je třeba **přesně nastavit** a udržovat ji na stále stejné úrovni.

Po odříznutí kořenů je třeba **záhon umáčknout**, aby se omezily nepříznivé **následky nakypřené půdy**, nadzvednutí a uvolnění semenáčků, k nimž při podřezávání nutně dochází. Rostliny je třeba **po podříznutí zavlažit** a v době přísušku závlahu každodenně opakovat. Také **přihnojování** semenáčků přispívá k překonání následků redukce kořenů.

4.3.2 Pěstování krytokořenného sadebního materiálu

Významným dílčím úkolem školkařství je **pěstování krytokořenného sadebního materiálu**. Ve **střední Evropě** produkce obalených sazenic sleduje v **první řadě zlepšit vývoj těch dřevin**, které mají dosud velké **ztráty po výsadbě**. Je to především **douglaska a druhy jedlí**, u nichž dochází při skladování a dopravě ke ztrátám vody, a tím i k významným poruchám v dalším vývoji. Dalším sledovaným cílem používání obalených sazenic je zde prodloužení období zalesňování až do pozdního jara (POLENO et al. 2009).

Při použití obalů je však rozhodující, zda **deformují či nedeformují kořenový systém**. To souvisí s různými faktory. Při větším obsahu obalů jsou i **zásoby vody** během pěstování sazenic, ale i v prvních letech po jeho ukončení větší.

Již v šedesátých letech minulého století byla v ČR s dobrými výsledky odzkoušena technologie rašelinocelulózových kelímků, které se u nás do současnosti používají pod názvem **RCK**. Principem rašelinocelulózových kelímků **RCK** je obal, který se díky určitému podílu rašeliny po výsadbě v půdě rozpadne a umožní normální propojení kořenového systému s půdou.

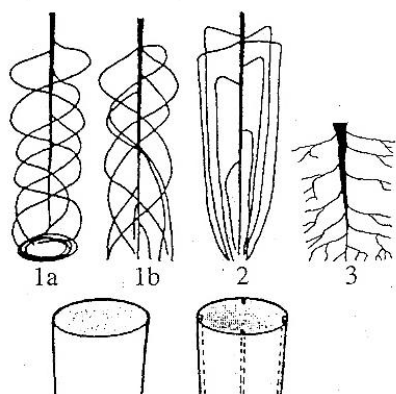
Krytokořenový sadební materiál má však z biologického hlediska **řadu výhod**. Jedná se především o lepší ochranu kořenů při manipulaci před výsadbou, meliorační a hnojivé účinky substrátu v obalu, rychlejší překonání šoku po výsadbě a vyšší ujímavost sazenic. Důležitá je i možnost prodloužení doby zalesňování, vyšší produktivita zalesňovacích prací a snížení množství a rozsahu deformací kořenů způsobených výsadbou.

Obaly lze rozdělit na dva základní typy podle možnosti prorůstání kořenů:

- **rozpadavé (měkké, prorůstavé) obaly umožňující prorůstání kořenů** stěnami i dnem; sazenice se proto vysazují s obaly s předpokladem úplného rozpadu po výsadbě (typickým příkladem je obal RCK, progresivní variantou těchto obalů jsou substrátové tablety se sítkou často označované jako Jiffy 7),
- **pevné (neprorůstavé) obaly**, u nichž **prorůstání kořenů stěnami i dnem není možné**; sadební materiál je nutno z **obalů před výsadbou vyjmát**, resp. semenáčky či sazenice se z těchto obalů (sadbovačů) vyjmají už ve školce a jen s kořenovým balem (jako tzv. **plugy**) se dopravují do lesa k výsadbě.

Mezi základní **bezpečnostní prvky pevných obalů** patří:

- tvar buňky, který má tvar komolého jehlanu, takže v jeho rozích jsou kořeny vedeny svisle dolů a nemohou se stáčet;
- vnitřek buňky, který obsahuje další vnitřní žebra, jež vedou kořeny svisle dolů, aby se nemohly stáčet;
- buňky bez dna (na spodní části buňky je jen mřížka, která zabraňuje propadávání substrátu). Tím se zabrání spirálovitému stáčení hlavního kořene – tzv. metoda pěstování na vzduchovém polštáři;
- buňky, které mají postranní podélné otvory, jež zajišťují technologii stříhu vzduchem (Obr. 4).



- 1a – obal bez jakýchkoliv úprav, pouze s otvorem na odtok vody,
- 1b – obal s perforovaným nebo redukováným dnem, využití stříhu vzduchem,
- 2 – ke spodnímu stříhu vzduchem přidaná vnitřní žebra,
- 3 – spodní a boční stříh vzduchem, vnitřní žebra.

Obr. 4: Schematické znázornění vlivu jednotlivých konstrukčních řešení obalu k zamezení vzniku deformací kořenu (MAUER et al. 2006).

Princip metody **pěstování sazenic na vzduchovém polštáři** spočívá v tom, že jednotlivé sadbovače se společně umísťují do kovového rámu do takové výšky nad podlahou, aby mezi dnem sadbovačů a jednotlivých buněk vznikl volný prostor nejméně 20–30 cm, ve kterém volně proudí vzduch. Kořen, který proroste dnem buňky, se dostává do tohoto volného prostoru a zasychá.

Důležitou zásadou platnou pro všechny typy obalů je volba odpovídající **velikosti** vzhledem ke konečné velikosti pěstovaného sadebního materiálu a charakteru kořenových systémů jednotlivých druhů dřevin. **Objem obalu** je jedním z klíčových faktorů ovlivňujících celkový růst rostlin. Přitom je zřejmé, že velikost obalu je vždy kompromisem mezi ekonomickými a biologickými aspekty pěstování krytokořeného sadebního materiálu.

Důležitou charakteristikou je také **délka doby pěstování sadebního materiálu v obalech. Optimální je krátkodobé pěstování** umožňující prorůstání kořenů po dobu několika měsíců, maximálně jednoho roku. V pevných obalech neumožňujících prorůstání kořenů stěnami se optimální doba pěstování pohybuje podle velikosti obalu, druhu dřeviny a pěstební technologie **od několika měsíců do jednoho roku**; výjimečně lze ve velkoobjemových obalech tolerovat až dvouletý růst. Nadměrně dlouhé pěstování v obalech může **vést ke vzniku deformací kořenů** a k dalším nepříznivým jevům i u obalů označených jako vhodné pro pěstování sadebního materiálu lesních dřevin.

4.3.3 Sklizeň prostokořených semenáčků a sazenic

Sklizeň je soubor operací zahrnující celou manipulaci se semenáčky a sazenicemi od vyzvedávání přes skladování, balení a dopravu až po doručení na místo výsadby.

Sazenice se vyzvedávají buď na podzim, nebo na jaře. **Na podzim** se vyzvedávají především listnaté sazenice pro podzimní výsadbu. Pro omezení pracovní špičky v jarním období a pro možnost provedení hluboké orby a dodržení agrotechnických lhůt jarních prací ve školkách se na podzim vyzvedávají i sazenice určené až pro jarní výsadbu. Přes celé zimní období by však všechny jehličnaté dřeviny (s výjimkou modřínu) a dále sazenice dubů, břízy a akátu měly být skladovány v **klimatizovaných skladech**.

Na jaře se vyzvedávají všechny druhy jehličnatých i listnatých dřevin. Vyzvedávají se ve stadiu, kdy ještě nejsou jejich **fyzilogické pochody aktivovány**, tj. co nejdříve, jak to povětrnostní podmínky a stav půdy dovolí. Sadební materiál se vždy musí vyzvedávat ve vegetačním klidu, tj. nenarašený. Pokud nebylo možno dodržet tento požadavek, tj. vyzvedávat sazenice **ve vegetačním klidu** (jsou již narašené), nelze je v žádném případě (ani krátkodobě) skladovat v uzavřených obalech, ani ve skladech, či na zalesňovaných plochách bez založení.

Pokud jsou sazenice narašené, musí být dopraveny co nejrychleji **na místo výsadby**, a to v **obalech, které chrání jen kořenovou část** proti ztrátě vody (nadzemní část musí zůstat volná). Po převozu na místo výsadby musí být tyto sazenice z obalů vyjmuty, nebo v krajním případě na velmi krátkou dobu **založeny na stinném a dostatečně vlhkém místě**.

Vyzvedávání sadebního materiálu se provádí buď **ručně** (v malých školkách) nebo **mechanizovaně**. Nejčastějším způsobem je **podorání semenáčků a sazenic** a následně ruční vyzvedávání, spojené s tříděním a svazkováním nebo ukládáním do přepravních obalů.

Sazenice určené ke **skladování přes celé zimní období** (nejlépe v klimatizovaných skladech) mají být vyzvedávány až po dosažení stadia **hluboké dormance** (na jaře dříve než začne jejich růstová aktivita). Nejvhodnější je vyzvedávání sadebního materiálu **ráno a dopoledne**, kdy je půda vlhčí a sazenice nasycenější vodou. Příliš mokré nebo zmrzlé půdy však působí zvýšené mechanické poškození kořenů. Kořeny vyzvednutých sazenic musí být okamžitě a účinně **chráněny před vysýcháním**. Za slunného a větrného počasí by sazenice neměly být vyzvedávány.

Zamezení osýchání kořenů při vyzvedávání i po něm je základním předpokladem **uchování fyziologické kvality**. K jejímu snížení totiž může dojít již během 10–15 minut. Mechanické poškození kořenů při vyzvedávání vždy snižuje kvalitu sazenic a musí proto být účinně omezeno použitím vhodných mechanismů a jejich řádným seřízením.

Hloubka vyzvedávání se řídí věkem rostlin a tvarem kořenových systémů. Semenáčky jehličnatých i listnatých dřevin s kratšími kořeny, které jsou určeny ke školkování, se vyzvedávají v hloubce **15 cm**. U starších sazenic běžných dimenzí, zejména s křovými kořeny, nesmí být hloubka vyzvedávání menší než **20 cm**. Poloodrostky se vyzvedávají v hloubce **30 cm** i více.

Preventivní **ochranné postřiky proti výskytu plísní** jsou aktuální u sazenic určených k delšímu skladování ve sněžných jamách, a zejména v klimatizovaných skladech. Fungicidní přípravky, obvykle v koncentraci 0,2–0,3 % a v dávce 1–2 tisíce litrů na hektar, se aplikují 1–2 dny před vyzvedáváním.

Třídění vyzvednutých semenáčků a sazenic je z hlediska biologického, ekonomického i pracovně organizačního nejvhodnější provádět přímo ve školce. Musí se však provádět tak, aby nedošlo k zhoršení fyziologické kvality, tj. na stinném, před větrem chráněném místě a v co nejkratší době; proces třídění by **neměl trvat déle než 10 minut**. Třídění v halách předpokládá teplotu do 15 °C, minimální proudění vzduchu a vysokou vzdušnou vlhkost udržovanou zkrápěním podlahy nebo zvlhčovači vzduchu.

Zakládání sazenic a semenáčků na krátkou dobu (1–2 dny) se používá při podzimním i jarním vyzvedávání, kdy sadební materiál nelze ihned odvézt k další manipulaci nebo jej ihned zaškolkovat, popř. vysadit ve venkovních podmínkách. Sazenice se zakládají na stinná a proti větru chráněná místa do vyhloubených příkůpků. Hloubka se řídí délkou kořenových systémů; **celá kořenová část musí být zakryta zeminou**.

Krátkodobě lze sazenice a semenáčky **uskladnit v provizorních skladech**, což mohou být prostorné kolny nebo starší kamenné stavby. Sazenice uložené v přepravech, krabicích či kontejnerech je možno skladovat i v několika vrstvách nad sebou. Je však nutno dbát, aby nebylo omezováno **odvádění tepla vydávaného rostlinami**, a nedošlo tak k nežádoucímu probuzení sazenic a v krajním případě i k zapaření (DUŠEK 1997).

Dlouhodobé skladování sadebního materiálu (přes celou zimu) je možné v **klimatizovaných skladech**, kde se vytvářejí a trvale udržují vhodné podmínky, tj. vyhovující **teplota vzduchu** (+2 °C až –2 °C) a dostatečná **vzdušná vlhkost** (98 %).

K **přepravě semenáčků a sazenic** se používají **vhodné obaly** – přepravy, kontejnery nebo aspoň krabice, přebaly apod. Transport sadebního materiálu se musí uskutečnit s vyloučením všech negativních faktorů, které by mohly způsobit snížení fyziologické kvality sazenic. Přepravu je proto třeba realizovat ve **večerních, nočních nebo časných ranních hodinách**; za oblačného počasí lze přepravu provádět i v denních hodinách, pokud **teplota nepřekročí 18 °C** a cesta netrvá déle než 2–3 hodiny. Úložný prostor musí být vždy **opatřen plachtou**.

Každý oddíl reprodukčního materiálu lesních dřevin musí být v celém průběhu výroby a manipulace – od sběru až po zalesňování – **ukládán odděleně a opatřen údaji o původu**. Potřebné údaje se zaznamenávají do „**Listu o původu sadebního materiálu lesních dřevin**“.

Vlastníci lesů vedou evidenci o původu reprodukčního materiálu použitého při obnovování lesních porostů a zalesňování a doklady o tom uchovávají po dobu 20 let od obnovy lesního porostu či zalesnění (POLENO et al. 2009).

5 HOSPODÁŘSKÉ TVARY LESA

Teorie a praxe pěstování lesů ve spolupráci s hospodářskou úpravou lesů vytvořily pojem tzv. hospodářských tvarů a v jejich rámci pak i hospodářských způsobů a jejich forem. Hospodářské tvary se rozlišují především **podle způsobu vzniku lesa**, mají však i různé pěstební a taxační charakteristiky, různé hospodářské odůvodnění a praktickou důležitost. Les může vzniknout **způsobem generativním**, tj. ze semene (opadem semene, sítí, popř. výsadbou sazenic vypěstovaných ze semene) nebo **způsobem vegetativním**, nejčastěji **výmladností** (tj. schopností dřevin vytvářet prýty z adventivních, popř. spících pupenů na kmenu, pařezu, kořenu nebo větvi) nebo **pomocí řízků** (odebíraných z korun vybraných zdravých, kvalitních stromů nebo v tzv. **matečnicích** (tj. záměrně založených souborech stromů, pěstovaných speciálně k odběru řízků). **Řízky** je možno sázet buď přímo (nejčastěji vrby), nebo z nich nejprve vypěstovat sazenice, zpravidla po předchozím **zakořeňování**.

Podle způsobu vzniku lesa (generativní nebo vegetativní cestou) se rozlišují tyto **hospodářské tvary lesa: vysoký, střední a nízký**.

5.1 Les vysoký (semenný)

Les vysokokmenný (vysoký, kmenovina) vzniká **ze semene**. Je to základní hospodářský tvar lesa, poněvadž nejlépe plní všechny funkce lesa. V současné době zaujímá v lesích ČR 99,9 % (v roce 1980 to bylo 98,8 %; k nárůstu dochází prováděnými převody lesa výmladkového). Doba obmýtní se zpravidla pohybuje od 80 do 150 let. Způsoby obhospodařování jsou velmi četné a různorodé.

5.2 Les nízký (výmladkový)

Les výmladkový (nízký, pařezina) vzniká a obnovuje **se výmladkovou činností** (téměř výlučně pařezů). Schopnost vytvářet pařezové výmladky je vlastní pouze **některým listnatým dřevinám**, především dubu, habru, olši, lípě, jasanu, jilmu, akátu, topolu. **Výmladky kořenové** vytvářejí zejména osika a akát, ty se však hospodářsky nevyužívají. **Přírůst** probíhá v mládí rychleji než v lese vysokokmenném, poměrně brzy (po 40–60 letech) však ochabuje, a proto **dobu obmýtní** zpravidla nepřekračuje tento věk, často je ještě nižší. **Výmladkové hospodářství** je velice jednoduchý a starý způsob obnovy lesa známý již ve 13. století, dnes však již je překonaný, poněvadž poskytuje pouze dřevo malých rozměrů a také tvarově méně kvalitní, které je nejvhodnější k **energetickým účelům**. Se změnami s hospodářským využíváním lesa ztratily pařeziny svou hospodářskou oprávněnost a jsou vesměs určovány k převodu na les vysokokmenný. Určitý smysl může mít pařezina na extrémních stanovištích (strmé, kamenité stráně), kde touto formou obnovy je nejlépe chráněna půda, z ochranných důvodů – pro podporu biodiverzity a dále jako les energetický (s dobou obmýtní kratší než 10 let) – (VACEK, SIMON 2006).

Reprodukční materiál **autovegetativního** původu – řízkovanci se používá ke speciálním účelům, tj. především k zakládání topolových plantáží. **Heterovegetativní** materiál (kdy nový jedinec vzniká spojením s růstem části mateřské rostliny s podnoží – roubovanci) slouží především k zakládání **semenných sadů** a k **záchraně genofundu** jehličnatých dřevin v imisních oblastech, kde části porostů nebo jedinci ještě žijí, ale

nesemení. Jedinci vzniklí vegetativním rozmnožováním jsou vybaveni naprosto **stejným dědičným základem jako jedinec mateřský.**

5.3 Les sdružený (střední)

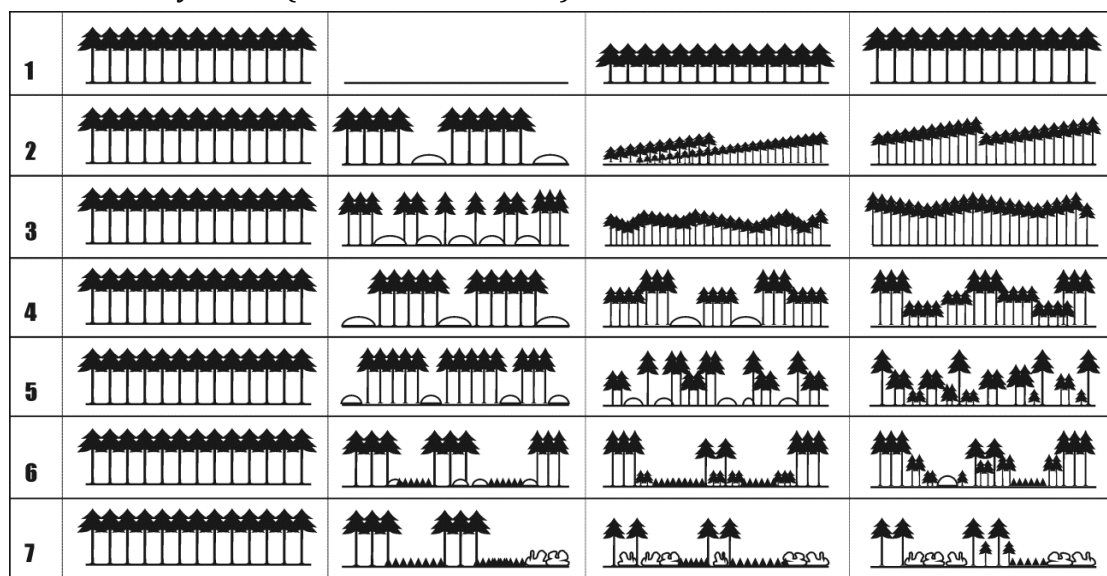
Existuje ještě třetí způsob vzniku lesa – **les sdružený** – v němž se kombinují oba základní způsoby obnovy (**generativní a vegetativní**). Les sdružený se vytváří **etážovitě**, přičemž **spodní etáž je tvořena lesem výmladkovým, horní etáž pak souborem tříd výstavků ze semene**, jejichž věk se od sebe liší vždy o jedno obmýtí pařeziny, poněvadž při každé těžbě pařeziny se vysadí určitý počet nových semenných jedinců. Ve vyšších věkových třídách výmladků se současně určitý jejich počet (méně kvalitních) vytěží. **Počet výstavků se tedy postupně snižuje**, takže může být např. při čtyřech věkových třídách např. 50 %, 30 %, 15 % a 5 %. Je-li obmýtí pařezinové etáže 30 let, pak tyto čtyři věkové třídy výstavků mají věk 30, 60, 90 a 120 let. **Množství stromů horní etáže (výstavků) se řídí požadavkem dostatku světla pro spodní etáž.** V průměru se pohybuje podíl výčetní základny výstavkové etáže kolem 50–60 %, což umožňuje porostní zásobu 150–250 m³·ha⁻¹. Plocha korunových projekcí výstavků je přitom nižší (kolem 20–30 %).

Les sdružený je ekologicky příznivý, byl tradičně využíván zejména v soukromých lesích (poskytuje nejen palivové dříví, ale i tlusté (kulatinové kmeny) a v západní Evropě prožívá v současné době určitou renesanci. Je to však tvar lesa hospodářsky **značně náročný** (POLENO et al. 2007b).

6 HOSPODÁŘSKÉ ZPŮSOBY A OBNOVA LESA

6.1 Klasifikace hospodářských způsobů

Dnešní **system trvale udržitelného obhospodařování lesů** není vázán na žádné hospodářské schéma, na žádný úzce vymezený postup či obnovní formu. V zásadě je možný **clonný, skupinovitý**, do určité míry i **násečný a výběrný postup** a v ojedinělých případech (například v přirozených borech a v lužních lesích) též maloplošný holosečný postup (Obr. 5). Jde tedy o **flexibilní způsoby hospodaření postavené na ekologických základech**, vyhovující daným stanovištním a porostním podmínkám prostředí a sledující pouze dodržování základních principů, zajišťujících ekologickou stabilitu a trvalost lesních ekosystémů (POLENO et al. 2007b).



Obr. 5: Schéma forem hospodářských způsobů a jejich cílových stavů: hospodářský způsob pasečný (forma – 1 holosečná, 2 násečná, 3 podrostní), výběrný (forma – 4 skupinová, 5 stromová), speciální (forma – 6 parkového lesa, 7 lesního parku) – (upraveno podle KORPEL et al. 1991).

Vzhledem k absenci definice hospodářských způsobů v zákoně o lesích č. 289/1995 Sb. byly tyto způsoby hospodaření **definovány ve vyhlášce MZe č. 289/2018 Sb.**, o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. Došlo v ní k zásadní změně v tom smyslu, že bylo upuštěno od členění na základní hospodářské způsoby (pasečný a výběrný) a na jejich formy. Rozlišují se:

- způsob **podrostní**, při němž obnova lesních porostů probíhá pod ochranou těžného porostu,
- způsob **násečný**, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše, jejíž šíře nepřekročí průměrnou výšku těžného porostu, popř. i pod ochranou přilehlého porostu,
- způsob **holosečný**, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše širší než průměrná výška těžného porostu; k tomu je nutno vzít v úvahu omezení a výjimky ze zákona (§ 31 odst. 2),
- způsob **výběrný**, při němž těžba za účelem obnovy a výchovy lesních porostů není časově a prostorově rozlišena a uskutečňuje se výběrem jednotlivých stromů nebo skupin stromů na ploše porostu.

6.2 Podrostní hospodářský způsob a jeho obnova

Do podrostního hospodářského postupu náleží především **seč clonná**, která má celou řadu forem a modifikací, zejména s ohledem na:

- plošný rozsah seče – velkoplošná, maloplošná,
- časový průběh seče – krátkodobý, dlouhodobý (až s přechodem do permanentní výběrné seče),
- plošné rozmístění těžebního zásahu – pravidelné, nepravidelné,
- počet fází (zásahů) seče – od dvou výše (až s přechodem do početně neomezené výběrné seče).

Formy podrostního hospodářství jsou:

- **Velkoplošná clonná seč** (HARTIG 1831) při tomto hospodaření se obnovují porosty na celých velkých plochách, často celé porosty až oddělení. Postupuje se **pravidelným prosvětlováním**, sleduje se především přirozená obnova dosahovaná naráz v jednom semenném roce, a to zejména v bukových porostech. Po zajištění náletů se poměrně rychle (s ohledem na možnost snížení škod těžbou a vyklizováním) v několika málo sečích porost domýtlí (opět rovnoměrným výběrem stromů po celé ploše). V klasické formě se provádějí celkem 4 seče: přípravná, semenná, prosvětlovací a domýtná (POLENO et al. 2007b).

Velkoplošná clonná seč má **jednu velkou přednost** – zajištění **přirozené obnovy v jednom semenném roce** na velkých plochách, což hraje určitou roli u dřevin s dlouhou periodicitou plodnosti, především u buku.

Jako modifikace velkoplošné clonné seče lze uvést:

- **Okrajová clonná seč**, kdy se obnova zajišťuje postupně od okraje clonnými pruhy. Touto sečí je možno obnovovat všechny dřeviny ve čtyřech shora uvedených fázích.
- **Pruhová seč clonná**, používaná při obnově rozsáhlých porostů, které je nutno vzhledem k přiměřené obnovní době **rozčlenit na více pracovních polí, v nichž se pracuje současně**.
- **Skupinovitá seč clonná** – obnovním prvkem jsou skupiny (různé velikosti) založené uvnitř mateřského porostu (clonné kotlíky).
- **Pomístně skupinovitá clonná seč** (Femelschlag). Liší se od skupinovité seče clonné tím, že se nedodrží v celém porostu uvedené clonné seče (určitá pravidelnost a rovnoměrnost zásahů); **zásahy naopak jsou úmyslně nepravidelné**, poněvadž se důsledně sleduje **výběrný princip**.

6.3 Holosečný hospodářský způsob a jeho obnova

I když varianty holosečné obnovy nejsou tak bohaté jako obnovy clonné, je nutno v každém případě **vydělit formu velkoplošnou a maloplošnou**. Kritériem pro rozdělení těchto dvou forem holosečného hospodářství by měla být **ekologická hlediska** – **maloplošná holoseč by neměla být větší, než kam sahá významný boční vliv**

obnovovaného porostu. Kromě plošného kritéria (1 ha) je zde uplatněno i zmíněné **ekologické hledisko na maximální šířku holoseče** – na exponovaných stanovištích (hospodářských souborech) na průměrnou výšku obnovovaného porostu a na ostatních stanovištích na dvojnásobek průměrné výšky.

Holoseč znamená na dané ploše (bud' celého porostu nebo jeho části) všechny stromy **smýtit bud' naráz**, nebo **několika málo sečemi** následujícími po sobě v krátkých intervalech. Tím **postižená plocha ztrácí charakter lesa**; čím větší je plocha holoseče, tím výrazněji vystupují ekologické podmínky nelesní půdy.

Náš současný platný lesní zákon (č. 289/1995 Sb.) proto v § 31 stanoví některá **omezení pro holosečné hospodářství**:

- Při mýtní těžbě úmyslné nesmí velikost holé seče překročit plochu **1 ha** a její **šíře** na exponovaných stanovištích jednonásobek průměrné výšky obnovovaného porostu a na ostatních stanovištích **dvojnásobek průměrné výšky**; v odůvodněných případech může orgán státní správy lesů povolit **výjimku**:
 - v hospodářském souboru přirozených borových stanovišť na písčitých půdách (**HS 13**) a v hospodářském souboru přirozených lužních stanovišť (**HS 19**) **do velikosti 2 ha**, bez omezení šířky
 - na dopravně nepřístupných horských **svazích delších než 250 m**, nejedná-li se o exponované hospodářské soubory, **do velikosti 2 ha**,
- je zakázáno **přirázovat další holou seč** k mladým porostům na celé ploše dosud nezajištěným, pokud by celková výměra nezajištěných porostů překročila stanovenou velikost a šířku: **nejmenší přípustná vzdálenost holé seče od holin** a nezajištěných porostů nesmí být menší než průměrná výška obnovovaného porostu,
- holina na lesních pozemcích musí být **zalesněna do dvou let** a lesní porosty na ní **zajištěny do sedmi let** od jejího vzniku; v odůvodněných případech může orgán státní správy lesů povolit lhůtu delší (cf. POLENO et al. 2007b). V současné době je vzhledem ke kůrovcové kalamitě na holinách vzniklých v důsledku nahodilé těžby v lesích na území ČR, s výjimkou lesů na území národních parků a jejich ochranných pásem, v platnosti opatření obecné povahy ministerstva zemědělství, které prodlužuje lhůty pro zalesnění na 5 let a zajištění na 10 let, a to do 31. 12. 2022.

Holosečné hospodářství **výrazně mění ekologické podmínky lesa**. Je to především sluneční **záření a teplotní režim**. V rostlinných porostech vzniká vrstva nejvýraznější **přeměny** vyzařované, převážně krátkovlnné energie na latentní tepelnou a chemickou energii **ve vrstvě zelených asimilačních orgánů**; v lese tedy v korunovém prostoru.

Shrneme-li výhody a nevýhody **holosečného hospodářství**, docházíme k následujícím výsledkům.

Výhody:

- **Velké množství dřeva** na plošnou jednotku lesa.
- Vyplácí se proto **budovat na místa těžby lesní silnice** a cesty a nasazovat pro těžební a vyklizovací práce těžkou techniku.

- Snadno může být dodržen **určitý těžební postup** k usnadnění těžebních a vyklizovacích prací.
- **Odstraňování zbytků** po těžbě může být – pokud je to nutné – provedeno **mechanizovaně**, a tedy levněji.
- Znovuzalesnění holiny může předcházet více či méně intenzivní **příprava půdy**, eventuálně i ve spojení se základním **hnojením**.
- Po takovéto přípravě může být výsadba i síše provedena **mechanizovaně**.
- Pokud jde o **volbu dřevin** nebo jejich směsi, panuje **dalekosáhlá volnost**, jde-li o dřeviny, které jsou dostatečně přizpůsobeny podmínkám holé plochy.
- Pro výsadbu citlivých dřevin je možno využívat **ochrany přípravného lesa** složeného z pionýrských dřevin s několikaletým předstihem.
- Holá seč je sice všeobecně využívána pro umělou obnovu lesa, je však do určité míry **možná i obnova přirozená**, zejména dřevin s okřídlenými a lehkými semeny. Na velkých holosečích se k tomuto účelu ponechávají na holině **semenné stromy** (tzv. **výstavky**) vhodných dřevin.

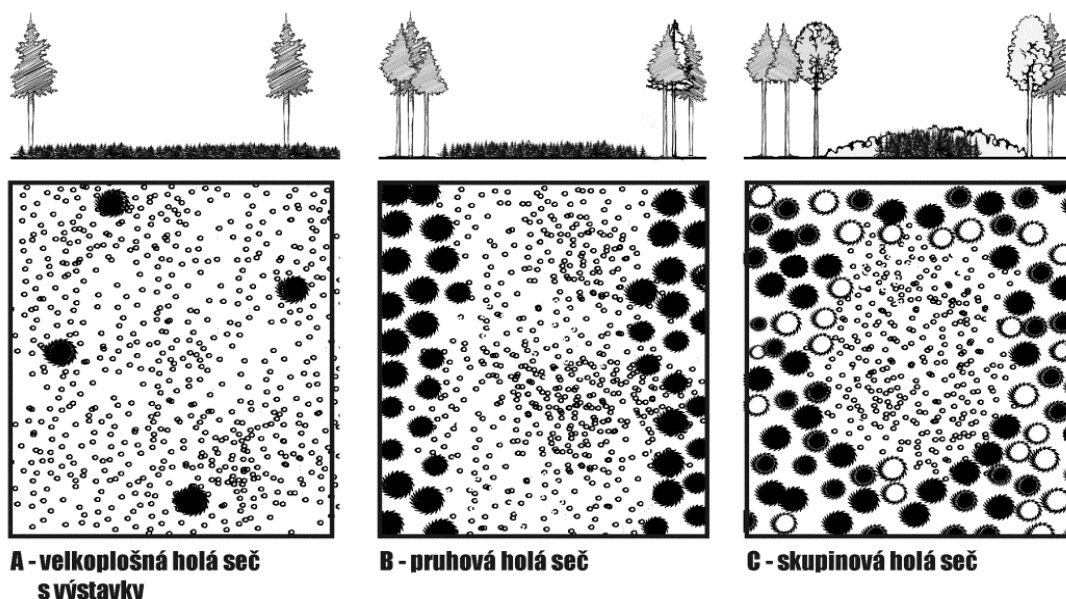
Nevýhody:

- Zlepšené životní podmínky půdních organismů – **reducentů** vedou při přerušeném opadu k **urychlenému rozkladu mrtvé organické hmoty** s nežádoucími důsledky, zejména na humusem chudých půdách.
- **Koloběh živin** mezi porostem a půdou je **na několik let** přerušen, živiny se z ekosystému ztrácejí, vedou k **eutrofizaci podzemní a tekoucí vody**.
- Ve svažitém terénu vyvolává **povrchový odtok zvýšenou erozi**, a to tím více čím strmější a delší jsou svahy.
- Holoseč významně **narušuje obraz krajiny**, což je zejména v chráněných a rekreačních oblastech nežádoucí.
- **Výsadba stinných a citlivých dřevin** je na holinách jen těžko možná, případně s velkými ztrátami. Tím dochází k **omezování volby dřevin**.

Ekologicky je holosečné hospodářství tím nejhorším způsobem. Holoseče mají opodstatnění převážně v lužních lesích a borech (POLENO et al. 2007b).

Maloplošné holé seče mohou být nejčastěji prováděny jako **okrajové a pruhové**, a to podobně jako u seče clonné. Specifickým případem holosečného hospodářského způsobu je **maloplošná skupinovitá obnova, známá zejména jako obnova kotlíková**.

Tento maloplošný holosečný obnovní prvek (**kotlík**) – zpravidla kruhového nebo eliptického tvaru – je obklopen ze všech stran obnovovaným porostem a vytváří tak pro následnou porostní generaci jedinečně **širokou škálu ekologických podmínek** výhodných zejména na sušších stanovištích.



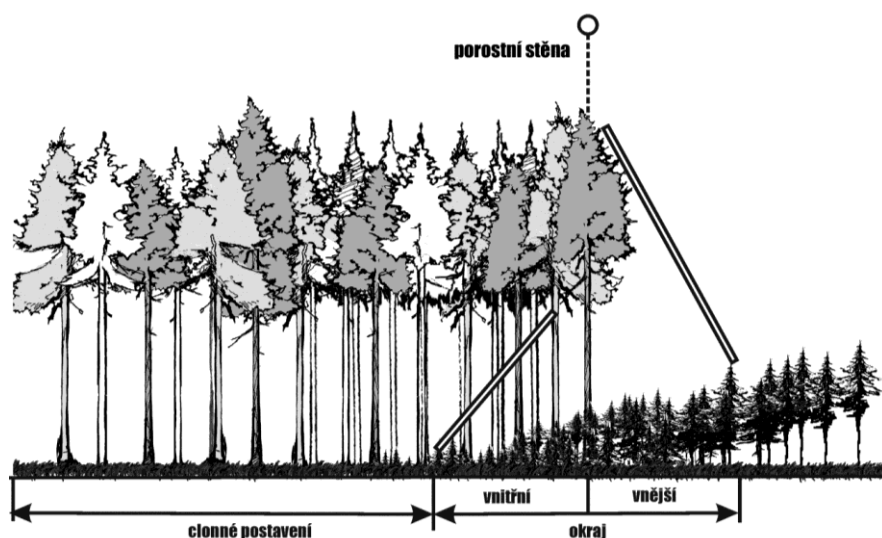
Obr: 41: Příklady holosečných forem obnovy: A – velkoplošná holá seč s výstavky, B – pruhová holá seč, C – skupinová holá seč (upraveno podle PEŘINA et al. 1964).

V souvislosti se **zmenšováním plochy holých sečí**, kterým se sleduje omezení jejich negativního působení, se dospělo až tak daleko, že **holá seč** má plochu jen několika málo arů, což znamená **plochu porostní skupiny** (popř. skupinky). Tato malá plocha již zcela ztrácí charakter holé seče, poněvadž přitom zpravidla dochází **k všestrannému ekologickému působení mateřského porostu**. **Obnovené skupiny** mají vždy mít **tvar „obnovního kužele“** s relativně malou výškou a širokou základnou, takže klesání kuželového pláště je velmi mírné (POLENO et al. 2007b).

Kotlíková seč vytváří v lesním porostu kvalitativně novou kombinaci z větší části **příznivých ekologických podmínek pro růst a vývoj zmlazovaných dřevin**, kterou nelze odvodit přímo z ekologických poměrů v zapojeném porostu a ani z ekologických poměrů na pasece (SLAVÍK et al. 1957).

6.4 Násečný hospodářský způsob a jeho obnova

Podle definice ve vyhlášce MZe č. 289/2018 Sb. je zřejmé, že se jedná o **holosečnou obnovu**, která je omezena pouze šířkou holé seče (nepřekročí průměrnou výšku těženého porostu) a **fakultativním dovětkem: „popř. i pod ochranou mateřského porostu“**. Bez tohoto dovětku však jde zcela jasně o holosečnou formu hospodaření. Podle všech zahraničních definic se násečný způsob hospodaření (Saumschlagbetrieb) realizuje od okraje porostu **ve dvou pruzích**, z nichž **první je holosečný a druhý ve směru postupu obnovy clonný**. Charakteristický je přitom vznik dvou okrajů – vnější (holá seč) a vnitřní (clonná seč). **Násečná obnova spojuje clonné a holosečné postavení** na dvou částech obnovní zóny – vnější a vnitřní (Obr. 6).



Obr. 6: Les násečně obhospodařovaný (upraveno podle KORPEL et al. 1991).

Důležitá je **volba směru náseku**, odkud těžba začne a po celou obnovní dobu jen tímto směrem postupuje. Pokud by se začínalo od **jihu až západu**, působilo by silné záření a převaha větrů; jedině větší množství srážek ve vnitřním okraji by ekologickou situaci náseku vedeného od západu zlepšovalo. Násek vedený **od jihu** může přicházet v úvahu ve vyšších horských polohách s dostatečným množstvím srážek, kde již nevyvolává tak výrazné přísušky. Často se uplatňuje **východní okraj**, umožňující postup těžby proti převládajícímu větru. Nejčastějším postupem obnovy je násek vedený **od severu**, zejména při nedostatku srážek a obnově stinných dřevin.

Termín „okraj“ zde **nepředstavuje žádnou linii**, ale poměrně úzkou a dlouhou **plochu**, která zasahuje jednak **dovnitř porostu (vnitřní okraj)**, a to **tak hluboko, jak dosahuje boční světlo**. Opačným směrem k otevřené a v určité vzdálenosti při postupu již zalesněné ploše je **holosečně vytvořený vnější okraj**, který se vytváří tak široký, jak daleko dosahuje v letní polední době **pás stínu**. Tato šířka se mění s orientací porostní stěny na světové strany a s expozicí svahu; v průměru představuje šířku na 1/3 až 1/2 výšky stromů v porostní stěně. Tato konstelace **umožňuje obnovu slunných i stinných dřevin** (POLENO et al. 2007b).

Postupem těžby se celý tento „okraj“ posouvá **směrem dovnitř porostu**. **Rychlost posunu** závisí na výši těžby v hospodářském celku a na zdatu přirozené obnovy. **Holosečný postup vnějšího okraje** může být nahrazen **clonnou sečí**, popř. **pomístně skupinovitě clonným postupem** (VACEK et al. 2007a).

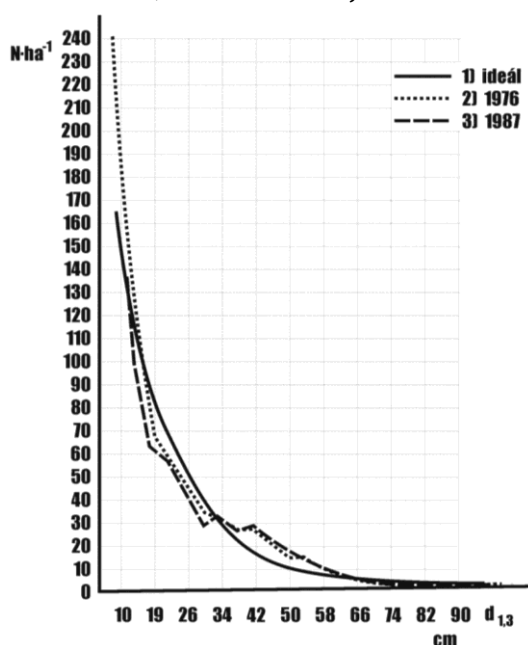
Násečný hospodářský způsob má celou řadu ekologicko-pěstebních, těžebně-dopravních a ekonomických **předností**. Umožňuje jednoduchý těžební postup a vytváří velmi **variabilní ekologické podmínky**, které se v široké škále mění v „okraji“ v jedné etapě seče. **Nevýhodou** tohoto postupu je **krátká obnovní doba**, která nevyhovuje citlivým a pomaleji rostoucím dřevinám, především pak jedli a buku. Další nevýhodou je v rozsáhlých porostech **pomalý postup z jednoho východiska** – celková obnovní doba je pak dlouhá.

Násečně clonná obnova umožňuje relativně snadnou obnovu smíšených porostů s rozdílnými nároky na světlo. Místo seče holé a clonné se při této modifikaci provádějí **dvě různě intenzivní clonné seče** (POLENO et al. 2007b).

6.5 Výběrný hospodářský způsob a jeho obnova

Výběrný způsob hospodaření je charakterizován **výběrnou těžbou jednotlivých stromů** (bez rozlišování charakteru mýtní či předmýtní těžby) na celé porostní ploše v krátkých časových odstupech a postupným vrůstáním stromů spodní a střední porostní vrstvy do těžbou vzniklých mezer mezi korunami horní stromové vrstvy.

V ideálním výběrném lese jsou na malé porostní ploše zastoupeny **prakticky všechny věkové stupně**. Tato absolutní **věková diferenciac**e je základem a příčinou výškové a tloušťkové diferenciac e s charakteristickou hyperbolickou křivkou tloušťkových stupňů (Obr. 7). V ideálním výběrném lese prakticky neměnný stav všech porostů znamená, že se **udržuje trvalá rovnováha v lese zastoupených tloušťkových tříd**, a to jak co do počtu stromů, tak i co do objemu.



Obr. 7: Skutečné rozdělení počtu stromů do tloušťkových stupňů (upraveno podle KORPEL, ŠANIGA 1993).

O výběrném hospodářství se může ve výběrném lese hovořit jen tehdy, pokud jsou splněny tyto **principy**:

- **Trvalé zachování lesa** jako ekosystému na každé části porostu.
- **Trvalá**, neustále v krátkých intervalech se opakující, **možnost těžby mýtně zralých stromů** v každém porostu.
- **Rovnovážný stav porostu** po stránce tloušťkové i výškové početnosti při dosažení optimální porostní zásoby a při dlouhodobě vyrovnaném celkovém běžném objemovém přírůstu.
- Systematické a důsledné uplatňování kritérií **zušlechťujícího výběru** při těžebních zásazích ve všech vrstvách.

- Neustále **plynulá přirozená obnova**, plošným rozsahem a dynamikou odpovídající zvolenému porostnímu typu.

Výběrný les **dokonale využívá** nejen produkční schopnost a ekologické **vlastnosti stanoviště**, ale i růstové vlastnosti dřevin a jednotlivých stromů tím, že **dokonaleji** vyplňuje disponibilní nadzemní i podzemní prostor. Optimálně využitý disponibilní nadzemní prostor je dán jeho charakteristickým **vertikálním zápojem**.

Výběrný les představuje formu hospodářského lesa **dlouhodobě vytvářenou pomocí těžby jednotlivých stromů**, takže dospívá do takových struktur, jako jsou ve **zralých stádiích přírodního lesa** (POLENO et al. 2007b).

Přednosti výběrného lesa:

- Les, který na malé ploše vykazuje **všechny tloušťkové třídy** a udržuje se v tomto stavu **natrvalo**; je to z toho důvodu ideální ochranný les.
- Les, který umožňuje **i na malých plochách trvalou roční těžbu přírůstu**.
- Výběrný les může být obhospodařován tak, že **cílová tloušťka** je stanovena do třídy středních nebo tlustých stromů.
- V důsledku vysokého podílu tlustého dřeva na celkové produkci se výrazně **zvysuje hodnotová produkce výběrných lesů**.
- Stromy ve výběrném lese prodělávají zpravidla **velmi dlouhou dobu zastínění**, přičemž pak dochází k dosažení mimořádných tlouštěk, což lesu umožňuje vysokou stabilitu (VACEK et al. 2007a).

Nevýhody výběrného lesa:

- Výběrný způsob hospodaření vyžaduje **mimořádné pěstební znalosti** a dlouhodobou kontinuitou tohoto způsobu hospodaření.
- **Mimořádně silné těžební zásahy** jsou pro strukturu výběrných lesů daleko **horší** než v lese pasečném.
- Provádění **těžby a vyklizování dřeva** je mnohem náročnější než v lese pasečném.
- **Neustálé práce na celé ploše lesa** vyžadují jeho dokonalé zpřístupnění odpovídajícími lesními cestami.
- **Slunné dřeviny** se nemohou ve výběrném lese uplatnit buď vůbec, nebo jen ve velmi malém rozsahu (VACEK et al. 2007a).

Podmínkami rozhodujícími o vhodnosti zavádění výběrného způsobu hospodaření jsou zejména stanovištní poměry – vhodnější jsou stanoviště **s vyšším srážkovým úhrnem** a vysokým podílem **stinných dřevin** (především jedle a smrku, za určitých podmínek i buku) v přirozené druhové skladbě, velmi dobré **zpřístupnění lesa**, **vysoká odborná úroveň a zainteresovanost** lesního personálu a pečlivě vedená **evidence o těžbách**.

7 OBNOVA A ZAKLÁDÁNÍ LESNÍCH POROSTŮ

7.1 Obnovní způsoby a jejich základní hodnocení

Obnovní způsoby v zásadě odpovídají způsobům hospodářským (podrostowní, násečný, holosečný, výběrný – vyhláška MZe č. 289/2018 Sb.), poněvadž obnovní způsob je nejvýznamnějším prvkem a charakteristikou hospodářského způsobu, který zahrnuje ještě způsoby výchovy a péče o porosty. Obnovní způsoby mohou být **více diferencovány a různě kombinovány**; jejich základní formy lze rozlišit takto:

- a) obnova probíhá na celé ploše porostu (nebo jeho velké části) naráz:
 - holou sečí, kdy se na velké ploše vykácejí všechny stromy,
 - clonnou sečí, kdy se na velké ploše vybírají stromy k těžbě postupně, zpravidla zcela rovnoměrně po celé ploše;
- b) **obnova probíhá na četných malých ploškách v porostu**, které se postupně rozšiřují, až dojde k jejich splynutí; takto vzniká určitá doba obnovní – celková a většinou i dílčí. Tyto malé plochy jsou definovány velikostí plochy (např. 0,05 ha) nebo jejími základními rozměry. Obnova na dílčích ploškách probíhá:
 - **holou sečí** (kotlíkovou, pruhovou),
 - **clonnou sečí**,
 - **násekem** (pruhová seč spojující holosečný a clonný postup);
- c) **při obnově porostů nevzniká žádná holá plocha**, provádí se zcela nepravidelný výběr jednotlivých stromů:
 - **výběrnou sečí** (výběrný les s nepřetržitou dobou obnovní),
 - **pomístně skupinovitě clonným způsobem** (s uplatňováním výběrného principu s dlouhou obnovní dobou).

Jednotlivé druhy sečí lze kombinovat i v jednom porostu – **kombinované obnovní způsoby**, které se provádějí z důvodů **dosažení určitého obnovního cíle**. **Obnova lesních porostů** se dále člení na **přirozenou, umělou a kombinovanou**.

7.2 Přirozená obnova lesních porostů

7.2.1 Předpoklady přirozené obnovy

Samozřejmým předpokladem přirozené semenné obnovy porostů je opad semene některé dřeviny v obnovovaném porostu. **Nejvhodnějším obnovním způsobem** je přitom **způsob podrostowní**, uplatňující některou formu clonné nebo výběrné seče. Nelze však vyloučit ani možnost přirozené obnovy **při holosečné obnově** – buď **semenem nalétnutým z okraje** sousedních porostů nebo z ponechaných **výstavků**. Podmínkou přirozené obnovy na holinách je přítomnost dřevin (v sousedních porostech) s **lehkými a okřídlenými semeny**, která snadno roznáší vítr do značných vzdáleností (PEŘINA, KADLUS, JIRKOVSKÝ 1964).

Dalším důležitým předpokladem je **vhodný stav (zralost) půdy** pro klíčení (klíčící lůžko) semene, vzejití semenáčků a jejich počáteční přežití. Tomuto příznivému stavu půdy napomáhá především **biologická příprava půdy**, která se realizuje cílevědomou těžbou dřeva, aby se upravil především zápoj porostu. Obnovní těžba má svou formou,

intenzitou a opakováním **regulovat rychlost rozkladu hrabanky**, vývoj humusu a eventuálně i nástup vhodné přízemní vegetace (VACEK 1981a).

Třetím předpokladem jsou **vhodné klimatické podmínky**, příznivý stav **porostního mikroklimatu** a příznivý **průběh povětrnosti** od opadu semen až po vzejití semenáčků a jejich přežití přes první vegetační období.

Čtvrtý nejdůležitější předpoklad přirozené obnovy – **výskyt semenného roku** – může lesní hospodář prakticky ovlivňovat jen nepřímo, a ne příliš výrazně, při výchově porostů dlouhodobou kontinuální podporou **péče o zdárný vývoj korun stromů**. Jednotlivé etapy přirozené obnovy probíhají plynule jen za předpokladu, že se **vytvoří příznivé podmínky**.

Pro počáteční **etapu nástupu přirozené obnovy** můžeme rozlišovat **tři fáze** podmínek obnovy: **předčasná, optimální a promeškaná** (POLENO et al. 2009).

7.2.2 Specifika přirozené obnovy

Celkový průběh přirozené obnovy trvá zpravidla déle než při obnově umělé (cf. VACEK et al. 1995). Přirozená obnova se dostavuje **nejčastěji v chladnějších oblastech středních a vyšších poloh**, které jsou bohatší na srážky. **Nejsnadnější dosažení přirozené obnovy je v edafické kategorii kyselé (K)**. Důvodem je především **menší sklon k zabuřeňování půdy**.

Jsou-li splněny všechny požadavky pro **přirozenou obnovu**, tak je možno uvést tyto její **přednosti**:

- Zachování **autochtonních, ale i alochtonních populací**, které se na daném stanovišti osvědčily.
- Dobré **přízpusobení obnovy** mikrostanovištním poměrům (cf. VACEK et al. 2015), které nelze jinak docílit.
- Zachování vysoké **genetické diverzity** populací.
- **Nerušný růst náletových semenáčků na přirozeně vybraných místech**, kde nedochází k žádnému poškození kořenového systému jako při výsadbě.
- Výborné **možnosti výběru** při pěstební péči o mlaziny.
- Možnost **získávání náletových semenáčků**.
- **Zašetření nákladů** na sadbu nebo síji.
- Při velkém počtu náletových semenáčků jsou méně významné **škody zvěří**.

Nevýhody přirozené obnovy:

- **Závislost na fruktifikaci stromů**.
- **Nerovnoměrnost hustoty přirozených náletů** (POLENO et al. 2009).

Významnou a dosud nedoceněnou roli hrají v přirozené obnově **prosvětlovací seče**, tj. uvolňovací těžby (prosvětlování a uvolňování náletů či nárostů). Dále se zdůrazňuje **význam stavu půdy** na vyvolání a úspěšné pokračování přirozené obnovy, **Mohutnější vrstvy hrabanky a humusu brání vyklíčení i dalšímu vývoji** semenáčků. Bujný vzrůst travní, bylinné a křovinné vegetace silně ztěžuje plánovanou přirozenou obnovu a mnohdy ji zcela vylučuje.

7.2.3 Přirozená obnova hlavních dřevin

Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Smrk je ve střední Evropě **převážně dřevinou horských poloh**, kde většinou vytváří horní lesní i stromovou hranici. Umělou kulturou (převážně v 19. století) se jeho rozšíření silně zvětšilo. **Současná druhová skladba** smrku ztepilého v ČR je **50,0 %**, **přirozená skladba je 11,2 %** a **doporučená skladba 36,5 %** (MZe 2019).

Podle charakteru lesa a obnovních cílů je vhodné uplatňovat **zásady koncepce přírodě blízkého hospodářství**, umožňujícího jak využívání **produkčního potenciálu** porostu v průběhu obnovy, tak i úspěšnou **přirozenou obnovu**. V úvahu přichází nejčastěji **maloplošná forma podrostního hospodářského způsobu**, která se vyznačuje ve srovnání s holosečným hospodářstvím lepším využitím produkčního potenciálu stanoviště, širší a dlouho trvající možností uplatňování důsledného výběru, nižším provozním rizikem a větší stabilitou (MAREŠ, SOUČEK 1994).

Za výhodnou, pěstebně dobře udržitelnou a vysokou odolnost zabezpečující je třeba považovat **nepravidelnou stupňovitou strukturu porostů**, při které se mozaikově střídají různě staré a výškově různě vyspělé skupiny smrku, popř. všech tří hlavních dřevin. Tato struktura umožňuje uplatnění jak stinných, tak i slunných dřevin a poměrně vysoký stupeň šetrné těžby dřeva a jeho vyklizování i přehled po porostech (cf. VACEK 1984).

V pahorkatinách a v **oblastech mimo přirozený areál smrku** se **přirozená obnova smrku dostavuje velice často**. Mnohdy však není zájem ji využívat, jednak z důvodů ekologických, jednak i praktických, poněvadž nálety jsou zde většinou až **přehoustlé** a mnozí lesní hospodáři se bojí **vysokých nákladů na jejich redukci a prořezávky**. Navíc je zde v důsledku **globálních klimatických změn velké riziko kůrovcových disturbancí**.

Borovice lesní (*Pinus sylvestris*)

Borovice lesní má mezi stromovitými dřevinami nejrozsáhlejší areál. Původní rozšíření v ČR má v mezofytiku, v horských polohách je zastoupena jen roztroušeně a ojedinele se vyskytuje také v termofytiku. **Současná druhová skladba** borovice lesní v ČR je **16,4 %**, **přirozená skladba je 3,4 %** a **doporučená skladba 16,8 %** (MZe 2019). **Autochtonní porosty borovice lesní** (reliktní bory) se u nás nyní vyskytují jen **ostrůvkovitě na extrémních reliktních stanovištích**, například ve světlých lesích na skalnatých výchozech, na balvanitých svazích, na sutích, štěrcích, píscích a na některých částečně zpevněných písečných přesypech, na lokalitách často suchých a mělkých, ale i na vlhkých lemech rašelinišť (cf. MIKESKA et al. 2008). Tato **půdně výrazná stanoviště překrývají svou specifickou povahou rozdíly klimatu**, a proto tvoří borovice v typologickém systému samostatný stupeň (0). Kromě tohoto dominantního postavení v souborech LVS 0 tvoří borovice přirozenou **příměs v chudých kategoriích** vodou ovlivněných i neovlivněných (M, Q, R), kde **pravidelně vystupuje do 5. LVS a v jednotlivých extrémních typech až do 6. LVS** (6M, 6Q – typy s borovicí). Borovice lesní má značnou ekologickou amplitudu, je **neobyčejně přizpůsobivá, tolerantní k teplu**,

suchu i nízkým teplotám V mládí roste velmi rychle a roční výškový přírůst může dosáhnout až 80 cm.

Bory střední se již **nejméně dvě století zakládají uměle**, poněvadž přirozená obnova borovice na převážně zahuřených půdách je velmi nesnadná. Velmi **nesnadno se borovice zmlazuje na půdách silně zarostlých borůvkou a vřesem**. V těchto případech je pro přirozenou obnovu **nezbytná příprava půdy**.

Přesto je však PLÍVA (1980) přesvědčen, že pro obnovu borových porostů je **typičtější holoseč** než způsoby zaměřené na přirozenou obnovu. Též možnost pracovat s přirozenou obnovou **na velmi chudých půdách (a v ochranných lesích)**, poněvadž je možno se spokojit i s méně kvalitní (mezernatější) přirozenou obnovou (VACEK et al. 2016; BÍLEK et al. 2016, 2018).

K obecným zásadám obnovy platným pro typické borové hospodářství patří především **pozdější začátek obnovy** (ve srovnání se smrkovým hospodářstvím) s **rychlejším postupem** na větších plochách, aby se vytvořily co největší následné porosty s **minimální věkovou rozrůzněností** (která je v borových porostech nevhodná; cf. BÍLEK et al. 2016, 2018). To předpokládá krátkou obnovní i návratnou dobu. Odrůstající kultury a mlaziny by měly být výškově vyrovnané (POLENO et al. 2009).

Dub letní (*Quercus robur*) a dub zimní (*Q. petraea*)

Duby mají v ČR na stanovištích neovlivněných vodou takové postavení a zastoupení, jaké jim dovolil buk. To znamená, že od 1. do 4. LVS **zastoupení dubů přiměřeně klesá jako výsledek stoupající konkurence buku**. I když vzrůstem se dubové optimum klade do 2. LVS, ještě ve 4. LVS mají duby dobrý vzrůst (zejména dub zimní), ovšem vitalitou buku byly omezeny jen na jednotlivou příměs. Nejvýše zasahují na jižních svazích a ve srážkově deficitních územích (až 900 m n. m.). **Současná druhová skladba dubů v ČR je 7,3 %, přirozená skladba je 19,4 % a doporučená skladba 9,0 %** (MZe 2019). U dubu letního je třeba odlišovat dva ekotypy, které se liší v požadavcích na vláhu: **ekotyp lužních lesů**, který má značné nároky na vláhu a snáší i jarní záplavy, a **ekotyp lesostepních lokalit**, který roste na mělkých v létě vysýchavých půdách a má podobné stanovištní nároky jako dub zimní. Z hlediska globálních klimatických změn jsou duby ve střední Evropě velmi perspektivní.

Větší naději proti buku mají duby na chudších stanovištích, kde se proto vegetační stupně výškově poněkud posunují. Na vodou ovlivněných stanovištích, **zejména v pseudoglejové řadě**, kde buk víceméně vždy chyběl, má dub letní významné zastoupení ještě ve 4. LVS.

Přirozená obnova dubů se na území ČR uplatňuje poměrně zřídka, s odůvodněním její obtížnosti na silně zahuřených půdách a také proto, že naše duby zpravidla nesemení v takovém množství, aby zajistily přirozenou obnovu.

Dub letní i zimní patří ke slunným dřevinám, to znamená, že jejich semenáčky **potřebují ke svému růstu a vývoji podstatně více světla** než např. buk (EVANS 1984). Je proto samozřejmé, že reakce na **omezený přístup světla** se u dubu zimního i letního projevila snížením produkce sušiny, hmotnosti rostlin a zejména hmotnosti kořenů (OVINGTON, MAC RAE 1960; JARVIS 1964).

Dubové porosty **potřebují k přirozené obnově výrazně větší prosvětlení mateřského porostu, což však současně vyvolává zvýšenou vitalitu bylinné a travní vegetace**. Dub se však s touto konkurencí poměrně dobře vyrovnává, poněvadž svým kůlovým kořenem rychle dosáhne hlubších vrstev půdy s vyšší vlhkostí.

Intenzivnější prosvětlení starých dubových porostů s nezbytným rozvolněním i středních a nižších stromových tříd je však hodnoceno jako **nevhodné** ještě z jiného důvodu; dochází velice často k **tvorbě vlků** na kmenech starých stromů, což znamená snížení kvality tlustého dubového dřeva. **Péčí o pravidelně rozmístěné stromy podružného porostu** je možné zabránit **náhlému** prosvětlení porostu ve fázi obnovy lesa. **Při obnově dubových porostů je též třeba pamatovat na zajištění nezbytné příměsi dalších (zejména stinných) dřevin**. Může se přitom jednat o příměs buku o vnesení habru do porostů dubu letního a o dosažení určitého podílu lip a jilmů. V každém případě však musí mít přednost obnova dubu. Pokud jde o vhodnost obnovního způsobu, jeví se z uvedených hledisek jako nejvhodnější **způsob násečný**, eventuálně **skupinovitý** (kotlíkový), popř. kombinace těchto způsobů (POLENO et al. 2009).

Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Buk je dřevinou **oceánického a suboceánického klimatu**, citlivou k suchu a k pozdním mrazům; také **půdám ovlivněným vodou se vyhýbá**. Optimum má na **čerstvě vlhkých, minerálně bohatých a humózních půdách**, od pahorkatin do hor. Je to **stinná dřevina** snázející trvale značný zástín. Je vůdčí dřevinou v bukovém lesním vegetačním stupni (4), kde je zároveň i jeho produkční optimum. **Současná druhová skladba** buku lesního v ČR je 8,6 %, přirozená skladba je 40,2 % a doporučená skladba 18,0 % (MZe 2019).

Na území ČR na ekotopech neovlivněných vodou **chyběl pouze v nejsušších oblastech 1. LVS. Ve 2.–7. LVS se mění jeho vitalita podle příslušného stupně, a tím i podíl v přirozené skladbě a postavení v ní**. Ve stupni **dubobukovém** převládá nad **dubem** (zejména na bohatších stanovištích), v **bukodubovém** stupni převládá naopak **dub** (buk většinou pouze s příměsí do 30 %). Ve vyšších stupních si udržel ve stupni jedlobukovém (5.) mírnou převahu nad jedlí a převládá také ve stupni smrkobukovém (6.), i když má zde mírně sníženou vitalitu. **Výrazný pokles** v zastoupení (10–20 %) a především v cenotickém postavení má buk **v 7. LVS**, v 8. LVS jeho podíl dále klesá a cenoticky se vyskytuje pouze v podúrovni.

Obnovní postupy zaměřené na přirozenou obnovu nehrály ve střední Evropě u žádné jiné dřeviny tak významnou roli jako u buku, což bylo vyvoláno ekologickými i ekonomickými důvody. Buk jako dominující dřevina na celém širokém spektru stanovišť má pro svou schopnost snášet vysoké stupně zastínění **všechny předpoklady k tomu, aby se spontánně přirozeně obnovoval** v rozvolněných starých porostech (cf. VACEK et al. 2014, 2015, 2018). Naproti tomu **na otevřených plochách trpí** často vlivem pozdních mrazů a bujného růstu buřeneš. Z ekonomického hlediska je **umělá obnova buku velmi nákladná a riziková**.

Z pěstebního hlediska je třeba si všimnout **délky intervalu mezi dvěma semennými roky**. V posledních desetiletích na rozdíl od minulosti dochází k fruktifikaci buku téměř

každé dva roky, jak o tom svědčí častý výskyt semenáčků (ŠMELKOVÁ 2001). **Zimní přežívání bukvic a jejich osud v prvních týdnech po začátku klíčení představuje jednu z nejkritičtějších fází přirozené obnovy buku.** V souvislosti s přežíváním bukvic je také nutno zdůraznit jejich výraznou **potravní atraktivitu pro černou zvěř**, která zejména v posledních letech svým žírem značně škodí. V běžném průměru je nutno u bukvic během zimy počítat se ztrátami většími než 50 % (VACEK et al. 1983).

Hromadění špatně rozložitelné hrabanky a nepříznivých forem humusu vede **k poškození přezimujících bukvic v půdě**, ke sníženému vzcházení semenáčků a u vznikajících náletů vyvolává zřetelné **snižování přírůstu**. Těmto nepříznivým vlivům je možno čelit především vhodným **zpracováním půdy před opadem semene**.

Žádné problémy u buku nevznikají s volbou obnovního postupu. Buk je tradičně nejdůležitější dřevinou pro přirozenou obnovu podrostním způsobem. Při dlouhodobém neuvolňování nárostů se zejména buky na prudkých svazích značně táhnou za světlem, nemají přímý kmínek a následně špatně odrůstají (POLENO et al. 2009).

7.2.4 Zhodnocení možností přirozené obnovy lesa

Přirozená obnova lesa představuje důležitou možnost porostní obnovy v hospodářském lese. V zásadě lze konstatovat, že v poslední době je jí věnována opět **větší pozornost**.

Těžiště lesního hospodářství zaměřeného na přirozenou obnovu spočívá **ve srážkově bohatších a chladnějších horských polohách**. Lepší zásobování vodou vytváří pro vývoj mladých porostů méně rizikové podmínky než níže položené, slunci a větru exponované plochy.

Vedle činitelů prostředí, které závisejí pouze na přirozených procesech, jsou nyní významné i ty, které **vyvolává činnost člověka**. Těmi se staly především **změny ve složení ovzduší**, resp. jeho znečištění (imise) a **depozice těchto látek** v půdě. Nejde přitom většinou o zásadní (kvalitativní) změny v prostředí, ale pouze o **změny v koncentraci těchto látek**, které jsou přítomny i ve zcela přirozených podmínkách atmosféry. Tyto **antropogenně vyvolané nepříznivé změny v prostředí se ve střední Evropě projevují především v horských polohách**, kde došlo k **nejvýznamnější destabilizaci, chřadnutí a odumírání lesů**. Za těchto podmínek se **snižuje fruktifikace, zhoršuje se stav půdy jako prostředí pro klíčení semen** a vzcházení semenáčků.

Přirozená obnova snižuje provozní náklady na obnovu lesa; nemusí však přitom být **ekonomicky optimálním pracovním postupem**, který se hodnotí podle dosaženého výsledku – vytváření **ekologicky stabilních a vysoce produktivních lesů**. Jedním z důležitých předpokladů k tomuto výsledku jsou **stanovištně (geneticky) vysoce hodnotné výchozí porosty**. Existuje totiž reálná obava, aby snaha o snižování nákladů nevedla k úsilí o dosažení **přirozené obnovy za jakýchkoliv podmínek**, tj. i v nekvalitních a geneticky nevhodných porostech.

Porosty vhodné pro přirozenou obnovu musejí:

- být zdravé a vitální,
- být přizpůsobivé a stabilní,

- být dobré kvality a vysoké hodnoty,
- mít dobrý vzrůst a stanovišti odpovídající objemovou produkci,
- být alespoň dle fenotypového hodnocení (fenotypová třída A, B, C).

Rozhodujícím faktorem pro zdar přirozené obnovy jsou v mnoha oblastech **nepřiměřeně vysoké stavy spárkaté zvěře**, zejména jelení, srnčí, popřípadě černé (u dubu a buku; VACEK et al. 2014). Pro záchranu přirozené obnovy by bylo nutné uplatňovat dlouhodobě účinná ochranná opatření. Tento požadavek je však mnohdy nereálný a ekonomicky neúnosný. Řešení je v **dodržování ekologických zásad i v myslivosti**. Stavy zvěře musejí odpovídat přirozené úživnosti honiteb, aby se lesní ekosystémy mohly přirozeně reprodukovat.

Zajišťování přirozené obnovy – zejména s dlouhou obnovní dobou – vyžaduje **desítky let kontinuálních prací** na obnovovaných plochách. K tomu je třeba **motivace lesníků s vytríbeným ekologickým porozuměním** a s pochopením pro práci předchůdců (TESAŘ 1976).

7.2.5 Časová a prostorová úprava porostů při obnově

V současnosti se časová a prostorová úprava porostů vztahuje především na uspořádání míst obnovy lesa, uspořádání obnovních postupů a uspořádání porostů s ohledem na jejich bezpečnost (zejména proti bořivému větru). Těmito úpravami se mají **snížit rizika hospodaření a ohrožení lesa**; současně se tak mají snížit náklady na těžbu a obnovu lesa.

V **plánování prostorového pořádku** v lese hrají významnou roli zejména tato opatření:

- **Vyloučení** takových zásahů do porostů, které by zvyšovaly **nebezpečí větrných a sněhových kalamit**, ale i škody slunečním zářením.
- **Těžba dřeva** a zejména jeho vyklizování se musí provádět **bez poškození nárostů** a mlazin. Je proto třeba začínat v nejvyšších svahových polohách, v rovině pak na transportní hranici.
- **Účelný prostorový pořádek** má také zjednodušit a usnadnit provádění výchovných zásahů (POLENO et al. 2009).

Časová úprava lesa má dosáhnout takovou úpravu časového průběhu obnovních postupů, aby byl **optimálně využíván produkční potenciál porostů** a obnovní seče se přizpůsobily požadavkům cílových dřevin na světlo. Kromě toho má časová úprava zajistit požadavkům trvalosti odpovídající podíl jednotlivých vývojových stupňů lesa – kultur (náletů), mlazin, tyčkovin, tyčovin a tenké, střední a tlusté kmenoviny.

7.2.6 Péče o obnovené lesní porosty

Péče o obnovené a nově založené lesní porosty **se zabývá lesními porosty od jejich dokončené obnovy a zalesnění** (tj. od zajištěných porostů) **až po dosažení stadia**

mlazin, tj. do výšky 1,3 m, kdy začíná výchova lesních porostů. To zahrnuje péči o nálety, nárosty a kultury a jejich ochranu. Úkolem obnovy a zakládání porostů je vytvořit kvalitní mladý porost, který by s minimem pěstební péče byl schopen dosáhnout plánovaný provozní cíl. Výhodné je přitom využívat **procesů autoregulace a biologické racionalizace** při péči o mladé lesní porosty, které spočívají ve schopnosti lesníka **nechat v co největší možné míře využívat přírodní procesy** a na co nejmenší míru **omezit činnost člověka** spojenou s energetickými a finančními vklady do ekosystémů.

Cílem péče o porosty je tedy s pomocí výběrů a ostatních forem podpory **usměrňovat průběh vývoje porostů** tak, aby byly dosaženy hospodářské cíle, což bude následně rozebráno v kapitole výchova lesních porostů (POLENO et al. 2009).

7.3 Umělá obnova lesních porostů

Základem úspěšné obnovy lesa je použití kvalitního sadebního materiálu, díky kterému založená kultura vykazuje vysokou ujímavost a zdárný vývoj (HOLEN et al. 2000). Tuto kvalitu můžeme posoudit zejména podle stavu a architektoniky kořenového systému (MAUER et al. 2004). Důležitým ukazatelem ujímavosti sazenic a jejich dobrého odrůstání je zejména podíl jemných kořenů (KUPKA, SKRZISZOWSKI 2006). Významný vliv na kořenový systém má způsob a kvalita provedené výsadby (LOKVENC 1988). Dalším důležitým parametrem, který hraje roli zejména při zalesňování nelesních či antropogenních půd je stav mykorrhizy (REPÁČ 2006).

7.3.1 Porostní síje

Pro zdar výsevu semen je zpravidla **žádoucí příprava půdy**, poněvadž klíčení semen probíhá nejlépe v odplevelené, kypré minerální půdě. Na lehkých půdách je však třeba se vyvarovat přílišnému nakypření půdy, které by mohlo podmínky pro klíčení semene, vzcházení a další vývoj semenáčků spíš zhoršit než zlepšit (zejména pro rychlé vysychání půdy). Příprava půdy odpadá při **bodové síji**, při které se velké plody (zejména žaludy, kaštiny a ořechy) vkládají zpravidla po dvou **do půdního otvoru vytvořeného motykou**. V podobných podmínkách, ale drobnými semeny (do velikosti bukvic) se uplatňuje **misková (plošková) síje**. Provádí se do předem připravených plošek o velikosti 40 × 40 cm až 60 × 60 cm, buď nakopaných (a mělce prokypřených) ručně (v obtížném terénu) nebo půdní frézou.

Na větších obnovovaných plochách se provádí **síje rýhová**, vhodná zejména pro výsev žaludů, bukvic a eventuálně i borového semene. Příprava půdy se provádí mechanickými rýhovači, popř. rýhovacím pluhem (taženým koněm). Výsev do rýh se provádí buď ručně, nebo secími stroji. Dříve se nejčastěji pracovalo při tomto způsobu obnovy **síjí pruhovou**. Vhodným mechanizačním prostředkem (diskovými branami, frézou) se předem v pruzích připravila půda a vlastní výsev semene (smrku, borovice, modřínu) se uskutečňoval zpravidla ručně. Nyní se používá většinou pro výsev žaludů a bukvic pod clonou starého porostu.

Poslední ze způsobů obnovy lesa síjí je **plnosíje**, tj. celoplošně provedená síje většinou do nepřipravené půdy. Nyní se tímto způsobem vysévá pouze semeno **břízy**, nejčastěji **na rozsáhlých holinách** k vytvoření **přípravného porostu**. Naproti tomu mírně podtržené

malvice jeřábu (tj. sebrané krátce před plnou zralostí – ještě ne zcela červené) uskladněné v chladu se vysévají počátkem zimy na sníh, aby v průběhu zimy alespoň částečně nakvasily a semena lépe klíčila.

Porostní síje se provádí **na podzim nebo na jaře**. Od okamžiku, kdy se semena dostanou na povrch půdy nebo do ní, probíhá další **vývoj analogický jako při vývoji náletových semenáčků**, o němž bylo pojednáno vpředu. **Podrostní síje** se zpravidla provádějí při **výrazněji sníženém zápoji** než přirozená obnova a **mýtní porost se většinou také dříve domýtí**. Pro obtíže při následném kácení stromů a vyklizování dříví se porostní síje **většinou neprovádějí pod porostní clonou**, ale na otevřené ploše. Samozřejmě se semenáčky všech dřevin na volné ploše potýkají **s konkurencí bylinné vegetace a s horšími mikroklimatickými podmínkami** (POLENO et al. 2009).

7.3.2 Výsadba sazenic

Hlavní přednosti výsadby sazenic:

- **Nezávislost na stavu obnovovaného porostu a zralosti půdy.**
- **Nezávislost na výskytu semenných roků.**
- Možnost **zvyšování genetické kvality** porostů i jejich potenciální produkce.
- **Rychlejší překonávání všech nebezpečí v juvenilním stadiu**, které je umožněno tím, že si sazenice přinášejí ze školek **určitý věkový náskok**.
- Používání kvalitních víceletých sazenic, zejména poloodrostků a odrostků umožňuje dosáhnout požadovaný produkční cíl při **zkrácení obmýtní doby**.

Jako **nevýhody výsadby sazenic** je možno uvést zejména:

- **Vysoký kapitálový vklad na začátku produkční doby. Náklady na výsadbu jsou vyšší** nejen ve srovnání s přirozenou obnovou, ale i s umělou obnovou sítí.
- Nebezpečí ztrát v důsledku „**šoku sazenic**“, kterým rozumíme **obtíže mladých stromků spojené s regenerací kořenového systému** i asimilačních orgánů a s dalším přizpůsobováním novému prostředí.
- Problematický je výběr místa výsadby na silně kamenitých půdách.

Zásady pro výsadbu sazenic

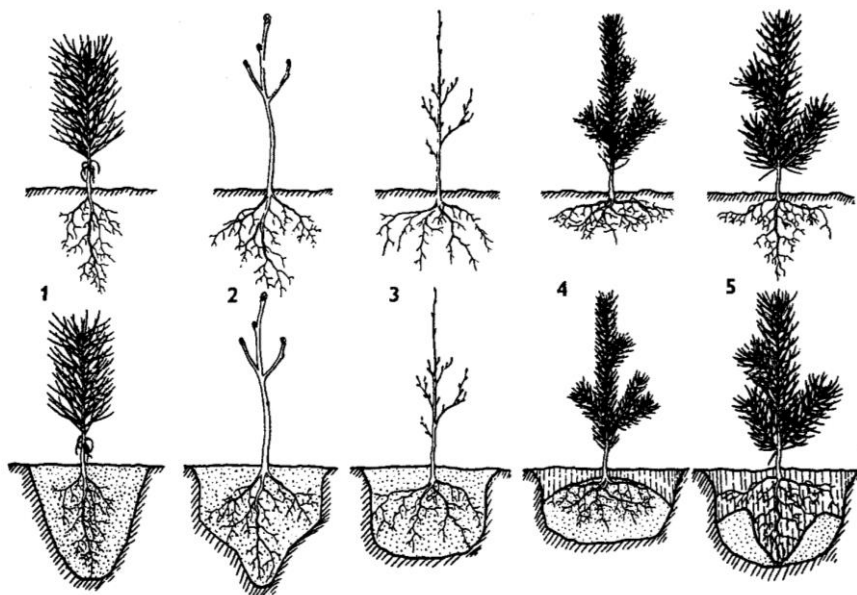
Pro mladé prostokořenné sazenice znamená přesazování ze školky do porostu silný zásah do života. Při vyzvedávání sazenic se značná část kořenového systému zničí a poškodí. Zvláště bolestivá je přitom **ztráta kořenového vlášení** s funkcí nasávací. Během vyzvedávání, třídění, dopravy a vlastní výsadby na zalesňovanou plochu jsou sazenice **vystaveny procesu vysoušení**.

Výsadba vyvolává často i **nepříznivé změny v poloze kořenů**. Mladé sazenice se dostávají do jiných, většinou **méně příznivých půdních poměrů**, než v jakých rostly ve školce. Uvedené vlivy vedou často k odumření sazenic, u přežívajících sazenic dochází k **šoku z výsadby**, jehož intenzita závisí na druhu dřeviny, velikosti sazenic, způsobu zacházení se sazenicemi a na ekologických poměrech zalesňované plochy; může trvat i několik vegetačních období (POLENO et al. 2009). Z našich domácích dřevin **se šok z výsadby nejvýrazněji projevuje u smrku** a trvá často ještě i v následujícím roce po

výsadbě, kdy **postranní prýty rostou zpravidla rychleji** než vrcholový prýt, takže vrchol stromku dostává charakter tzv. „**čapího hnízda**“. Intenzita a doba trvání šoku z výsadby závisí velice na ekologických podmínkách zalesňované plochy a na fyziologickém stavu sazenic.

Používané metody výsadby lze rozdělit do tří skupin: sadba štěrbinová, jamková a vyvýšená. **Sadba jamková je nejběžnější způsob** výsadby sazenic, při které je povrch připravené půdy (v pruzích nebo v ploškách) i kořenový krček sazenice v úrovni okolního půdního povrchu. Při kopání jamky **se půda prokope** a do nakypřené půdy se sazenice nasadí tak, aby kořenový krček byl v úrovni, popř. na lehkých půdách mírně pod úrovní terénu. **Kořenový systém se přitom pečlivě rozmístí** v prostoru jamky podle jeho přirozené skladby – Obr. 8.

Krytokořené (obalené) sazenice se do jamky umísťují tak, aby povrch obalu byl mírně pod úrovní povrchu půdy, a po vysazení se překryje zeminou. Vyvýšené sadby se používají **při zalesňování zamokřených půd**, aby se tak podařilo kořenům sazenic získat a upravit si příznivé **aerobní prostředí**.



1 – borovice, 2 – ořešák, 3 – olše, 4 – smrk, 5 – douglaska

Obr. 8: Úprava jamkové sadby podle kořenového systému dřevin (upraveno podle BEZECNÝ et al. 1981).

Již od třicátých let 20. století nabývaly **mechanizační prostředky (sázecí stroje a půdní jamkovače;** na významu i pro **zalesňovací práce**. Ukázalo se, že s jejich pomocí je možno **snížit náklady** na výsadbu sazenic, zvýšit možnosti zalesňování a pro pracovníky vytvořit **příznivější pracovní podmínky** (POLENO et al. 2009).

Prostokořenné sazenice se vysazují převážně na jaře. S přihlédnutím k situaci počasí a ke stanovištním podmínkám je možno výsadbu provádět i v jiných termínech během vegetační doby, zejména **na podzim**. **Předností jarní výsadby je zimní vláha** v půdě a poměrně **nízké teploty**, které jsou příznivé pro dopravu, skladování i vysazování sazenic. Okamžitá obnova na plochách po zimní těžbě **vylučuje produkční ztrátu** z nezalesněné plochy. Z fyziologického hlediska je pro sazenice výhodou výsadba před začátkem intenzivního růstu kořenů.

Jako **nevýhody jarní výsadby** je možno uvést často se vyskytující **periodu sucha**, plochy po zimní těžbě nejsou ještě zcela vyklizeny, **kumulace pěstebních prací** do krátkého jarního období, zvýšené nebezpečí **výskytu klikoroha borového**.

Druhé nejvhodnější období pro výsadbu je **podzim** – od začátku října do poloviny listopadu. Proto **pro podzimní výsadbu jsou vhodnější listnaté dřeviny a modřín** než v zimě zelené dřeviny jehličnaté.

Výsadba v pozdním létě – od začátku srpna do konce září – se provádí po **ukončení výškového růstu sazenic a před znovu zahájeným růstem kořenů**. Je vhodná zejména pro stále zelené jehličnaté dřeviny. Umožňuje **využití pracovních sil v době nižšího objemu pěstebních prací**. Nevýhodou je samozřejmě **větší ztráta vody** u sazenic. Proto by k letní výsadbě mělo docházet jedině **za příznivého (tj. chladného a deštivého) počasí. Obalené sazenice je v zásadě možno vysazovat po celou dobu bez mrazu**.

Ve většině případů se sazenice vysazují **v pravidelných rozestupech vytvářejících určitý geometrický obrazec** označovaný jako **spon**. Všestranně pravidelný rozstup sazenic vzniká při trojúhelníkovém a čtvercovém sponu. V důsledku časté pruhové přípravy půdy se výsadba sazenic provádí tak, že vzdálenost řad je větší než vzdálenost sazenic v řadách, takže vzniká **spon obdélníkový (řadový)**. Při čtvercovém a obdélníkovém sponu je **plocha vymezená sponem totožná s teoreticky odvozenou disponibilní plochou připadající na jednu sazenici**. Pro **objektivní řešení otázky počtu sazenic**, jejich rozestupu a sponu je nutno vycházet především z vlivů, jaké má hustota kultur na další vývoj jednotlivých stromů i celých porostů. Tyto vlivy jsou četné a složité a působí někdy i protikladně. Obecně jsou **počty sazenic pro zalesňování** jednotlivých druhů dřevin dány vyhláškou č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa. Dále jde především o **vývoj ztrát na sazenicích**.

Vylepšování a doplňování kultur, popř. nárostů je **součástí péče o mladé následné porosty** spočívající v **nahrazování odumřelých sazenic** v kulturách a v **doplňování mezernatých** náletů a nárostů. Kultury a nárosty se vylepšují, ohrožuje-li velikost ztrát a nerovnoměrnost jejich výskytu po ploše kvalitu a stabilitu kultury i další vývoj porostu, tj. **převyšují-li ztráty 10 %** nebo jsou **soustředěny do větší plochy**. Vylepšování a doplňování se **provádí vždy sadbou**. Poněvadž je nutno i při těchto pracích počítat se ztrátami, doporučuje se volit pro výsadbu spon o něco **těsnější, než v jakém byla provedena původní výsadba** (POLENO et al. 2009).

Uvedené tři základní způsoby obnovy lesa je třeba všechny za vhodných podmínek využívat tak, aby se **vzájemně doplňovaly a kombinovaly**. Jedním z možných dílčích postupů, vyhovujících i ekologickým požadavkům ochrany přírody, jsou **podsadby**. Jedná se o specifické způsoby obnovy nebo přeměny lesních porostů, označované obvykle jako hospodářské nebo ekologické nutnosti. Realizují se zpravidla v případech, kdy se jedná o obnovu porostů druhově a provenienčně nevhodných, silně poškozených, rozvrácených, potenciálně ekologicky ohrožených nebo naopak významných z hlediska ochrany přírody (VACEK, LOKVENC 1994). Vesměs jde tedy o porosty s neúspěšnou nebo blokovanou přirozenou obnovou.

7.3.3 Tvorba smíšených porostů cílových dřevin

Smíšený porost je tvořený ze dvou a více dřevin, které jsou smíšeny v určitém poměru, přičemž zastoupení žádné z nich nedosahuje 90 %. Vytváření trvalých (výjimečně i dočasných) smíšených porostů cílových dřevin je mimořádně náročným a složitým úkolem. Je totiž vhodné, aby **na jednom stanovišti rostly alespoň základní, stanovišti odpovídající cílové dřeviny (hlavní edifikátory) a plnily všechny funkce lesa lépe než porosty tvořené jednou dřevinou.**

Při tvorbě smíšených porostů se vychází z **cílové druhové skladby** diferencovaně dle **souborů lesních typů** s akcentem na přirozenou druhovou skladbu, a to zejména u základních dřevin. Tyto dřeviny a jejich porostní směsi odpovídají místním podmínkám prostředí a mají proto předpoklady pro žádoucí ekologickou a genetickou stabilitu. Použití introdukovaných dřevin se též nevyklučuje, pokud nedochází k poškozování stanovištních a porostních poměrů.

Volbu dřevin ve skladbě lesních porostů tedy ovlivňují:

- **Ekologické požadavky**, tj. porostní skladba by měla odpovídat daným růstovým podmínkám a zajistit trvalost i bezpečnost produkce, statickou i ekologickou stabilitu lesních ekosystémů.
- **Ekonomické požadavky**, tj. maximálně dosažitelná kvantita a kvalita produkce a trvalé plnění i ostatních funkčních požadavků kladené na les ze společenského hlediska, při zachování nezbytné ekonomické rentability lesnického provozu.

Diferenciace smíšených porostů je možná podle: **druhů dřevin, jejich věku a prostorového rozmístění.** Nejdůležitější je přitom otázka **volby druhů dřevin do směsi.** Příloha č. 2 k vyhlášce č. 298/2018 Sb. tuto otázku zásadně pomáhá řešit tím, že uvádí (bez kvantifikace a bez pořadí důležitost dřevin) jednak **dřeviny základní, řeviny meliorační a zpevňující a dřeviny přimíšené a vtroušené;** mimo dříve uvedených dřevin (základních, melioračních a zpevňujících) se zde objevují hlavně modřín a další introdukovaná dřevina – borovice černá. Důležité je přitom znát **přirozenou, současnou a doporučenou druhovou skladbu lesů v ČR (Tab. 7).**

Tabulka 7: Přirozená, současná a doporučená druhová skladba lesů v % v ČR (ÚHÚL 2019).

Skladba lesů	smrk	jedle	borovice	modřín	ostatní jehlič.	celkem jehlič.	dub	buk	habr
Přirozená	11,2	19,8	3,4	0,0	0,3	34,7	19,4	40,2	1,6
Současná	50,0	1,1	16,4	3,8	0,3	71,5	7,3	8,6	1,3
Doporučená	36,5	4,4	16,8	4,5	2,2	64,4	9,0	18,0	0,9
Skladba lesů	jasan	javor	jilm	bříza	lípa	olše	ostatní listnaté	celkem listnaté	holina
Přirozená	0,6	0,7	0,3	0,8	0,8	0,6	0,3	65,3	0,0
Současná	1,4	1,3	0,0	2,8	1,2	1,6	1,6	27,3	1,2
Doporučená	0,7	1,5	0,3	0,8	3,2	0,6	0,6	35,6	0,0

Jako příklady je možno uvést tyto směsi:

- **modřín s bukem** – tato směs je považována řadou autorů za jednu z nejlepších; **modřín se smrkem, borovice se smrkem a borovice s bukem**;
- **smrk s bukem** – velice vhodná směs do nižších horských poloh; tato směs rozšířena ještě o jedli představuje typickou tzv. hercynskou směs;
- **dub s bukem** tato směs je dosti častá a v podmínkách globálních klimatických změn se její podíl zvyšuje.

Možnosti vzniku a vytváření smíšených porostů jsou v závislosti na stanovišti a provozním cíli tak četné, že **není možno stanovit nějaká obecně platná pravidla** ani k základním otázkám, ke kterým patří zejména: způsob a časový harmonogram vzniku a vytváření smíšených porostů, volba dřevin pro smíšené porosty, podíl dřevin ve smíšených porostech, předpoklad vývoje smíšených porostů, forma smíšení a péče o mladé smíšené porosty.

Při tvorbě směsí dřevin mohou být dřeviny plošně různě rozmístěné. Tento způsob rozmístění dřevin na ploše se označuje jako **forma smíšení**. Ta může být **jednotlivá, hloučkovitá, skupinkovitá, skupinovitá, řadová a pásová** (POLENO et al. 2009). Při tvorbě smíšených porostů se pracuje **převážně se směsí hloučkovitou a skupinovitou** než jednotlivou nebo řadovou. Jako **nejvhodnější** se jeví směsi dřevin s různými požadavky na intenzitu slunečního záření, které dovedou lépe využít i klesající stupeň ozáření v nižších vrstvách porostu.

7.4 Kombinovaná obnova lesních porostů

Kombinovaná obnova lesa využívá záměrně obnovu přirozenou i umělou na jedné obnovované ploše. Základ nového porostu tvoří obvykle přirozené zmlazení, které je účelně (zejména v mezerách) uměle doplněno dřevinami **obnovního cíle**.

Přirozená obnova lesních porostů v daných stanovištních a porostních poměrech nemůže být samoúčelná. Musí se vždy kriticky **posoudit s obnovním cílem**, přirozeným společenstvem dřevin daného stanoviště (SLT) a s možnostmi jeho dřevinné přeměny. Při **plánování přirozené obnovy** se přitom nestačí rozhodnout pro určitý obnovní postup a vytyčit dosažitelné **druhové složení v následném porostu, ale plánovat i dodatečná opatření**, které mají odstranit nedostatky přirozené obnovy, tj. kombinovanou obnovu. Kombinace přirozené a umělé obnovy je ve většině hospodářských lesů běžná (POLENO et al. 2009).

Při řešení **kombinované obnovy** se musí vycházet z **analýzy porostů ve stadiu obnovy, časové úpravy porostů, prostorového pořádku porostu, plochy obnovovaných porostů, výše etátu** v porostech, kvality sortimentů a z nákladů na obnovu, kvality a množství **pracovních sil**, ustanovení **lesního zákona** a prováděcích vyhlášek.

8 VÝCHOVA LESNÍCH POROSTŮ

8.1 Pojetí, zásady a cíle výchovy porostů

Do výchovy lesních porostů se zahrnují všechna opatření, kterými se **systematicky, opakovaně a záměrně** ovlivňují **růstové a vývojové procesy jednotlivých stromů**, jejich skupin a celých porostů převážně od mlazin do nastávajících kmenovin tak, aby byly bezpečně a hospodárně **dosaženy všechny stanovené provozní cíle**. Podstatou výchovy porostů je **redukce určité části stromového inventáře**. **Výchova porostů** zejména v nejmladších růstových fázích tvoří **základ stability a bezpečnosti produkce** každého lesního porostu.

Potřeba výchovy a její předpokládaný pěstební a produkční efekt jsou všeobecně motivovány dvěma v každém porostu se projevujícími a zákonitě probíhajícími jevy: **procesem diferenciací a autoredukce**.

Základní požadavky výchovy porostů a opatření k jejich realizaci jsou přehledně uvedeny v Tab. 8.

Tabulka 8: Základní požadavky výchovy porostů a opatření k jejich realizaci.

Požadavek	Opatření k realizaci tohoto požadavku
1. Určitá porostní hustota	Regulace počtu stromů: Usměrnění procesu přirozeného vylučování stromů, spojeného s růstem stromů, aby bylo dosaženo určité provozní optimum (s ohledem na produkci, stabilitu i ostatní funkce).
2. Určité rozmístění stromů	Regulace růstového prostoru: Dosažení optimální porostní struktury (vnitřní geometrie), která vyplývá z biologických, pěstebně technických a technologických hledisek.
3. Určitá kvalita stromů	Fenotypová selekce: Plánovitě prováděný výběr stromů v porostu podle vnějších, okulárně zjistitelných znaků, s ohledem na stanovený provozní (a zejména produkční) cíl.
4. Určitá druhová skladba	Regulace druhové skladby: Plánovitě usměrňování druhu směsi, stupně smíšené a způsobu smíšení zaměřením výběru na jedince určitého druhu; rozhodující jsou přitom požadavky biologické diverzity porostů a cílů hospodaření.
5. Zdravotní stav porostu	Zdravotní selekce: Vyhledávání stromů nemocných a napadených škůdci, s přihlédnutím k druhu a významu choroby a k intenzitě napadení (poškození).
6. Optimální stav porostního prostředí	Regulace porostní struktury (druhové, věkové, prostorové): Výběr druhově a tvarově nevhodných stromů, podpora nestejnověkosti, tloušťkové a výškové diferenciací stromů, úprava zápoje k dosažení optimálního působení ekologických faktorů.

Obecně platí, že **včasná výchova je jednodušší, levnější i účinnější**. **Opožděná výchova je** naproti tomu **dražší, komplikovanější i méně účinná** (KORPEL 1986).

Je třeba si uvědomit, že výchovné zásahy mají **charakter preventivních pěstebních opatření k dosažení kvality produkce a stability porostů**.

Stabilita lesních porostů

Všechny způsoby výchovy porostů představují **těžební zásahy do zapojených porostů**. Přitom každé **otevření zápoje korun** mění jejich odolnost vůči působení větru,

sněhu a námrazy. Cílem každého výchovného zásahu musí proto být **nesnížit zásahem do korunové vrstvy stromů stabilitu** porostu, ale právě naopak ji podle možností zvyšovat. Je nutno však otevřeně přiznat, že **při každém výchovném zásahu** dochází bezprostředně po jeho provedení ke krátkodobému (několik let trvajícím) **snížení odolnosti porostů**. Je nutno si uvědomit, že **statická stabilita porostů je jedním z rozhodujících kritérií výchovy porostů**. Z hlediska pěstování lesa je důležitá vhodnost metody, která se výchovou aplikuje. Dlouhodobým výzkumem bylo zjištěno, že ve smrkových porostech se nejlépe osvědčila metoda cílových stromů (KONÓPKA 1992), podobně i v nesmíšených a smíšených bukových porostech (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2003a, 2003b). Tyto cílové stromy, které mají nejlepší růstové parametry (poměr h/d, velikost a délku koruny).

Zpřístupnění porostů

Mají-li být provedeny výchovné zásahy (prořezávky) **v mlazině, je nutno ji nejprve zpřístupnit linkami**, umožňujícími péči o porosty. Jsou to 1–2 m široké rovné průseky ve vzdálenosti 10–15 m od sebe. Tyto linky rozčleňují porost na tzv. pracovní pole, **umožňují orientaci v rozsáhlých mlazinách**. Pokud v těchto mlazinách již napadá užitkovatelné dřevo, musejí být linky **rozšířeny na 3–4 m pro průjezd přibližovacích prostředků**. Rozestup těchto přibližovacích linek se zvětšuje na 30 (až 40) m (POLENO et al. 2009).

8.2 Porostní hustota a její úprava

8.2.1 Regulace počtu stromů

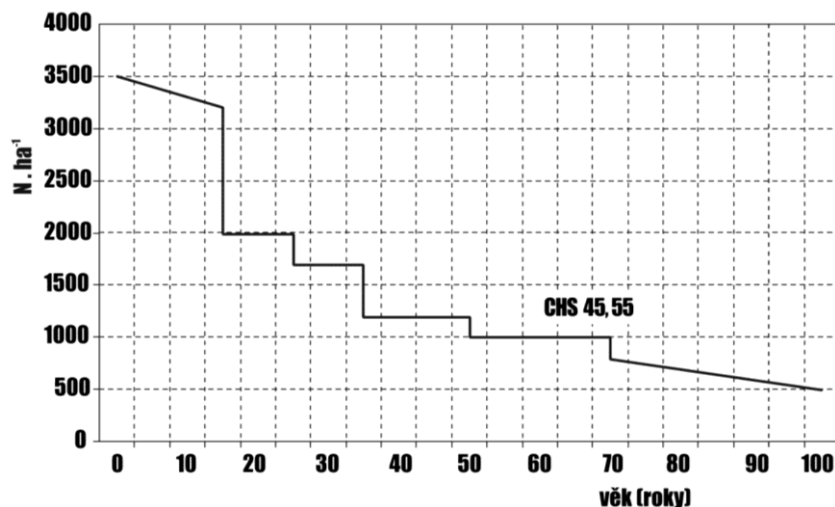
Pod pojmem porostní hustota se rozumí **stupeň vyplnění určitého růstového prostoru** omezeného především plochou. Porostní hustota je v první řadě závislá na **počtu stromů** na porostní ploše a vyjadřuje se v počtu stromů na hektar ($\text{ks} \cdot \text{ha}^{-1}$). **Počet stromů** musí být uváděn ve spojení s rozměry **stromů nebo s jejich věkem**. Lepší vypovídající schopnost o hustotě porostů, než počet stromů má **výčetní základna porostů**. Podobnou veličinou jako hustota porostu je jeho **zakmenění**, které vychází z **objemu dřeva** (porostní zásoby) na plošnou jednotku ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$).

8.2.2 Modely výchovy lesních porostů

Modely výchovy jsou základním nástrojem realizace ucelených **výchovných programů** a jsou vypracovány pro všechny hlavní hospodářské dřeviny u porostů vzniklých především výsadbou (SLODIČÁK, NOVÁK 2007). Slouží jako soustava instrukcí pro uskutečnění **výchovných sečí** od prvního výchovného zásahu až do ukončení výchovy. Každý model výchovy obsahuje celkový **počet zásahů, určuje začátek výchovy, intenzitu zásahů, způsob výběru a délku pěstebního intervalu**.

Přestože výchova smrkových, borových, bukových a dubových porostů je poměrně podrobně popsána v **Modelech výchovy lesních porostů** (PAŘEZ, CHROUST 1988) a v provozních systémech lesního plánování (PLÍVA, ŽLÁBEK 1989), je třeba brát v úvahu některé novější poznatky SLODIČÁKA, NOVÁKA (2000) o problematice výchovy porostů, které vycházejí z dlouhodobých experimentů. **Modely pro smrkové porosty** v běžných

stanovištních podmínkách podle SLODIČÁKA (1996), diferencovaně dle cílových hospodářských souborů (CHS), jsou uvedeny na Obr. 9.

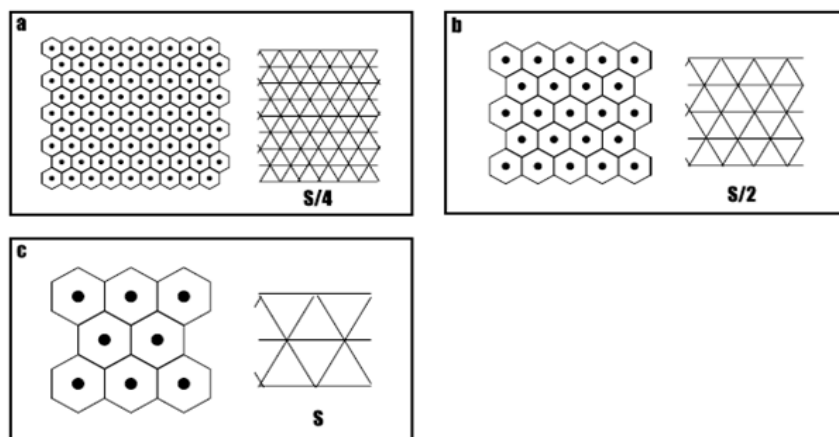


Obr. 9: Model výchovy silně ohrožených smrkových porostů na živných stanovištích (SLODIČÁK 1996).

8.2.3 Regulace prostorové úpravy porostů (rozmístění stromů)

Regulací prostorové úpravy porostů rozumíme dosažení určitého **rozmístění stromů**, aby byla vytvořena a udržována vhodná horizontální i vertikální struktura porostů.

Ideální vývoj růstové plochy stromů a jejich rozestupu s postupujícím věkem je graficky vyjádřen na Obr. 10. Tímto řešením je metoda **budoucích mýtních stromů**, jejímž zakladatelem je SCHÄDELIN (1934). Určité úpravy této metody později navrhl ŠTEFANČÍK (1984).



Obr. 10: Změny růstové plochy a rozestupu (sponu) při ideálním rozmístění stromů na ploše porostu v závislosti na věku: a – mladý porost, b – středně starý porost, c – mýtně zralý porost, S – mýtní rozstup cílových stromů (upraveno podle THOMASIIUS 1978a).

8.3 Výběr jako základní nástroj výchovy lesních porostů

8.3.1 Výběr přírodní

Termín **výběr (selekce)** je pojmem v první řadě **genetickým** a znamená proces podmíněný souborem okolností, které **zvýhodňují** nebo naopak **znevýhodňují** rostlinné či živočišné organismy s určitým genotypem **vůči jiným organismům** (např. tím, že

produkují větší nebo naopak menší množství semene, popř. potomků). V daných podmínkách prostředí má každý individuální genotyp určitou **adaptabilitu** (schopnost přizpůsobit se podmínkám prostředí), která umožňuje lepší růst nebo přežívání. Mírou tzv. genetické adaptability je **selekční koeficient**, který vyjadřuje, jak účinně je daný genotyp schopen se v daných podmínkách prostředí **rozmnožovat**. Výsledkem **přírodního výběru** (samovolného vývoje), probíhajícího po několik za sebou následujících generací lesa, je **vznik dílčích populací**, které se nejlépe **adaptují na dané ekologické podmínky**.

8.3.2 Výběr umělý

Umělý výběr (řízený člověkem) je využívání určitých složek populací, které jsou výsledkem předcházejícího působení přírodního výběru, **ke šlechtitelským cílům**. Prostřednictvím umělého výběru **je možno selektovat** např. nejrychleji rostoucí jedince, stromy s vynikající kvalitou, později rašící jedince, stromy s vysokým stupněm odolnosti, a to podle požadavků šlechtitelského cíle.

8.3.3 Pěstební výběr

Výběr v pěstebním smyslu je **rozlišování stromů v porostu** za účelem hlavního výchovného nebo obnovního těžebního zásahu. Je nutno přitom předeslat, že skutečně selektivní výběr, tj. **výběr mezi jednotlivými stromy, je i v tomto zjednodušeném pěstebním pojetí** (tj. jako výběr stromů k těžbě) při enormním počtu stromů v lesích (zejména v mladých porostech) **záležitostí nelehkou** a lesníci si **zjednodušují situaci** tzv. **schematickým výběrem, tj. výběrem plošným** nebo aspoň **řadovým**. Při **obnovní těžbě** je takovýmto zjednodušujícím postupem **holosečný způsob obnovy**.

Podobný postup se uplatňuje i **ve výchově porostů** – na vybraných dílčích plochách se **vytěží všechny stromy** – tzv. **výběr schematický**, prováděný např. v pruzích, na kruhových plochách nebo aspoň **v řadách** (např. každá druhá, třetí, čtvrtá, pátá řada). Zatímco při **individuálním** (selektivním) výběru se **posuzují vlastnosti každého stromu** a v duchu pěstebního záměru se výběr stromů k těžbě usměrňuje podle nejdůležitějších fenotypických znaků (zdravotní stav, vitalita stromu, kvalita kmene, zavětvení, přírůst apod.), při **výběru schematickém** se k vlastnostem jednotlivých stromů nepřihlíží a stromy (v řadách, pruzích apod.) se vybírají k těžbě podle předem stanoveného plošného pořádku (modelu). Oba druhy výběru – **schematický a individuální** – je také možno **kombinovat** jejich uplatňováním na dílčích plochách – **výběr kombinovaný**.

Proměnlivost populace se postupně prohlubuje buď přirozeným, nebo umělým výběrem jedinců určitých vlastností. Umělý výběr selektivní chápeme jako **vyhledávání a označování stromů nadbytečných či nepotřebných**, popř. stromů neodpovídajících produkčním a funkčním záměrům, které se proto mají vyloučit z daného souboru; toto je **výběr záporný či negativní**. Oba druhy výběru zvyšují kvalitu porostu. Ve výchově porostů hrají významnou roli **porostní vrstvy**, označované ve starších porostech jako **stromové třídy** (POLENO et al. 2009). Rozlišení porostních vrstev či stromových tříd umožňuje **charakterizovat výběr prostorově** – nejjednodušší je rozlišení výchovných zásahů na **úrovňové a podúrovňové**.

8.3.4 Síla a intenzita výběru

Síla výběru je **kvantitativní údaj**, který se definuje jednak **slovně** (výběr slabý, mírný, silný, velmi silný) a jednak množstvím výběru **v základních porostních veličinách**: počtem stromů, výčetní základnou a objemem provedeným jedním výchovným zásahem. Síla výběru se vyjadřuje buď **absolutní hodnotou** uvedených porostních veličin (zpravidla na 1 hektar), nebo **relativně** (v procentech) jako podíl z hodnoty porostní veličiny zjištěné pro porost, v němž se výběr provádí.

Intenzita výběru je ukazatel, který se **kryje s relativním vyjádřením síly výběru**. Určitým vodítkem pro posuzování síly či intenzity výběru v lesních porostech jsou **růstové tabulky, růstové modely či modely výchovy lesních porostů** vyjadřující výběr jednak v počtu stromů a jednak v objemu dřeva. **Intenzita výběru** však nemusí být chápána pouze kvantitativně, ale spíše **kvalitativně, jako opak pojmu extenzita** (POLENO et al. 2009).

8.3.5 Stupeň probírky

Síla výběru se u probírek vyjadřuje zjednodušeně jejich **stupněm**, což je pojem významný z historického hlediska. Odvozuje se od **stromových tříd**, které se ve smyslu určitých probírkových metod vylučují z porostu. U **podúrovňové probírky** se rozlišují 3 stupně: A – slabá, B – mírná, C – silná; při **úrovňové probírce** se zpravidla rozlišují pouze dva stupně: D – mírná a E – silná.

8.3.6 Interval výběru

Interval výběru určuje **periodicitu opakování** výchovných zásahů. S rozvojem poznatků v problematice výchovy porostů se dospělo k poznání, že **výchovné zásahy jsou v mládí účinnější** než ve starších porostech. **Častějším opakováním** je možno v první polovině obmýtní doby dosáhnout **podstatně větší účinnosti**, poněvadž **mladé stromy na výchovnou podporu lépe reagují** než stromy starší. Doporučovalo se proto **v mládí uplatňovat poměrně krátký interval** výchovných zásahů a **s rostoucím věkem jej prodlužovat**. Délka intervalu je dále ovlivňována i **bonitou stanoviště**. **Délka intervalu výběru** je dále ovlivňována kvalitativním stavem rizikových faktorů v porostu. Proto se nyní již upouští od používání růstových tabulek jako vzoru pro řešení výchovy porostů a nahrazují je **modely výchovy** (POLENO et al. 2009).

8.4 Systematika výchovných sečí

8.4.1 Pojetí systematiky výchovných sečí

Výchovný zásah, kterým se z porostu cílevědomě a systematicky během období výchovy odstraňují nežádoucí jedinci s cílem zlepšit vlastnosti, podmínky růstu a vývoj ponechaných stromů, a tím i celého porostu, se nazývá **výchovnou sečí**. Podstatou výchovných sečí je **postupné a záměrné zmenšování počtu stromů**, které má pozitivně ovlivňovat růst a vývoj stromů, které v porostu po výchovné seči zůstávají. Z hlediska lesnické praxe si lze vystačit s jediným termínem pro **výchovu mlazin**, a to **prořezávka**.

V systému výchovy mlazin se rozeznávají tři základní metody (KORPEL 1986):

- **Plečí seč** je výchovným zásahem do **přechodně smíšených zpravidla dvouetážových mlazin**.
- **Prořezávkou** se rozumějí výchovné zásahy do **stejnověkých nesmíšených mlazin** nebo mlazin smíšených ze dřevin růstově i hospodářsky přibližně rovnocenných.
- **Čistka** je výchovná metoda, při které se **z horní vrstvy mlaziny** postupně a v poměrně krátkých intervalech opakovanými zásahy **odstraňují zřetelně nekvalitní (netvární a nestabilní) jedinci**.

Pro uvedené tři způsoby realizace výchovy mlazin platí souhrnný název – **pročistka**.

Nejdůležitějším výkonem výchovy porostů jsou probírky, což jsou výchovné zásahy prováděné v **období dospívání** lesních porostů, tj. ve vývojové fázi tyčovin, tyčovin a nastávajících kmenovin. Probírka se uskutečňuje **odstraněním porostní složky hospodářsky nevhodné a nežádoucí**. **Cílem probírky** je usměrnění vlastností porostu po stránce: **produkční, zajištění bezpečnosti produkce, ekologické a environmentální**. Všechna tato opatření se shrnují pod společný termín „**výchova porostů**“ nebo i „**péče o porosty**“.

8.4.2 Prořezávky

8.4.2.1 Obecné zásady

Po zapojení mlaziny výškový přírůst dosahuje maximální hodnoty a mladé stromy vstupují do **vzájemné konkurence o životní prostor**. Přitom dochází k výrazným vylučovacím procesům, které se v první fázi projevují nápadnou **diferenciací porostu do výškových tříd**, přičemž dochází k vytváření zpravidla **tří výškových vrstev** – horní (stromy nadúrovňové), střední (úrovňové) a spodní (podúrovňové).

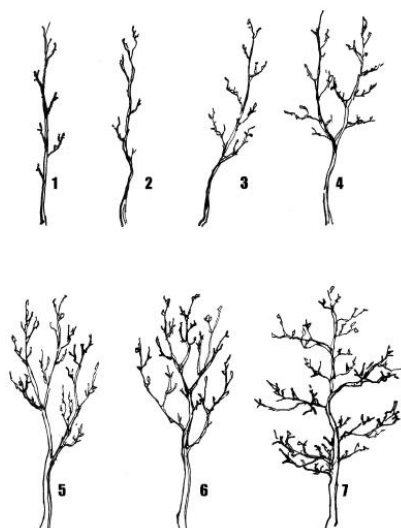
V této růstové fázi se již také začínají projevovat **stromy, které mají předpoklad k tomu, aby v budoucnu tvořily zralý porost**. Řízení těchto vylučovacích procesů podle pěstebních hledisek je účelem pěstebních zásahů, které se souhrnně označují jako **pročistka**. Do popředí přitom vystupují tyto **výchovné aspekty**:

- **regulace porostní hustoty** redukcí počtu stromů na optimální míru pro možnost růstu a stabilitu,
- **odstranění nevhodných a nežádoucích porostních složek**, jako jsou rozsochaté, vidličnaté a poškozené stromky,
- **zajištění porostní směsi** podle obnovního plánu,
- **zabránění tvorby strmých okrajů** porostní skupiny (starších nebo rychleji rostoucích),
- zajištění dostatečně velkého počtu **budoucích producentů cenného dřeva**, avšak dosud bez systematické podpory.

Přehoustlé nárosty a mlaziny jsou větším problémem u jehličnatých dřevin než u listnatých, kde lze ve větší míře spoléhat na autoredukci, takže se výběr může omezit pouze na nekvalitní jedince. Neřešené **přehoustlé mlaziny** (zejména jehličnaté) vedou přinejmenším **ke ztrátám na hodnotě**, ještě častěji však k **poškození až rozvrácení**

živelnými pohromami. Korekci v přehoustlých mlazinách je však třeba **provádět včas**, kdy je práce jednodušší a levnější než při opožděném provedení. **Výchovný zásah v zanedbaných přehoustlých mlazinách** je vždy spojen se zvýšeným **rizikem snížení stability**. Podmínky pro **zachování cílové směsi dřevin** je třeba vytvářet včas.

Příklady nejčastějších tvarů listnáčů v mlazinách jsou uvedeny na Obr. 11. U **buku i u dubu z přirozené obnovy** je normální vývoj takový, že část populace, která zůstává růstově pozadu, se **zachovává jako podúroveň (spodní vrstva)**. **Hrubou chybou** však je **soustředění výchovného zásahu pouze na podúroveň** a její likvidaci, což je v praxi velmi časté a označuje se jako „**pucovky**“. **Odstraňování podúrovňových stromků nebývá hospodářsky nutné**, někdy je zcela zbytečné a za určitých podmínek je dokonce škodlivé, a navíc zbytečně finančně prodražuje výchovu mlazin. Umělým výběrem je třeba regulovat především vývoj v **horních výškových třídách** hlavně odstraněním netvárných **obrostlíků a předrostlíků**.



- 1 – průběžný
- 2 – netvárný průběžný
- 3 – nepřímý průběžný
- 4 – dvoják
- 5 – metlovitý
- 6 – metlovitý obrostlík
- 7 – rozkladitý obrostlík

Obr. 11: Některé nejčastější růstové tvary listnáčů v mlazinách (upraveno podle POLENO et al. 2009).

Prořezávkové zásahy mají značný produkční význam, neboť **proředění přehoustlých porostů** vede vždy ke **zvýšení přírůstu**, které je prokazatelné až do sklizňové těžby porostu. Tento zvýšený přírůst se projevuje jak **zvětšením tloušťkového**, tak i **objemového přírůstu**. Čím dříve se výchovné zásahy v mlazinách provedou, tím budou **účinnější a levnější**. **Ani silné prořezávky** tohoto druhu **nepovedou ke ztrátě na přírůstu**. Snižování porostní hustoty má přitom své ekonomické meze. **Listnaté porosty je třeba vždy udržovat hustší než porosty jehličnaté**. **Kvalita narůstajícího porostu** se zvyšuje i tím, že se **vylučují nevhodní jedinci** ještě dříve, než začnou omezovat kvalitnější stromy. Na konci vývojové etapy mlazin by v porostu již neměly být **žádné nekvalitní stromy**. Hlavní váhu v prořezávkách zaujímá **výběr negativní**, převážně v úrovni – u smrku, jedle a modřínu. U ostatních dřevin se jádro pěstební péče posunuje do podúrovně i nadúrovně. Charakteristiku stromů podle jejich cenotického postavení znázorňuje Obr. 12.



Obr. 12: Klasifikace stromů v mlazině: A – stromy nadúrovňové, A₁ – předrůstavé dobré, A₂ – předrůstavé ostatní (předrost, předrostlík, obrostlík); B – stromy úrovňové, B₁ – nadějně, B₂ – ostatní; C – stromy podúrovňové, C₁ – životaschopné; C₂ – ostatní (upraveno podle BURSCHEL, HUSS 1997).

Rozhodování mezi zásahem do nadúrovně a úrovně není již tak jednoznačné. Rozhodující je stav porostu a hlavní účel výchovy. **V zásadě má přednost zásah v nadúrovni**, kde se negativním výběrem odstraňují tvarově (i druhově) nevhodné stromky, což platí **zejména pro listnaté a borové mlaziny**. V mlazinách, jejichž charakter neurčují tvarově nevhodní jedinci v nadúrovni, se výkon prořezávky může **posunout do úrovně**, kde základem výběru je **péče o koruny**. **Snížení hustoty mlazin je nejúčinnější v úrovňové vrstvě**. **Zásahy převážně v úrovni** jsou nejčastější ve **smrkových a jedlových porostech** (POLENO et al. 2009).

8.4.2.2 Prořezávky jehličnatých mlazin

Hospodářsky nejvýznamnějšími jehličnatými dřevinami, středně náročnými na výchovu porostů, jsou v České republice **smrk a borovice**, pro které je třeba uvést Sdiferencovaně hlavní zásady výchovy mlazin. Specifické postavení má **borovice**, jejíž biologické a pěstební vlastnosti jsou v mnohém podobné vlastnostem listnatých dřevin.

Výchova smrkových mlazin

Smrk je polostinná dřevina s poměrně **pomalým výškovým růstem v časném mládí** při podrobném způsobu obhospodařování; tento přírůst je často dále zpomalován okusem zvěře, podzimními mrazy a konkurencí přízemní vegetace. Přirozeně obnovené nálety a nárosty trpí často extrémně **nadměrnou hustotou**. Ale také porosty založené sadbou, až do nedávné doby příliš hustou, navíc při zanedbání výchovy v růstové fázi mlazin a prvních probírek, dospěly často **ve středním věku k nadměrné hustotě**. Negativní stránkou těchto příliš hustých porostů je zvýšená **vysýchavost půdy** (v důsledku vysoké intercepce srážek i vysoké transpirace porostů) a snížená stabilita jednotlivých stromů.

Smrk se považuje za zvláště vhodnou dřevinu pro **aplikaci silných výchovných zásahů** v růstové fázi mlazin, přičemž je možné u nich využívat jak **selektivní**, tak i **schematický výběr**. **Doba prvního zásahu** závisí na hustotě mlaziny. Zásah je potřebné realizovat tehdy, když začínají **odumírat spodní přesleny** jedinců horní vrstvy. Celkově

se ve smrkových mlazinách doporučují **silné zásahy**, zvláště první zásah má být silný, zejména v oblastech ohrožených abiotickými činiteli a imisemi. Zásahem je třeba **odstranit** především růstově zaostávající **jedince dolní a střední vrstvy**. Budoucí porost vytvářet převážně ze stromů horní vrstvy. Odstraňovat i zdravotně a tvarově nevhodné stromy horní vrstvy. **Pěstební interval** je zpravidla 5 let, v horských polohách 10 až 15 let. **Cílem výchovného programu** ve smrkových mlazinách je vypěstovat cca 600 jedinců na 1 ha.

Výchova borových mlazín

Borovice je slunná dřevina s rychlým výškovým vývojem v mládí. Roste v různých přírodních podmínkách, je **dřevinou velmi přizpůsobivou i k méně vhodným stanovištím**. Nejlepší produkci dosahuje na lehkých hlinitopísčítých půdách. **Kulminaci** běžného ročního **výškového přírůstu** dosahuje při dobrých růstových podmínkách již mezi **10. až 15. rokem**. Je odolná vůči mrazu, také okusem zvěře trpí méně, je však poměrně náchylná k vytloukání. Poměrně **brzy kulminuje i běžný objemový přírůst** – zpravidla již ve třetím desetiletí věku. O něco později nastávají přírůstové kulminace u **náhorních ekotypů**.

Reakce borovice na uvolnění se výrazně mění s věkem; **kladně reaguje na uvolnění v mladém věku**, méně ve středním věku, u dospívajících porostů může dokonce dojít vlivem uvolnění **k růstové depresi**. Malou reakci na uvolnění mají **potlačené a přeštíhlené borovice**. Roste rychle v mládí, její výškový i objemový přírůst kulminuje velmi brzy, zejména na dobrých stanovištích.

Než lesní hospodář začne s výchovou borové mlaziny, musí zjistit, jestli jde o **ekotyp horské (náhorní) borovice**, která snese i silnější uvolnění bez toho, aby reagovala silným rozrůstáním korun, nebo zda jde o **ekotyp nížinné, resp. pahorkatinné (chlumní) borovice** se sklonem vytvářet po uvolnění široké koruny s charakterem obrostlíků (cf. MIKESKA et al. 2008).

V porostech s **ekotypem horské borovice** je vhodné uplatnit zásady výchovy charakteristické pro smrk. Úplně jiný přístup si vyžadují mlaziny s ekotypem nížinné borovice. U té se prořezávkou nesmí rozvolnit zápoj a základním principem se stává **negativní výběr a výhradně zásah v horní vrstvě**, při kterém se **odstraňují nekvalitní předrostlíci a obrostlíci**, utlačující kvalitnější sousední jedince, dále nemocní jedinci a stromy s deformovaným kmenem. **Do spodní vrstvy** se doporučuje zasahovat ve fázi mlaziny **jen na chudších a suchých stanovištích** za účelem lepšího hospodaření s vodou a urychlení tloušťkového přírůstu (KORPEL 1986).

Doba prvního zásahu je nejpozději **na začátku růstové fáze mlaziny**, tj. do výšky porostu 2 m. Za účelem kvality a kvantity produkce má být udržován téměř dokonalý zápoj. Síla první prořezávky se obvykle pohybuje mezi 7–10 %. Při eventuálním druhém zásahu klesá asi o 2 %. **Výchovné zásahy jsou proto jen mírné, začíná se s nimi však brzy**, a to v **6 až 8 letech**, nejpozději při výšce 2 m (WAGENKNECHT 1968). **Další výchovné zásahy** závisí na struktuře porostu a jeho věku. **Mlazina musí zůstat i při výchově porostů hustá, výškově málo diferencovaná**.

Z výše uvedeného vyplývá, že **borovice vyžaduje od raného mládí pěstování v poměrně značné hustotě**. Prořezávkový zásah se proto provádí **negativním výběrem**

odstraněním obrostlíků a předrostlíků a tvarově nevhodných a poškozených jedinců v horní a střední vrstvě (nadúrovni a úrovni). Zásahy ve spodní vrstvě (v podúrovni) se neprovádějí, jelikož jsou biologicky škodlivé a ekonomicky nežádoucí.

Výchova bukových mlazín

Pro listnáče zcela obecně platí, že je třeba **zvyšovat podíl cenných sortimentů**; výchova porostů v tomto směru hraje významnou roli. Poněvadž buk má sklon k **rozsochatému růstu**, je v první řadě třeba **dbát na dostatečnou hustotu od nejmladších růstových fází (nárostů a kultur) až po mlaziny**. **Kritická hodnota štíhlostního koeficientu**, při které nastává ohýbání stromů vlivem nepatrné zátěže v korunách, se u mladých bukových porostů pohybuje kolem hodnot **180–220**. Cílem výchovného programu v bukových mlazínách je pak **vypěstovat cca 400 nadějných (elitních) jedinců na 1 ha**.

Hlavní zásadou pěstební péče je usměrňování vývoje dřevinné složky v úrovni porostu. **První prořezávkové zásahy** jsou proto umístěné **do horní a střední vrstvy mlaziny** a uplatňuje se při nich **negativní výběr**. Schematické zásahy se nedoporučují, jednoznačně převažuje negativní výběr. Na konci růstové fáze mlaziny (3.–4. prořezávka), když už při značném počtu jedinců je možno dobře poznat jejich kladné vlastnosti, je žádoucí uplatňovat i **pozitivní výběr**, a to zejména v porostech s **nedostatečnou rezervou kvalitních jedinců** nebo v mimořádně **jakostních mlazínách** s cílem podpory kvalitních korun (POLENO et al. 2009).

Ke kladným pěstebním vlastnostem buku patří schopnost **udržovat vhodnou porostní strukturu autoregulací**. Je tedy zřejmé, že by **intenzita výchovných zásahů v mlazínách měla být jen mírná**, tak aby **zápoj porostu neklesl pod 0,9**.

Všechny zásahy v mlazínách se provádějí celoplošně **individuálním způsobem**, při racionalizaci výchovy mlazín je možno **aplikovat též neceloplošnou výchovu (v pásech nebo kruzích)**. Převažuje záporný výběr zdravotně, druhově a tvarově nevhodných jedinců. Za zvlášť nežádoucí vlastnost je nutno považovat **vytváření vidlic v průběhu vývoje mlazín**.

Buk vyžaduje od mládí růst v plném zápoji. Buk rostoucí v nezapojených nebo rozvolněných mlazínách má košatý růst, zavětvuje se a vytváří vidličnatě rostoucí jedince. Proto se prořezávky provádějí zásadně negativním výběrem zdravotně a tvarově nevhodných buků v horní i střední vrstvě. Zásadně se nezasahuje do podúrovně. Nejdůležitějším pěstebním cílem v bukových porostech je zvýšení podílu cenných sortimentů.

Výchova dubových mlazín

Dva druhy středoevropských dubů se sice od sebe liší svými stanovištními nároky, jejich vývoj z hlediska pěstování lesů je však natolik podobný, že jejich **výchova nemusí být podle druhů diferencována**. Oba druhy jsou **slunnými dřevinami** s poměrně rychlým výškovým vývojem v mládí; běžný výškový přírůst kulminuje asi ve 25–30 letech. Velmi časná je i kulminace běžného objemového přírůstu – na lepších bonitách (kam dub

patří) již mezi 30 až 40 lety. **Po překročení kulminačního bodu však běžný objemový přírůst klesá velmi pomalu**, což umožňuje zachovávat dubům (na lepších bonitách) vysokou obmýtní dobu.

Duby, podobně jako borovice, v mládí výrazně reagují na výchovné zásahy. **Pozdě začínající výchova** se však již v důsledku klesající reakční schopnosti s věkem **míjí účinkem**. To platí o to víc, jde-li o porosty z přirozené obnovy nebo síje, kdy **vznikají velmi husté mlaziny**, přičemž stromky mají jen malé koruny.

Dub má některé **negativní pěstební vlastnosti** jako buk – je **náchylný ke košatění** při volném zápoji, inklinuje k **tvorbě excentrických korun**, k **vytváření neprůběžné osy** apod. Dub je **slunná dřevina**; jeho **optimální vývoj může být zajištěn pouze ve složitějších porostních strukturách**, Nemůže růst v zástínu, nutně musí růst v nadúrovni nebo aspoň v úrovni, **vyžaduje však bohatý podružný porost stinných a polostinných dřevin** – buku, lípy, habru, javoru mléče, v teplomilných doubravách, lužních lesích a lesostepích i javoru babyky. Dubové mlaziny proto vyžadují **nejnáročnější a nejintenzivnější péči** v porovnání s ostatními našimi dřevinami. Zásahy je potřeba směřovat do horní a střední vrstvy a do spodní vrstvy zasahovat jen výjimečně jen při nezbytném zdravotním výběru.

Pěstování dubu je z hospodářského hlediska nejuvhodnější, pokud je **zaměřeno na produkci nejkvalitnějších sortimentů**. V porovnání s bukem možno konstatovat, že výchova dubu je náročnější, resp. **dubové mlaziny vyžadují intenzivnější pěstební péči** než mlaziny bukové.

Doba prvního zásahu spadá do růstové fáze nárostů a zásahy pokračují v mlazinách ve 3 až 4letých intervalech. Na suchých stanovištích se může interval prodloužit na 5–6 let. V **růstové fázi nárostů** se zasahuje především do **horní vrstvy**. V **období mlazin** tyto zásahy pokračují, ale v hustých porostech je potřebné s ohledem na nutnost zpevnění a zajištění přímého růstu dubů proředit i střední vrstvu.

Dub by měl růst v dokonalém zápoji (LEIBUNDGUT 1945) **Uvolněný zápoj** už způsobuje košatění korun. Toto je rámec pro volbu síly zásahu. PEŇÁZ (1991) doporučuje při **prvých zásazích sílu 2–10 %**, při dalších 4–7 % z počtu jedinců. V nárostech a na začátku růstové fáze mlazin **převažuje jednoznačně negativní výběr v horních výškových vrstvách**, při kterém se odstraňují zejména tvarově a druhově nevhodné předrůstavé stromy. Potřeba uplatnění pozitivního výběru se zvyšuje se vzrůstající vospělostí porostu.

Z výše uvedeného vyplývá, že **dub vyžaduje ke zdárnému růstu horní světlo**, a tedy korunu volnou shora. Při **volnějším zápoji** se však rozrůstá do šíře, košatí, tvoří **proventativní výhony**, netvárné kmeny a zmenšuje výškový přírůst. Proto se prořezávkou odstraňují pouze škodící rozsochaté duby a tvarově nevhodní a poškození jedinci. Do podúrovně se nezasahuje, protože hustota mlazin má zůstávat stále co největší (POLENO et al. 2009).

Prořezávky smíšených mlazin

Prořezávky ve smíšených porostech se provádějí s ohledem na jednotlivé nároky dřevin tak, aby bylo dosaženo stanovené cílové skladby dřevin a požadované kvality a

stability v mýtním věku porostu. To v zásadě znamená, že zásahy se realizují vždy **ve střední a horní vrstvě** (úrovni a nadúrovni). Negativním výběrem se odstraňují tvarově nevhodní a poškození jedinci. Kladným výběrem se podporují přimíšené dřeviny, které mají v porostu meliorační a zpevňující funkci, ale i další vtroušené dřeviny pro zvýšení biodiverzity. Pokud je přimíšena jedle, tak je ji třeba uvolňovat po celé délce obvodu, aby se téměř nedotýkala větví okolních stromů (POLENO et al. 2009).

8.4.2.3 Rekonstrukce mlazin

Jestliže stav mlaziny je natolik špatný (druhová skladba, prostorová struktura či kvalita stromů), že neodpovídá obnovnímu cíli a není předpoklad možnosti tento stav výchovou zlepšit, je nutno přistoupit k **rekonstrukci mlaziny**. Rekonstrukcí mlaziny se rozumí soubor hospodářských opatření vedoucí k **radikální změně druhové i prostorové skladby porostu jeho částečnou nebo úplnou likvidací a současným vytvářením nového porostu**. Rekonstrukcemi se většinou napravují předchozí pěstební nedostatky, výjimku z toho tvoří zejména přeměny porostů v imisních oblastech.

Důvody k rekonstrukcím jsou většinou ekonomické. Poněvadž jde o náročné a nákladné pěstební opatření, je třeba k rekonstrukci mlazin přistupovat uvážlivě. Je třeba stanovit **pořadí naléhavosti** jednotlivých porostů nebo jejich částí, především na bázi porovnání **potenciální produktivnosti** daného stanoviště se současnou a výhledovou produkcí porostu. Obvykle se přitom posuzuje **produktivnost stanoviště, výnosovost dřevin, tvar a vzrůst stromků**.

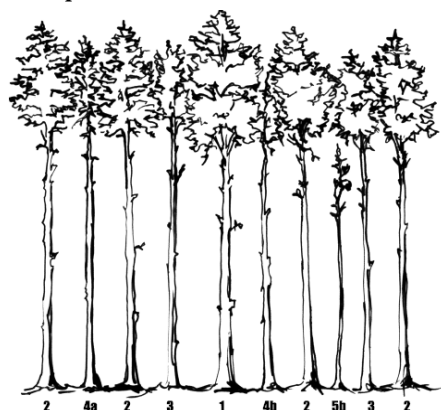
8.4.3 Probírky

8.4.3.1 Podstata a cíle probírek

Probírka je pěstebním opatřením realizovaným zásadně formou seče, při kterém se na základě **cílevědomého výběru** z porostu v růstové fázi tyčkovin, tyčovin a slabší kmenoviny **odstraňují stromy nežádoucích vlastností nebo stromy překážející nejlepším** složkám tak, aby se zlepšilo druhové složení, růst, jakost (tvar), stabilita porostu nebo některé další funkčně důležité vlastnosti porostu (KORPEL 1986). Určitá změna oproti prořezávkám spočívá v tom, že **výrazněji vystupuje do popředí cílená péče o stromy**, které budou pravděpodobně jednou vytvářet zralý porost. Ve stadiu probírek již lze zřetelněji rozeznat **stromy, které budou schopné v pokročilejším věku se stát hlavními nositeli všech funkcí lesa**, či jinými slovy být **stromy budoucnosti**.

Probírkové zásahy je možno charakterizovat s pomocí **popisných, kvantitativních a kvalitativních kritérií**. Tato kritéria se vztahují buď na celý porost, anebo na určité jeho části. **Nejdůležitější probírková kritéria** pro porost jako celek jsou **počet stromů, výčetní základna a objem**. Je potom velice snadné vyjádřit **sílu zásahu jako procentický podíl** výchozí veličiny a eventuálně porovnat výsledek s **porostním vývojovým modelem růstových tabulek**. Způsob probírkového zásahu ovšem může být definován jedině tehdy, když uvedené **kvantitativní veličiny budou doplněny kvalitativními údaji** o tom, které stromy mají být postiženy **výchovným zásahem**. Pro každou část z daného porostu je popis situace umožněn tím, že u každého stromu bude vyjádřena **příslušnost k stromové třídě**. K tomuto účelu existuje **velký počet systémů**

stromových tříd. Přehled nejvýznamnějších systémů stromových tříd je shrnut v kapitole 2.3. Příklad klasifikace stromových tříd podle Krafta je uveden na Obr. 13.



Obr. 13: Kraftovy stromové třídy (upraveno podle KRAFT 1884).

Příslušnost k určité stromové třídě není u všech stromů trvalá. SCHOBER (1990) dokládá, že **dochází k přesunům stromů ze třídy do třídy** (směrem nahoru i dolů). Zmíněná REININGEROVA (2000) strukturní probírka je v podstatě úsilím o cílevědomou **podporu těchto přesunů stromů** (do vyšších stromových tříd).

8.4.3.2 Znaký a náležitosti probírek

V průběhu dlouhodobého vývoje porostní výchovy vzniklo **značné množství metod a jejich variant probírek**. Tyto metody se zpravidla nazývají **podle autora** nebo **podle místa**, kde metoda vznikla. Četné metody již ztratily oprávnění praktického uplatňování, protože přestaly existovat podmínky jejich vzniku a používání. Některé si však **zachovaly aktuálnost** a opodstatnění praktického uplatňování až do současnosti v původní podobě nebo jako základ pro vytváření nových variant. Avšak i ty metody, které se v současné praxi již nepoužívají, představují **důležitý mezičlánek**, bez kterého by bylo jen těžko možné pochopit současný stav výchovy porostů.

Probírková metoda představuje ucelený návod na realizaci cílevědomého výchovného zásahu. Pro jednoznačnost musí být **charakterizována základními znaky**, ke kterým patří **druh probírky, způsob a forma výběru stromů, síla probírky, intenzita probírky a interval probírky**. Rozlišují se **dva druhy probírek – podúrovňové a úrovňové**.

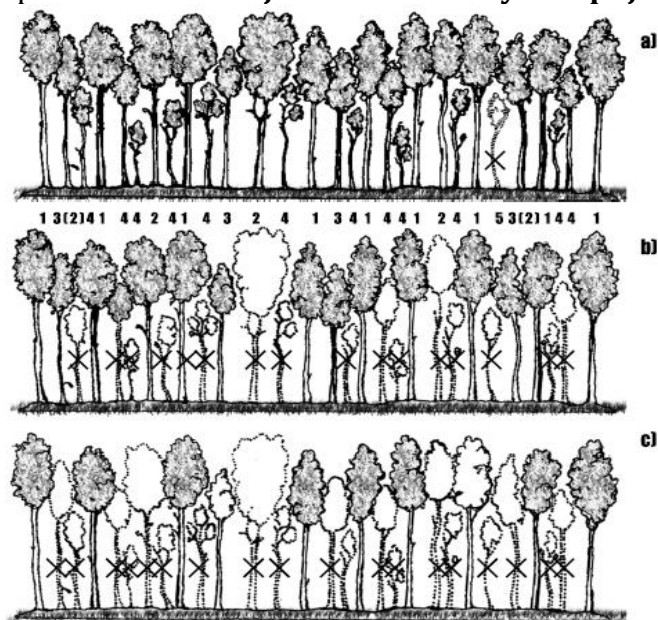
8.4.3.3 Podúrovňové probírky

Charakteristickým znakem tohoto druhu probírek jsou **zásahy postupující „zdola nahoru“**, to znamená, že výběr stromů začíná od nejnižších stromových tříd (5, 4, 3). Důsledkem je **jednovrstevná porostní struktura**. Jen při silnějších stupních probírek se zasahuje – méně výrazně – i do stromové úrovně.

Pomineme-li **stupeň nulové probírky** (tj. pouze autoredukce a nejvýše vykácení odumřelých stromů), což se při probírkových pokusech označuje jako **kontrolní plocha**, pak se rozlišují tyto probírkové stupně, vyjadřující sílu probírky – Obr. 14:

- **Stupeň A (slabá probírka)**; Těží se pouze stromy třídy 5, tj. stromy odumírající a odumřelé.

- **Stupeň B (mírná probírka)**, při kterém se těží stromy 5. a 4. třídy a podle potřeby se mohou těžit i zcela nevhodné stromy 2. třídy. (
- **Stupeň C (silná probírka)**; Realizací tohoto stupně probírky se vytváří poněkud odlišný ráz porostů v důsledku úplného vytěžení stromů 3. třídy a většinou i 2. třídy. **Pokud by vytěžením všech vadných stromů** mělo dojít ke vzniku mezer, pak se **zachovávají některé stromy ustupující** (třídy 3).



Obr. 14: Schéma tří stupňů podúrovňové probírky (upraveno podle RÖHRIG, GUSSONE 1990). Čísla pod kmeny označují stromovou třídu podle systému Svazu německých lesnických výzkumných ústavů: a) slabá probírka (stupeň A – kontrolní plocha); b) mírná probírka (stupeň B); c) silná probírka (stupeň C).

Do komplexu podúrovňových probírek se dále zahrnuje **silnější stupeň C** (probírka rychlého růstu). V principu šlo o velmi silné zásahy do smrkových porostů, započaté **nejpozději při střední výšce 10 m**; tyto silné zásahy (nad úroveň stupně C) pokračují až do pokročilých vývojových stadií.

8.4.3.1 Úrovňové probírky

Formující výchovné **zásahy do úrovňové stromové vrstvy** se označují jako úrovňové probírky, které mohou být realizovány v několika různých formách. Oproti podúrovňovým probírkám **mají výrazný vliv na zůstávající (hlavní) porost** s cílem **nejvyšší hodnotové produkce** vybraných cílových stromů. **Vyznačování úrovňové probírky** znamená oproti podúrovňové probírce **obrácený postup výběru – nejprve se vyhledává strom, který potřebuje podporu**, a teprve potom se k těžbě vyznačují jeho konkurenti. Tento postup vede také **k označování úrovňové probírky jako probírky výběrové**.

Úrovňová probírka umožňuje existenci stinných dřevin pod clonou hlavního porostu. Vytvoření a udržení této vrstvy stinných dřevin je nezbytné zejména tam, kde dřeviny hlavního porostu mají **sklon k vytváření vlků**. **Dostatečně hustá podúrovňová a meziúrovňová vrstva porostu, které je třeba při všech těžbách pečlivě chránit,**

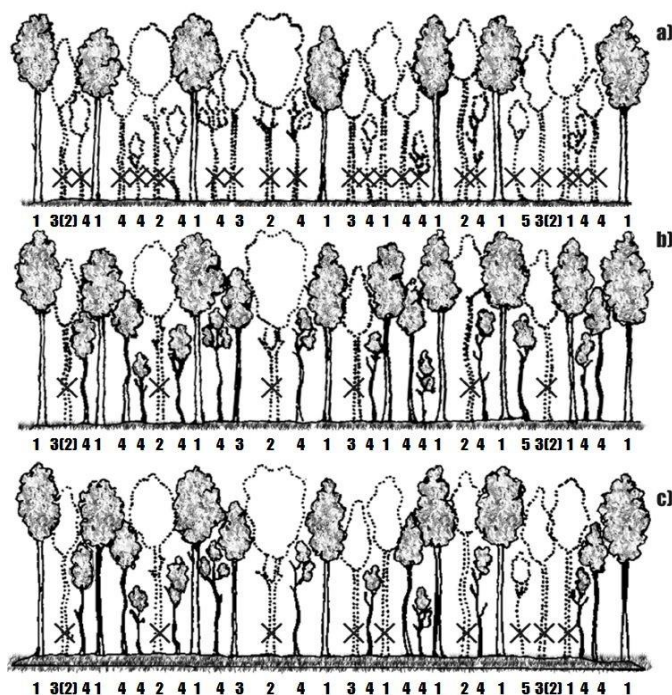
zajišťuje pak zastínění zóny kmenů a zajišťuje pěstiteli volnost při provádění jakéhokoliv zásahu.

Pod slunnými dřevinami (duby, borovicemi, modřínů či jasanů) je **podúroveň vytvářena někdy také uměle** a označuje se jako **podsadba**, která má chránit zónu kmenů před osvětlením (POLENO et al. 2009).

Podle definice Svazu německých lesnických výzkumných ústavů **mají úrovně probírky dva stupně**, které se od sebe liší především způsobem, jakým je definována podpora budoucím mýtním stromům – Obr. 15 b, c.

V případě **slabé úrovně probírky (D)** se tak děje při každém zásahu znovu, v případě **silné úrovně probírky (E)** je přiměřený počet budoucích mýtních stromů vybrán a trvale **označen** barvou. Jejich uvolňování je proto důraznější než v případě slabé probírky, zejména výběrem stromů třídy 2 a 1. **Slabá úrovně probírka** se uplatňuje zejména v mladých porostech a odstraňují se při ní (kromě třídy 5) především méně kvalitní stromy třídy 2.

Jako volnou označil svou úrovně probírku i ŠTEFANČÍK (1984). Považuje ji za **metodu biologické intenzifikace a racionalizace selekční výchovy bukových porostů – pěstování stromů výběrové kvality**, tj. nadějných a cílových stromů. **Podúroveň se tímto způsobem také rozvolňuje** a zlepšuje se její kvalita a pomocný účinek.



Čísla pod kmeny označují stromovou třídu podle systému Svazu německých lesnických výzkumných ústavů z roku 1902.

a) podúrovně probírka, prosvětlování (L),

b) úrovně probírka – slabá (D),

c) úrovně probírka – silná (E).

Obr. 15: Schéma různých druhů a stupňů probírek (upraveno podle RÖHRIG, GUSSONE 1990).

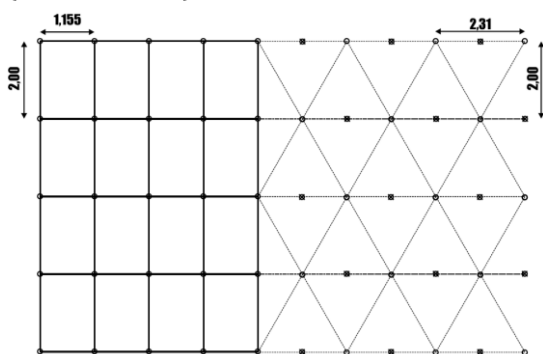
Strukturující probírky

Strukturující probírky vedou v čase a prostoru k četným rozdílným charakteristickým vzhledům lesa. **Strukturálně bohaté lesy** se vyskytují ve **skupinovitě clonných až výběrných lesích** a projevují se vícevrstevnou až stupňovitou strukturou porostů. Strukturálně bohaté byly také původní smíšené lesy. **Tyto porostní struktury**

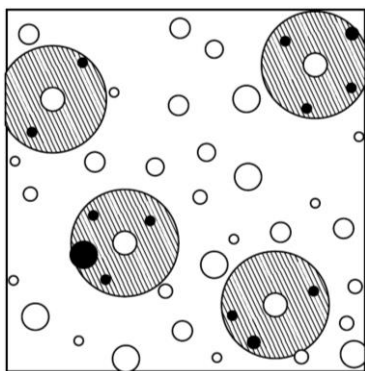
podporují mj. i porostní stabilitu vůči biotickým i abiotickým vlivům. Z těchto důvodů se v poslední době ve zvýšené míře **usiluje o přechod od pasečných lesů věkových tříd k bohatě strukturovaným lesům**, kde věk ztrácí význam.

8.4.3.2 Racionalizace porostní výchovy

Racionalizace porostní výchovy představuje souhrn opatření sledujících co **nejefektivnější dosažení výchovných cílů**. V širším pojetí se jedná o zásahy zajišťující výchovu porostů v hospodářském celku, v užším pojetí jde o použití jednodušších a lidskou prací šetřících pracovních postupů. V prvním případě se jedná o zařazení porostů do **pořadí podle stupně naléhavosti, upřesnění výchovného cíle** pro jednotlivé porosty a definování **výchovného programu**. V druhém případě jde o **racionalizaci technologií**, kterou je také možno řešit jejich různými úpravami schematických variant (Obr. 16 a 17).



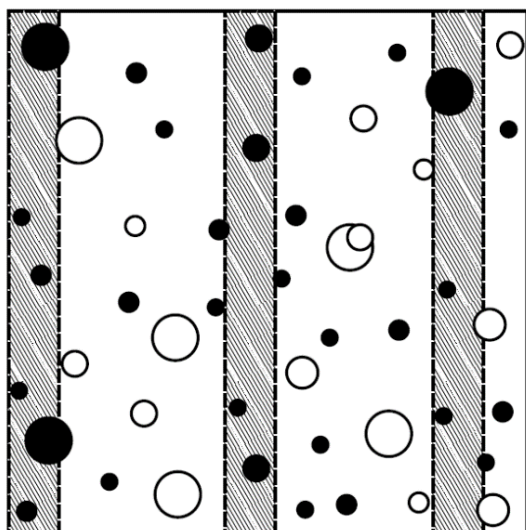
Obr. 16: Přechod ze sponu řadového (obdélníkového) na spon trojúhelníkový jedním výchovným zásahem (intenzita zásahu 50 %) – upraveno podle POLENO et al. (2009).



Obr. 17: Výběr geometrický: v okruhu cílových stromů jsou všechny stromy určeny k vytěžení (upraveno podle CHROUST 1997).

Cílem schematického výchovného zásahu je dosáhnout **jednoduchým způsobem** zvětšení růstového prostoru stromů. Schematický výchovný zásah je jedním z prvků racionalizace výchovných sečí, neboť **není třeba vyznačovat všechny stromy určené k těžbě**, ale stačí jen určit, podle jakého schématu či **modelu se má postupovat**.

Určitým kompromisem je **spojení principu redukce s principem selekce**, jehož výsledkem jsou různé varianty **kombinovaných výchovných zásahů**. V praxi to znamená v jednom porostu v určitých řadách či pruzích uplatňovat výběr schematický a mezi řadami provádět individuální výběr – Obr. 18.



Obr. 18: Kombinovaný výběr při výchově porostů (upraveno podle CHROUST 1997); k vytěžení jsou určeny všechny stromy rostoucí ve vyšrafovaných pruzích a nežádoucí stromy vyhledané na základě individuálního výběru mezi pruhy.

Hlavním smyslem racionalizace z hlediska výchovy je nezasahovat na celé ploše, tj. **neceloplošná výchova**, která má svoje opodstatnění zejména při výchově mlazín (listnatých a smíšených).

8.4.3.3 Probírky hlavních hospodářských dřevin

Smrkové porosty

Běžný roční objemový přírůst smrkových porostů **kulminuje** na lepších stanovištích ve věku **45–55 let**, zatímco celkový průměrný přírůst se ještě v porostech přes 100 let starých pohybuje kolem svého kulminačního bodu. Zejména **v první polovině běžné obmýtní doby (100 let)** smrkové porosty **silně reagují na rozvolněný porostní zápoj probírkovými zásahy**.

Smrk je **ohrožován především bořivým větrem, mokrým sněhem, suchem a hnilobami kmenů** po ohryzu a loupání jelení zvěří; kromě toho se nepříznivě projevuje **červená hniloba** a celá řada hmyzích škůdců (v čele s lýkožroutem smrkovým – *Ips typographus*). **Ohrožení porostů větrem a sněhem** je možno pěstebními zásahy **významně snižovat**.

Pro výchovu této dřeviny vyplývá z jejích biologických vlastností, že při hustém založení porostů je nezbytná **silná regulace počtu stromů**, a to v co možná **nejmladším vývojovém stadiu porostů**. Také navazující první probírky mohou být **v nízkém věku prováděny silně**, poněvadž výrazně reagující stromy zůstávajícího porostu nepřipustí významnější přírůstové ztráty. **V poslední čtvrtině obmýtní doby** by již neměly být prováděny **žádné těžební zásahy** (kromě hospodářských nutností), aby zbývající kvalitní a vitální stromy mohly nerušeně vytvářet vysoký přírůst (POLENO 1999b).

Smrk musí být vychován tak, aby k těžbě přicházel **co nejmenší podíl tenkého dříví** a u kulinového dříví byly dosahovány **velké tloušťky**. Nezbytnou podmínkou úspěšné **úrovňové probírky je u smrku včasnost provedení**, tj. již v růstové fázi mlazín

prováděná **péče** o životaschopný podružný porost silnými zásahy do úrovně, aby přirozeně se vytvářející **výšková diferenciacie stromků** nebyla opožděnou péčí o ně zužována.

Probírky ve smrkových porostech se provádějí s cílem dosažení maximální možné stability, biodiverzity a budoucí kvality. Pozitivním zásahem se proto podporují všechny přimíšené meliorační a zpevňující dřeviny a nejkvalitnější smrky. Ve smrkových porostech starších 40 let se výchova provádí úrovnovou probírkou zaměřenou na **podporu a uvolnění korun asi 300–600 cílových stromů na jeden hektar**. K těžbě se vyznačují stromy poškozené, nemocné, netvárné a stromy úrovnové, které nejvíce utlačují koruny vybraných cílových stromů (POLENO et al. 2009).

Intenzita zásahu se volí podle podmínek jednotlivých stanovišť a stavu porostů. V zásadě platí, že provedeným zásahem je sníženo zakmenění porostu o jeden, maximálně dva stupně. Zakmenění nesmí klesnout provedeným zásahem pod sedm desetin (§ 31 odst. 4 zákona č. 289/1995 Sb.).

Borové porosty

U borovice lesní je nutné nadměrné výchozí hustoty, snižující stabilitu porostů i hodnotu produkce, **včas upravit silným zásahem do mlazin**. **Pokud se výchovné zásahy provádějí později, ztrácejí již účinnost** a je pak již jedno, jakého druhu jsou. Z řady možných výchovných programů lze nejvyšší hodnotovou produkci očekávat od takového programu, který růstovou dynamiku dřevin upravuje **v mladých věkových fázích silnými zásahy** a při poklesu růstové reakce přechází na mírnou probírkovou úroveň. Jde tedy v podstatě o **odstupňovanou porostní výchovu**. Aspoň na lepších stanovištích je vhodné uplatňovat **výběrovou probírku** zaměřenou na dosažení přiměřeného počtu kvalitních budoucích mýtních stromů. V posledních decenních před obnovní těžbou je vhodné **ponechat určitou fázi klidu**.

U žádné jiné dřeviny se o zásadách pro výchovu i obnovu porostů v poslední době **tak kontroverzně nediskutuje** jako u borovice. **Vývoj nové probírkové koncepce** byl zahájen teprve nedávno a není dosud ukončen. Je však možno již nastínit aspoň **kontury této nové koncepce** těmito zásadami:

- Zakládat porosty s **menším počtem sazenic** než 10 000 kusů na 1 hektar, nebo vyšší počet stromů **redukovat nejpozději v růstové fázi mlazin**, kdy je nadměrná hustota již dobře patrná.
- Ve druhé polovině fáze tyčovin se provedou **silné výchovné zásahy**. V praxi se zpravidla již v této době rozlišují provozní cíle na porosty **pro stavební dříví** (normální **průměrná kvalita dřeva**) a porosty pro **cenné dříví**; důležitými kritérii pro rozlišení je **přirůstavost a sukatost**. Provádějí se zde buď **silné podúrovnové, nebo volné úrovnové probírky**. V těchto porostech se nevybírají nejkvalitnější budoucí mýtní stromy, ale **podporují se ve vzrůstu všechny úrovnové stromy**. V porostech určených **k produkci cenného dříví** se v období, kdy stromy překročí výčetní tloušťku 15 cm, vyznačí **asi 250 stromů** na hektar, které jsou **podporovány** výběrovou probírkou.

- Při obou uvedených postupech spočívá **hlavní váha na silně prováděných zásazích v první polovině obmýtní doby**. Potom se zásahy zmírní, poněvadž v porostech se již vytvořil základ vitálních úrovnových stromů, takže k těžbě přicházejí pouze **stromy s pokleslou vitalitou**.

Z výše uvedeného vyplývá, že **první probírkové zásahy se v borových porostech provádějí negativním výběrem**, tzn. odstraněním předrůstavých, tvarově nevhodných, či poškozených jedinců v úrovni a nadúrovni. Zásahy v podúrovni nejsou žádoucí, vyselektování autoregulací je v borových porostech přirozený proces.

Zdárný vývoj borových porostů vyžaduje na většině stanovišť spodní patro ze stinných nebo polostinných dřevin. Jedná se obvykle o dřeviny z náletu, které se při výchově v borových porostech neodstraňují. V pozdějším věku **cca od 50 let se provádí probírka kombinovaná** podporující vývin co největšího počtu **kvalitních jedinců** podle produkční schopnosti stanoviště (**cca 150–300 cílových stromů**).

Bukové porosty

Buk je stinná dřevina s pomalým výškovým vývojem v mládí; kulminace běžného **výškového přírůstu** nastává až kolem 45 let. Také běžný **objemový přírůst** kulminuje pozdě mezi 75 a 85 roky, a proto průměrný celkový přírůst rovněž kulminuje později až kolem 150 let. **Na prováděná výchovná opatření reaguje buk až do vysokého věku spontánně a silně**. V tomto směru předčí všechny ostatní lesní dřeviny. V mladém věku ani velmi silné zásahy nevedou ke snížení běžného přírůstu. **Celkovou objemovou produkcí** stojí buk na prvním místě mezi domácími listnatými dřevinami.

Na rozdíl od všech ostatních listnatých dřevin **převažuje ve střední Evropě u buku přirozená obnova**. Při poměrně řídkých, ale vydatných semenných letech **rostou nálety zpravidla velmi individualisticky**. Pokud je nutno **zalesňovat uměle**, zejména po nezdařené nebo mezernaté přirozené obnově, pracuje se zpravidla s počtem sazenic těsně pod 10 000 kusů na 1 hektar. V těchto hustých mladých porostech dochází k výraznému **vyučování jedinců**; je proto **účinná autoredukce**, která omezuje nutnost zásahu do náletů a nárostů. Tento vývoj současně přispívá i k **včasnému čištění kmenů od větví**. Při nerovnoměrné hustotě se projevuje **chybějící boční tlak** a takoví jedinci se snadno vyvinou v nekvalitní předrosty s hrubými (zpravidla jednostrannými) větvemi.

Toto zjištění platí i pro vývoj náletů a nárostů **pod clonou**. Sama clona nestačí k podpoře rychlého odumírání větví a čištění kmenů. K tomu je současně potřeba i **boční vzájemný tlak**, tj. **nálety s rovnoměrnou hustotou**. U jednotlivě rostoucích buků si buk vytváří dlouhou a **poměrně širokou korunu**. Nezbyvá než ještě jednou zdůraznit, že buk potřebuje boční zástin. Ve všech věkových fázích má buk sklon – jak v přehoustlých porostech, tak zejména při náhlém a příliš silném rozvolnění – **k vytváření kmenových výmladků** (proventativních výhonů). Nejbezpečnější ochrana proti nim je **vytvoření a udržování podúrovňové vrstvy stromů**.

Buk **reaguje obzvláště silně na výchovné zásahy**. Pro buk jsou vhodné úrovnové probírky s pozitivním výběrem a z nich zvláště **Štefančíkova úrovnová volná probírka**, která o podúroveň záměrně pečuje. Podúrovňové probírky jsou pro buk i z tohoto hlediska méně vhodné.

Buk je **ekologicky nejcennější hospodářská dřevina**, která se uplatňuje i jako dřevina **zpevňující a meliorační** (zejména ve smrkových porostech). **Byl původně na území České republiky hlavní dřevinou**, v současné době dosahuje jeho zastoupení v lesích pouze 8,6 % (MZe 2019). Zaslужuje proto **výrazné zvýšení jeho podílu** a k tomu může významně přispět výchova porostů.

Většina současných tyčovin a nastávajících kmenovin **vznikla z velkoplošné clonné seče a byla vychovávána podúrovňově**, to znamená, že byly **stále vybírány stromy podúrovňové** a ustupující. Při novém přístupu k výchově porostů to znamená docílit především odpovídajícím **hustým zápojem v mladším věku porostů čištění dolní části kmenů** od větví a ve vyšším věku **výrazné využívání světlostního přírůstu**, aby v nepřiliš dlouhé obmýtní době byly dosahovány výčetní **tloušťky nad 60 cm** v daleko větším rozsahu než dosud (POLENO et al. 2009).

Z výše uvedeného vyplývá, že **při probírkách v bukových porostech se jedná o odstranění pouze tvarově a zdravotně nevhodných buků v úrovni a nadúrovni**. Do podúrovně se nezasahuje. V dalším období výchovy (**od věku asi 40 let**) se **přechází na úrovňový kladný (jakostní) výběr nadějných, resp. budoucích cílových stromů**. Jejich počet v bukových porostech se pohybuje v závislosti na stanovišti od **130–200 ks·ha⁻¹**. Probírky se provádějí odstraněním těch stromů v úrovni, které nejvíce utlačují koruny vybraných cílových buků.

Dubové porosty

Výchova v dubových porostech je zaměřena především na kvalitu produkce. Duby jsou totiž dřevinami s **vysoce hodnotným dřívím**. Je to dáno především **vyšším podílem cenného dříví**, v němž největší položku představují **dýchárenské výřezy** s cenami nesrovnatelně vyššími, než jaké dosahují u cenného dříví ostatní dřeviny. Avšak i **pilařská kulatina** normálních vlastností se pohybuje v **cenové úrovni mnohem vyšší** než další dřeviny. Důležitým hodnotovým kritériem je **tloušťka dřeva**. U žádné jiné dřeviny není **vypěstování tlustého dříví tak naléhavé jako u**.

Pěstování dubu je pracovně náročné, jelikož velice **náročné na stanoviště** – na chudých půdách se tlusté dubové dřevo nevypěstuje. Ve výchově dubových porostů je **nejtíživějším úkolem udržovat v mládí poměrně hustý zápoj**, aby se dosáhlo čištění kmenů od větví, ale aby přitom **nebyla překročena hranice**, která by znamenala ohrožení stability porostu a **ohrožení životaschopnosti podúrovňové složky porostu**. Ta je tvořena **přimíšenými stinnými dřevinami** (buk, lípa, habr, javor).

Prořezávky mají v časových vývojových fázích především cíl: **odstranění tvarově špatných stromů** z úrovňové vrstvy, **zabránění vzniku přehoustlé mlaziny** a výběr cca **1000 nejkvalitnějších stromků** na hektar v pokud možno rovnoměrném rozmístění, které bude tvořit základ pro pozdější probírky.

S **probírkami** se začíná, až když úrovňové stromy mají **od větví vyčištěný kmen v délce 8–10 m**. K tomu dochází zpravidla při horní výšce porostu mezi 14 a 18 m. Zcela zásadně musí dubové hospodářství usilovat o dosažení **produkce tlustého dřeva**. Provozní cíl může – podle růstových podmínek – sledovat **buď vysoký podíl dýchárenských výřezů, nebo pouze produkci normální pilařské kulatiny**.

Nároky dubu na světlo s věkem stoupají a výšková diference se ztrácí. Dub se proto vychovává vždy úrovnovou probírkou s ponecháním většiny ostatních dřevin v podúrovni. Optimální je vytváření dvouetážových porostů s dubem, jasanem a jilmem v horní a ostatními dřevinami ve spodní úrovni. **Probírky se provádějí kladným výběrem budoucích cílových stromů v množství cca 80–150 ks.** Probírkou se odstraňují stromy v úrovni, které nejvíce utlačují koruny cílových stromů, dále stromy nemocné, poškozené a netvárné.

Čím horší je **bonita porostu**, tím později nastává **kulminace celkového průměrného objemového přírůstu**. Proto pro dubové hospodářství na exponovaných stanovištích (zejména kamenité až balvanovité půdy a vysýchavá stanoviště), kde lesy patří ještě do lesů hospodářských, ale tvoří již přechod k lesům ochranným, byla vyhláškou stanovena nejdelší obmýtní doba (mimo luhy). Naproti tomu na živných stanovištích, kde jedině je možno vyprodukovat tlusté jakostní dřevo, se mělo pracovat s nejkratší obmýtní dobou (v průměru 105 let), která znemožňuje toto nejcennější dřevo vypěstovat.

Smíšené porosty

Probírkové zásahy ve smíšených porostech se opět provádějí v úrovni porostu podle nároků jednotlivých dřevin s cílem dosažení stanovené cílové skladby dřevin. **První probírky se provádějí kombinací negativního tvarového výběru a kladného výběru v úrovni.** Podporují se především přimíšené MZD. **Další výchova je zaměřena na výběr cílových stromů v úrovni** podle výše uvedených zásad pro jednotlivé dřeviny, a to vždy se zaměřením na dosažení stanovené cílové skladby dřevin v mýtním věku.

9 PĚSTOVÁNÍ LESŮ POD VLIVEM GLOBÁLNÍCH KLIMATICKÝCH ZMĚN

Klimatická změna se významně dotýká lesního hospodářství ve dvou oblastech. Budou **ovlivněny růstové podmínky porostů** a s lesními porosty se počítá jako s významnými **úložišti vzdušného uhlíku**. To, jaký bude výsledný dopad klimatické změny na lesní hospodářství, je tedy v rukou lesního hospodáře (POKORNÝ 2013).

Změna klimatu významně ovlivní lesní ekosystémy prostřednictvím změněných klimatických podmínek stanoviště. Podle lokálních podmínek a konkrétního stávajícího porostu může změna klimatických podmínek na daný porost působit v rozsahu negativního působení až pozitivního působení. **Růst dřevin** však bude také ovlivněn **zvýšenou koncentrací CO₂ v ovzduší** (URBAN et al. 2011). Výsledkem by tedy měla být **změna potenciálu stanoviště pro pěstování porostů** lesních dřevin a naproti tomu také změna tolerance a nároků lesních dřevin ke stanovištním podmínkám. Uvedená změna klimatu bude znamenat **posun stanovištních podmínek** přibližně o dva lesní vegetační stupně směrem k nižším vegetačním stupňům. Lze předpokládat, že zvýšená koncentrace CO₂ částečně sníží negativní dopad tohoto posunu, nejvýrazněji v nižších vegetačních stupních, a to zejména zvýšením tolerance dřevin ke stresovým podmínkám. Přesto se významně zhorší **podmínky pro pěstování smrkových porostů** v současných středních polohách České republiky, **nižší polohy budou z pěstování smrku zcela vyloučeny**. Důsledkem změny klimatických podmínek bude také zvýšený **tlak biotických činitelů**, což již je ostatně v době vzniku tohoto učebního textu v mnoha lokalitách střední Evropy jasně patrné.

Vyhodnocení scénářů trendu posunu vegetačních stupňů z hlediska klimatických podmínek pro **pěstování buku** ukazuje, že k roku 2030 budou zcela nevhodné podmínky pro buk především v těch oblastech, kde se i v současné době vyskytuje jen výjimečně anebo zde v lesních porostech zcela chybí. Lze konstatovat, že ani případný **posun lesních vegetačních stupňů** podle scénáře k roku 2030 by neznamenal katastrofické zhoršení podmínek pro existenci buku, ani výrazné omezení rozsahu území, kde buk může tvořit porostotvornou dřevinu v lesních porostech. Došlo by ovšem k **omezení kompetiční schopnosti buku** a snížení produkce. Katastrofické zhoršení by se neprojevalo v žádném z typických „bukových“ biogeografických regionů v karpatské části Moravy ani v žádném z „bukových“ nadregionálních biocenter (MACHAR et al. 2017). Predikce **změny hlavních druhů dřevin** v Evropě je pak zřejmá z Obr. 19, podle níž by došlo k výraznému rozšíření dubů.

Z hlediska adaptační kapacity lesních porostů velmi záleží na:

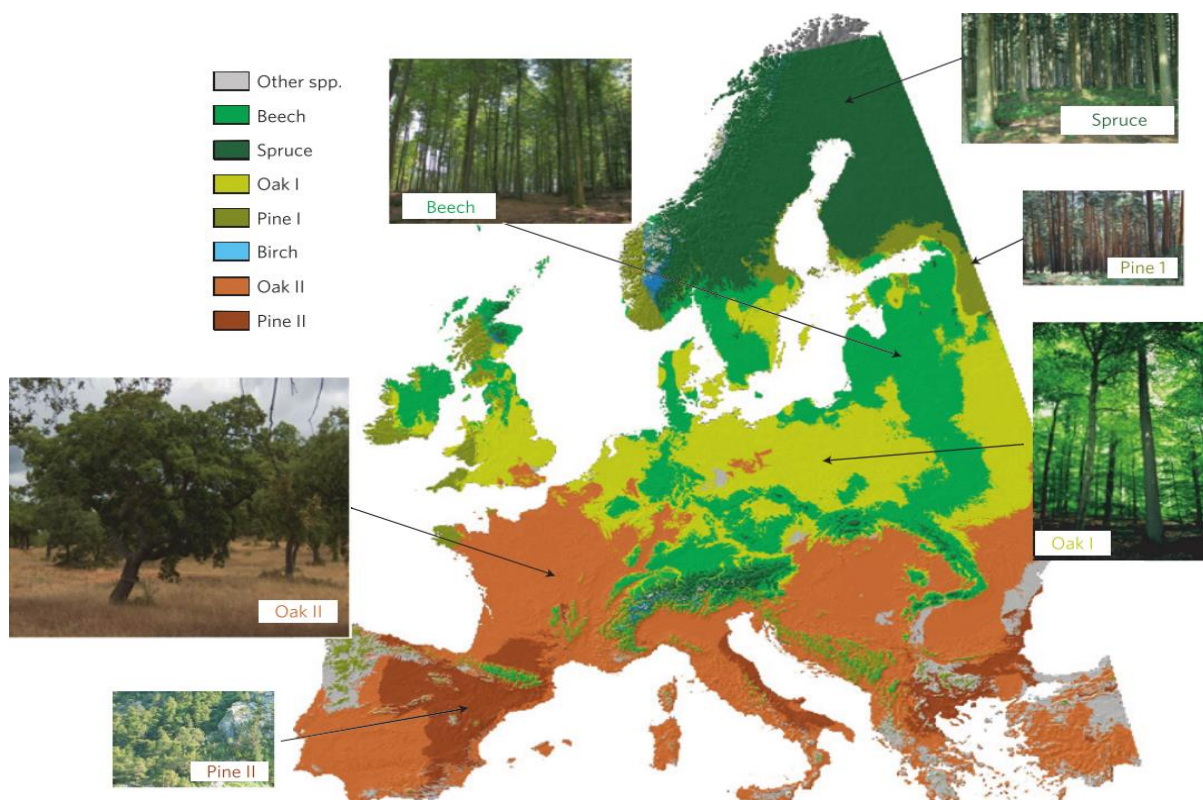
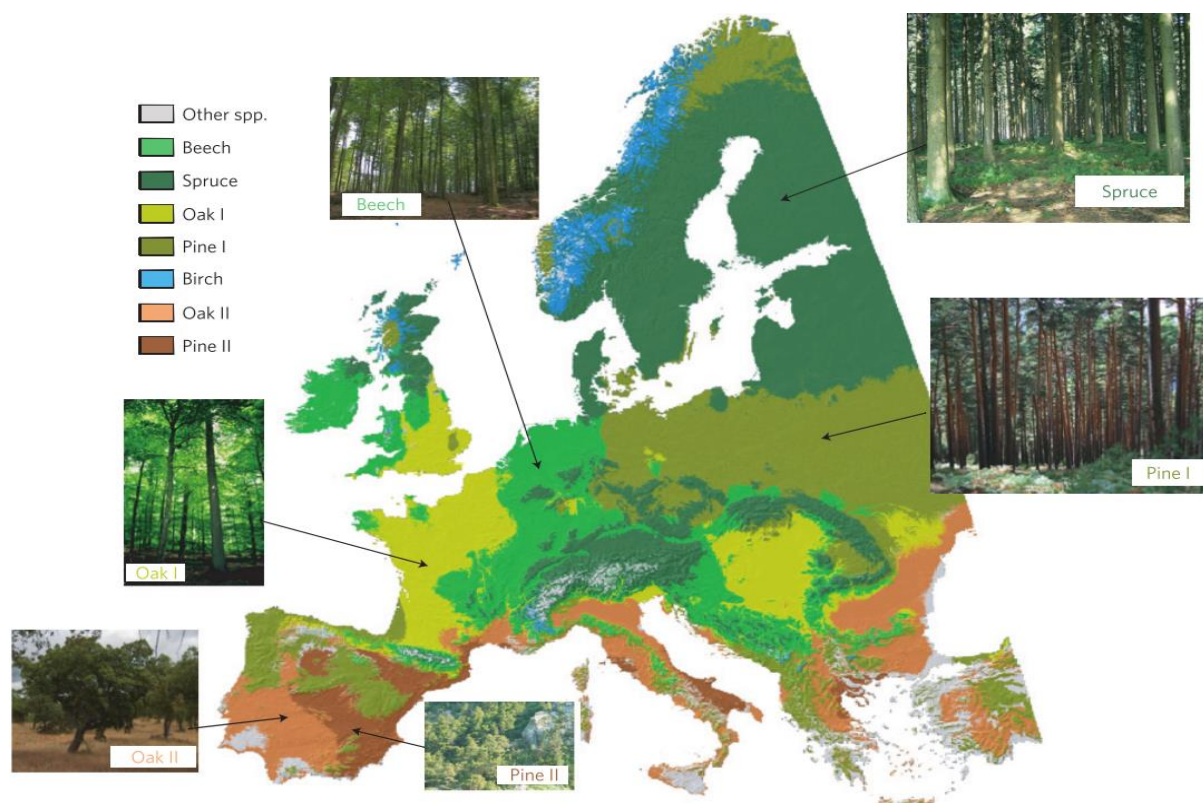
- **resistenci**, tj. schopnosti absorbovat změny klimatu bez významné změny struktury a dřevinné skladby lesních porostů;
- **resilienci**, tj. schopnosti přestavby porostů (struktury a druhové skladby), a to:
 - po náhlém rozpadu,
 - pozvolna.

Adaptační strategie hospodaření v lesích na klimatické změny je podle práce BRANG et al. (2014) třeba posilovat:

- **zvýšením diverzity dřevin pomocí přeměny porostů;**

- **zvýšením strukturální diverzity** pomocí přestavby lesa a pěstováním různověkých porostů;
- **udržením či zvýšením genetické variability v rámci druhů lesních dřevin**, a to:
 - dlouhodobou a bohatou přirozenou obnovou pocházející z mnoha stromů v porostu,
 - obohacením domácí populace populacemi z teplejších a sušších oblastí,
 - výchovou porostů neredukující jejich variabilitu,
 - vyvíjením variabilního selektivního tlaku prostřednictvím fluktuace podmínek prostředí;
- **zvýšením odolnosti jednotlivých stromů k biotickým a abiotickým stresovým faktorům**, a to:
 - silnějšími výchovnými (úrovňovými) zásahy,
 - pěstováním dlouhých korun,
 - větším růstovým prostorem jednotlivých stromů;
- **přeměnou (přestavbou) vysoce rizikových porostů**, a to:
 - předčasnou obnovou (skupinovými sečemi nebo náseky),
 - přestavbou;
- **udržením relativně nízké zásoby porostů** (menší ekonomické riziko), a to:
 - časnějším začátkem obnovy porostů,
 - silnějšími výchovnými zásahy.

Z uvedeného vyplývá, že **přírodě blízké způsoby pěstování lesů** jsou v různé míře **kompatibilní s adaptačními principy**. U řady z nich však je jejich naplnění závislé na způsobu praktické realizace. **Nejflexibilnějším způsobem** se vzhledem k adaptačním principům zdá být **způsob skupinovitě výběrný** (velikost skupin 0,05–0,5 ha). Potenciál dalšího vývoje zde existuje, zejména s využitím umělé obnovy a specifické výchovy porostů. Nutno přitom **zrevidovat některá dogmata** (využití nepůvodních dřevin a stanovištně nepůvodních populací s větším adaptačním potenciálem). Vhodná je kombinace přístupů, zejména tam, kde nejsou ostře vymezené hranice. Jednotlivě výběrný způsob hospodaření z tohoto hlediska není optimální variantou.



Obr. 19: Modelová změna hlavních druhů dřevin v Evropě podle HANEWINKELA et al. (2012); nahoře stav v r. 2010 a dole v r. 2060.

10 LITERATURA

- AMMON, W. (1944): Das Plenterprinzip in der schweizerischen Forstwirtschaft. Bern.
- BEZECNÝ, P. (1992): Pěstování lesů. SZN, Praha.
- BÍLEK, L., VACEK, S., VACEK, Z., REMEŠ, J., KRÁL, J., BULUŠEK, D., GALO, J. (2016): How close to nature is close-to-nature pine silviculture? *Journal of Forest Science*, 62: 1: 24–34.
- BÍLEK, L., VACEK, Z., VACEK, S., BULUŠEK, D., LINDA R., KRÁL, J. (2018): Clearcut borders as an effective tool for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) natural regeneration? *Forest Systems*, 27: 2: e010.
- BRANG, P., SPATHELF, P., LARSEN, J. B., BAUHAUS, J., BONČINA, A., CHAUVIN, C., DROSSLER, L., GARCIA-GUEMES, C., HEIRI, C., KERR, G., LEXER, M. J., MASON, B., MOHREN, F., MUHLETHALER, U., NOCENTINI, S., SVOBODA, M. (2014): Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change. *Forestry*, 87: 492–503.
- BURSCHEL, P., HUSS, J. (1997): Grundriss des Waldbaus. Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Berlin.
- DUŠEK, V. (1997): Lesní školkařství, Matice lesnická, Písek, 140 s.
- HANEWINKEL, M., CULLMANN, D. A., SCHELHAAS, M. J., NABUURS, G. J., ZIMMERMANN, N. E. (2012): Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature Climate Change*, doi:10.1038/nclimate1687
- HARTIG, G. L. (1831): Anweisungen zur Taxation und Beschreibung der Forste. Giessen.
- HOFFMANN, J., CHVÁLOVÁ, K., PALÁTOVÁ, E. (2005): Lesné semenárstvo na Slovensku. Lesmedium, Bratislava, 193 s.
- HOLEN, P., HANELL, B. (2000): Performance of planted and naturally regenerated seedlings in *Picea abies* dominated shelterwood stands in Sweden. *Forest Ecology and Management*, 127: 129–138.
- CHROUST, L. (1997): Ekologie výchovy lesních porostů. VÚLHM VS Opočno, Opočno.
- JURÁSEK, A. et al. (2000): Kontrola kvality reprodukčního materiálu lesních dřevin. Sborník ze semináře s mezinárodní účastí, VÚLHM Jíloviště – Strnady, VS Opočno, Opočno, 110 s.
- KONŠEL, J. (1931): Stručný nástin tvorby a pěstování lesů. Písek, F. Podhajský, 543 s.
- KORPEL, Š. (1986): Pestovanie lesa. Zvolen, VŠLD, 404 s.
- KORPEL, Š. et al. (1991): Pestovanie lesa. Bratislava.
- KORPEL, Š., SANIGA, M. (1993): Výběrný hospodářský způsob. Praha, Písek.
- KORPEL, Š., SANIGA, M. (1995): Přírode blízke pestovanie lesa. LF TU, Zvolen. 159 s.
- KOZŁOWSKI, T. T. (1972): Seed biology. Vol. III., New York.
- KRAFT, G. (1884): Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben. Hannover.
- KUPKA, I., SKRZISZOWSKI, M. (2006): Root system development and structure of European beech plants (*Fagus sylvatica* L.). In: Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity. Opočno, 5.–6. 9. 2006, s. 229–236.
- LOKVENC, T. (1988): Aktuální problémy zalesňování v ČR a jejich řešení. In: Nové stroje a technologie pro pěstební činnost lesního hospodářství. Sborník referátů. Brno, Dům techniky ČSVTS, s. 28–35.
- MACHAR, I., VLČKOVÁ, V., BUČEK, A., VOŽENÍLEK, V., ŠÁLEK, L., JEŘÁBKOVÁ, L. (2017): Modelling of Climate Conditions in Forest Vegetation Zones as a Support Tool for Forest Management Strategy in European Beech Dominated Forests. *Forests*, 8: 82; doi:10.3390/f8030082
- MAREŠ, V., SOUČEK, J. (1994): Vliv obnovních sečí na odrůstání smrkových kultur a nárostů. *Zprávy lesnického výzkumu*, 39: 3: 1–6.
- MAUER, O. et al. (2004): Kořenový systém – základ stromu. LDF MZLU v Brně, Křtiny, 155 s.
- MAUER, O. et al. (2006): Produkce krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin, *Lesnická práce*, Kostelec n. Č. l., 136 s.
- MAYER, H. (1992): Waldbau auf soziologischökologischer Grundlage. Stuttgart, New York, 482 s.
- MIKESKA, M., VACEK, S. (2006): Minimální podíl stanovištně vhodných dřevin přirozené druhové skladby při obhospodářování lesů. In: Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem

- ochrany. Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy 25. 5. 2006, Neuhöferova, P. (ed.), Brno, Praha, MZLUa ČZU, 41–54.
- MIKESKA, M., VACEK, S., PRAUSOVÁ, R., SIMON, J., MINX, T., PODRÁZSKÝ, V., MALÍK, V., KOBLIHA, J., ANDĚL, P., MATĚJKA, K. (2008): Typologické vymezení, struktura a management přirozených borů a borových doubrav v ČR. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 450 s.
- MZe (2019): Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2018. Ministerstvo zemědělství, Praha, 111 s.
- PAŘEZ, J., CHROUST, L. (1988): Modely výchovy lesních porostů. Jíloviště-Strnady VÚLHM.
- PEŘINA, V., KADLUS, Z., JIRKOVSKÝ, V. (1964): Přirozená obnova lesních porostů. SZN, Praha.
- PLÍVA, K., ŽLÁBEK, I. (1989): Provozní systémy v lesním plánování. Modely hospodaření. Brandýs n. L., ÚHÚL.
- POKORNÝ, R. (2013): Pěstování lesů pod vlivem měnícího se klimatu. Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Brno, 39 s.
- POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., MIKESKA, M., KOBLIHA J., BÍLEK, L. (2007a): Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 315 s.
- POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., MIKESKA, M., KOBLIHA J., BÍLEK, L. (2007b): Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 464 s.
- POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., MIKESKA, M., KOBLIHA J., BÍLEK, L., BALÁŠ, M. (2011): Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 320 s.
- POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., ŠTEFANČÍK, I., MIKESKA, M., KOBLIHA, J., KUPKA, I., MALÍK, V., TURČANI, M., DVOŘÁK, J., ZATLOUKAL, V., BÍLEK, L., BALÁŠ, M., SIMON, J. (2009): Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 952 s.
- PRŮŠA, E. (1985): Die böhmischen und mährischen Urwälder, ihre Struktur und Ökologie. Praha.
- PRŮŠA, E. (2001): Pěstování lesů na typologických základech. Kostelec n. Č. 1., Lesnická práce.
- REPÁČ, I. (2006): The practical use of mycorrhizal symbiosis in forest tree production. habilitation thesis, TU Zvolen, Slovakia, 114 s.
- REININGER, H. (2000): Das Plenterprinzip – Die Überführung des Alters – klassenwaldes. Graz–Stuttgart.
- RÖHRIG, E., GUSSONE, H. A. (1990): Waldbau auf ökologischer Grundlage (2. Band.), Baumartenwahl, Bestandesbergründung und Bestandespflege. Hamburg, Berlin.
- SANIGA, M. (2009): Pestovanie lesa. Zvolen, TU LFD, 310 s.
- SCHOBER, R. (1990): Die Bedeutung des Umsetzens von Waldbäumen für Z-Baum-Durchforstungen. Allgemeine Forstzeitschrift, 45: 824–828.
- SLAVÍK, B., SLAVÍKOVÁ, J., JENÍK, J. (1957): Ekologie kotlíkové obnovy smíšeného lesa. Rozpravy ČSAV, 67: 2: 1–155.
- SLODIČÁK, M. (1996): Výchova lesních porostů pod vlivem průmyslových imisí. Metodika porostní výchovy pro stabilizaci smrkových a borových porostů a porostů náhradních dřevin (břízy a smrku pichlavého) v imisních oblastech. Praha, ÚZPI, 20 s.
- SLODIČÁK, M., NOVÁK, J. (2000): Režimy výchovy smrkových porostů v imisní oblasti Orlických hor. In: Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor. Sborník referátů z celostátního semináře. Opočno, 31. 8. – 1. 9. 2000. Slodičák, M. (ed.). Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice, s. 141–150.
- SLODIČÁK, M., NOVÁK, J. (2007): Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Lesnický průvodce, 4/2007, Opočno, VS VÚLHM, 46 s.
- ŠMELKOVÁ, L. (2001a): Pestovanie lesa I. Ústav pre výchovu a vzdelavanie, Zvolen, 135 s.
- ŠMELKOVÁ, L. (2001b): Lesné školky I. Ústav pre výchovu a vzdelavanie, Zvolen, 275 s
- ŠTEFANČÍK, I. (2015): Rast, štruktúra a produkcia bukových porastov s rozdielnym režimom výchovy. Národné lesnícke centrum Zvolen, Zvolen, 148 s.
- ŠTEFANČÍK, L. (1974): Prebierky bukových žrd'ovín. Lesnícke štúdie, č.18/1974, Bratislava, Príroda: 141.

- ŠTEFANČÍK, L. (1977): Prečistky a prebierky v zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastoch. Lesnícke štúdie č.25/1977. Bratislava, Príroda: 92.
- TESAŘ, V. (1976): K výchově mladých smrkových porostů v imisních územích. Lesnická práce, 5: 2: 63–68.
- THOMASIIUS, H. (1978a): Ableitung eines Verfahrens zur Berechnung der ertragskundlich optimalen Bestandesdichte. Beitr. f. d. Forstwirtschaft, 12: 83.
- URBAN, O., KOŠVANCOVÁ, M., POKORNÝ, R., TOMÁŠKOVÁ, I., MAREK, M. V. (2011): Podstata a ekofyziologické předpoklady ukládání uhlíku. V. Marek et al.: Cyklus uhlíku v terestrických ekosystémech ČR. Academia Praha.
- VACEK, S. (1981): Vyhličky na úspěch přirozené obnovy v ochranných horských lesích Krkonoš. Lesnická práce, 60: 3: 118–124.
- VACEK, S. (1984): Analýza fytoocenóz na Strmé stráni v Krkonoších. Opera Corcontica, 21: 67–101.
- VACEK, S., HŮNOVÁ, I., VACEK, Z., HEJCMANOVÁ, P., PODRÁZSKÝ, V., KRÁL, J., PUTALOVÁ, T., MOSER, W. K. (2015): Effects of air pollution and climatic factors on Norway spruce forests in the Orlické hory Mts. (Czech Republic), 1979–2014. European Journal of Forest Research, 134: 1127–1142.
- VACEK, S., KREJČÍ, F., MATĚJKA, K., PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., ULBRICHOVÁ, I., ZATLOUKAL, V., SIMON, J., MINX, T., JANKOVSKÝ, L., TURČÁNI, M., LEPŠOVÁ, A., STARÝ, J., VIEWEGH, J., BEDNAŘÍK, J., MALÍK, K., BÍLEK, L., ŠTÍCHA, V., SEMELOVÁ, V., VOKOUN, J., MIKESKA, M., PRAUSOVÁ, R., EŠNEROVÁ, J., MÁNEK, J., KUČERA, A., VOJTĚCH, O., JAKUŠ, R., KOZEL, J., MALÍK, V., VOJTÍŠEK, R., BALÁŠ, M. (2009b): Lesní ekosystémy v národním parku Šumava. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 512 s.
- VACEK, S., LOKVENC, T. (1994): Forest regeneration of the Medvědí hřbet area in the Hrubý Jeseník Mts. In: Forest Regeneration in the Extreme Air-polluted Region of the Hrubý Jeseník Mts., s. 37–42.
- VACEK, S., LOKVENC, T., SOUČEK, J. (1995): Přirozená obnova lesních porostů. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. MZe ČR, Praha, 20, 46 s.
- VACEK, S., MALÍK, V., KAŠÍKOVÁ, V. (2006): Biotechnické metody přiblížení kulturních forem lesa přírodě blízkému stavu ve ZCHÚ. In: Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany. Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy 25. 5. 2006, Neuhöferová, P. (ed.), Brno, Praha, MZLU a ČZU, s. 115–125.
- VACEK, S., MAREŠ, V., JURÁSEK, A. (1983): Morfologická proměnlivost a kvalita semenné produkce bukových porostů. Zprávy lesnického výzkumu, 28: 4: 6–11.
- VACEK, S., MATĚJKA, K., SIMON, J., MALÍK, V., SCHWARZ, O., PODRÁZSKÝ, V., MINX, T., TESAŘ, V., ANDĚL, P., JANKOVSKÝ, L., MIKESKA, M. (2007b): Zdravotní stav a dynamika lesních ekosystémů Krkonoš pod stresem vyvolaným znečištěním ovzduší. Folia Forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., č. 4, 216 s.
- VACEK, S., MOUCHA, P., BÍLEK, L., MIKESKA, M., REMEŠ, J., SIMON, J., HYNEK, V., ŠRŮTKA, P., SCHWARZ, O., MÁNEK, J., BALÁŠ, M., DORT, M., PODRÁZSKÝ, V., HEJCMAN, M., HEJCMANOVÁ, P., MÁLKOVÁ, J., STONAWSKI, J., BEDNAŘÍK, J., VACEK, Z., MALÍK, K., ŠTÍCHA, V., BULUŠEK, D. (2012): Péče o lesní ekosystémy v chráněných územích ČR. Praha, Ministerstvo životního prostředí, 896 s.
- VACEK, S., REMEŠ, J., BÍLEK, L., PODRÁZSKÝ, V., VACEK, Z., ŠTEFANČÍK, I., BALÁŠ, M. (2015): Pěstování přírodě blízkých lesů. Česká zemědělská univerzita v Praze, FLD, 153 s.
- VACEK, S., REMEŠ, J., VACEK, Z., BÍLEK, L., ŠTEFANČÍK, I., BALÁŠ, M., PODRÁZSKÝ, V. (2018): Pěstování lesů. Česká zemědělská univerzita v Praze, FLD, 391 s.
- VACEK, S., SCHWARZ, O., MIKESKA, M., HUŠEK, J., BÍLEK, L., VACEK, Z., BALÁŠ, M., BULUŠEK, D., HEJCMANOVÁ, P., ŠTÍCHA, V., ANDĚL, P., MINX, A., HANIŠ, J. (2012): Východiska ekologicky orientovaného managementu lesních ekosystémů v CHKO Jizerské hory a Krkonošském národním parku. Praha, Česká zemědělská univerzita, 198 s.
- VACEK, S., SIMON, J. (2006): Možnosti managementu v habrových doubravách Českého krasu. In: Úloha lesníků v ochraně přírody a krajiny. Sborník referátů. Srbsko, 22. 6. 2006, Praha, ČLS, ZAV ČR, MZe, s. 36–48.
- VACEK, S., SIMON, J., REMEŠ, J., PODRÁZSKÝ, V., MINX, T., MIKESKA, M., MALÍK, V., JANKOVSKÝ, L., TURČÁNI, M., JAKUŠ, R., SCHWARZ, O., KOZEL, J., VALENTA, M., LIČKA, L., HLÁSNÝ, T., ZÚBRÍK, M., KREJČÍ, F., TŘEŠŇÁK, J., HOFMEISTER, Š. (2007a): Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 447 s.

- VACEK, S., ULBRICHOVÁ, I., PODRÁZSKÝ, V., ŠRÁMEK, V., REMEŠ, J., VACEK, Z., ŠTEFANČÍK, I., SIMON, J., BALÁŠ, M., PETRÁŠ, R., ANDĚL, P. (2015b): Obhospodařování antropogenně poškozených lesů. Česká zemědělská univerzita v Praze, FLD, 263 s.
- VACEK, S., VACEK, Z., BÍLEK, L., SIMON, J., REMEŠ, J., HŮNOVÁ, I., KRÁL, J., PUTALOVÁ, T., MIKESKA, M. (2016): Structure, regeneration and growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands with respect to changing climate and environmental pollution. *Silva Fennica*, 50: 4: id 1564.
- VACEK, S., VACEK, Z., BULUŠEK, D., BÍLEK, L., SCHWARZ, O., SIMON, J., ŠTÍCHA, V. (2015): The role of shelterwood cutting and protection against game browsing for the regeneration of silver fir. *Austrian Journal of Forest Science*, 132: 2: 81–102.
- VACEK, S., VACEK, Z., PODRÁZSKÝ, V., BÍLEK, L., BULUŠEK, D., ŠTEFANČÍK, I., REMEŠ, J., ŠTÍCHA, V., AMBROŽ R. (2014): Structural Diversity of Autochthonous Beech Forests in Broumovské Stěny National Nature Reserve, Czech Republic. *Austrian Journal of Forest Science*, 131: 4: 191–214.
- VACEK, S., VACEK, Z., REMEŠ, J., BÍLEK, L., BALÁŠ, M., PODRÁZSKÝ, V., ŠTEFANČÍK, I. (2016): Dynamika a management přírodních a přírodě blízkých lesů. Česká zemědělská univerzita v Praze, FLD, 257 s.
- VACEK, S., VACEK, Z., SCHWARZ, O., RAJ, A., BÍLEK, L., NOSKOVÁ, I., BALCAR, Z., ZAHRADNÍK, D., BALÁŠ, M., BEDNAŘÍK, J., MIKESKA, M., SIMON, J., MINX, T., MATĚJKA, K. (2010): Struktura a vývoj lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 567 s.
- VACEK, S., VACEK, Z., SCHWARZ, O., RAJ, A., NOSKOVÁ, I., BALCAR, Z., BULUŠEK, D., BARTOŠÍK, Z., ROLÍNKOVÁ, V., HIRSCHOVA, E., ZAHRADNÍK, D., MIKESKA, M., HYNEK, V., BALÁŠ, M., BÍLEK, L., MALÍK, V., ŠOLC, R., BEDNAŘÍK, J. (2009): Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš. *Folia Forestalia Bohemica*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., č. 11, 288 s.
- VACEK, Z., VACEK, S., BÍLEK, L., KRÁL, J., REMEŠ, J., BULUŠEK, D., KRÁLÍČEK I. (2014): Ungulate Impact on Natural Regeneration in Spruce-Beech-Fir Stands in Černý důl Nature Reserve in the Orlické Hory Mountains, Case Study from Central Sudetes. *Forests*, 5: 2929–2946.
- VACEK, Z., VACEK, S., BÍLEK, L., KRÁL, J., REMEŠ, J., BULUŠEK, D., KRÁLÍČEK, I. (2014a): Ungulate Impact on Natural Regeneration in Spruce-Beech-Fir Stands in Černý důl Nature Reserve in the Orlické Hory Mountains, Case Study from Central Sudetes. *Forests*, 5: 11: 2929–2946.
- VACEK, S., SIMON, J. (2006): Možnosti managementu v habrových doubravách Českého krasu. In: Úloha lesníků v ochraně přírody a krajiny. Sborník referátů. Srbsko 22. 6. 2006, Praha, ČLS, ZAV ČR, MZe, s. 36–48.
- VINCENT, G. (1965): Lesní semenářství. Praha, SZN, 330 s.
- WAGENKNECHT, E. (1968): Rationelle jung Bestands Pflege in Fichtenbestandes. Berlin, Deutsche Akademie d. Landwirtschaftswissenschaft, 24 s.
- ZALESKI, A. (1995): Nasiennictwo lesnych drzew i krzewow iglastych. Warszawa, Wydawnictwo Swiat, 180 s.

11 SEZNAM ZKRATEK

A	asymptota růstové funkce
cf.	confer (srovnej, porovnej, vezmi v potaz, viz též)
CO ₂	oxid uhličitý
CZ	Česká republika
ČR	Česká republika
ČSN	česká technická norma
EC	European Communities – Evropské společenství
EU	Evropská unie
HS	hospodářský soubor
HÚL	hospodářská úprava lesů
CHS	cílový hospodářský soubor
CHS	cílový hospodářský soubor
ISTA	International Seed Testing Association Mezinárodní sdružení pro zkoušení semen
IUFRO	International Union of Forest Research Organizations Mezinárodní unie lesnických výzkumných organizací
Kč	koruna česká
LČR	Lesy České republiky, s. p., Hradec Králové
LHC	lesní hospodářský celek
LHO	lesní hospodářská osnova
LHP	lesní hospodářský plán
LVS	lesní vegetační stupeň
MZD	meliorační a zpevňující dřeviny
MZe	Ministerstvo zemědělství ČR
N	rozsah základního statistického souboru
NP	národní park
NPR	národní přírodní rezervace
Obr.	obrázek
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OL	vývojový model podle práce OLIVER, LARSON (1996)
OSN	Organizace spojených národů [UN – United Nations]
pH	potential of hydrogen – vodíkový exponent
PVC	polyvinilchlorid
PUPFL	pozemek určený k plnění funkcí lesa
Sb.	Sbírka zákonů
SLT	soubor lesních typů
T ₁	bod obratu růstové funkce

Tab.	tabulka
TVP	trvalá výzkumná plocha
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem
ÚSES	územní systém ekologické stability
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady

Názvy jednotlivých SLT a edafických kategorií – podle vyhlášky č. 298/2018 Sb., příloha č. 4.

Zkratky názvů dřevin – podle vyhlášky č. 84/1996 Sb., příloha č. 4.

12 PŘÍLOHY

12.1 Přehled nejdůležitějších charakteristik o stavu lesů v ČR

Zpracováno ze Zelené zprávy o stavu lesů V ČR v roce 2019.

Výměry lesní půdy a lesnatost podle krajů (ha)

Kraje	Výměra celkem	Ne-lesní půda*	Plocha PUPFL**	Porostní půda	Bezlesí atp.***	Lesnatost	
						PUPFL	porostní půda
						ha	
Hlavní město Praha	49 621	44 368	5 252	4 777	476	10,6	9,6
Středočeský	1 092 845	791 760	301 084	293 547	7 537	27,6	26,9
Jihočeský	1 005 798	622 555	383 243	373 123	10 120	38,1	37,1
Píseňský	764 894	454 360	310 534	304 097	6 437	40,6	39,8
Karlovarský	331 037	184 894	146 143	140 757	5 385	44,1	42,5
Ústecký	533 867	368 970	164 897	158 715	6 181	30,9	29,7
Liberecký	316 341	174 187	142 154	136 646	5 508	44,9	43,2
Královéhradecký	475 908	326 579	149 329	145 092	4 237	31,4	30,5
Pardubický	451 920	316 811	135 109	131 491	3 618	29,9	29,1
Vysočina	679 458	471 469	207 988	203 509	4 480	30,6	30,0
Jihomoravský	718 805	515 751	203 054	196 732	6 322	28,2	27,4
Olomoucký	527 154	339 829	187 325	181 966	5 359	35,5	34,5
Zlínský	396 304	237 198	159 106	155 104	4 002	40,1	39,1
Moravskoslezský	543 054	347 990	195 064	188 337	6 727	35,9	34,7
Česká republika	7 887 004	5 196 721	2 690 283	2 613 894	76 389	34,1	33,1

Poznámka: Celková výměra a PUPFL převzaty z dat katastru nemovitostí – z databáze katastru nemovitostí ÚHÚL.

* Veškerá půda mimo PUPFL.

** PUPFL a) z hlediska lesnického = bezlesí + porostní plocha + jiné pozemky,

b) z hlediska výpočtu z dat katastru nemovitostí = kultura 10 + způsob ochrany pozemku RZO = 26 na jiných kulturách.

*** Rozdíl evidované plochy z PUPFL a porostní plochy z LHP.

Pramen: ÚHÚL

Vývoj celkové výměry lesních pozemků (ha)

Rok	2000	2005	2010	2015	2018	2019
Výměra lesních pozemků	2 637 290	2 647 416	2 657 376	2 668 392	2 673 392	2 675 670

Pramen: ČÚZK

Vlastnické vztahy v lesích ČR (ha, %)

Vlastnictví		Porostní plocha	
		(ha)	%
Státní lesy		1 413 914	54,09
z toho	LČR	1 168 796	44,71
	VLS	123 015	4,71
	lesy MŽP (národní parky)	95 417	3,65
	krajské lesy (střední školy aj.)	2 352	0,09
	ostatní	22 758	0,87
	lesy MŽP (AOPK)	1 575	0,06
Právnícké osoby		85 523	3,27
Obecní a městské lesy		448 792	17,17
Lesy církevní a náboženských společností		130 639	5,00
Lesní družstva a společnosti		31 051	1,19
Lesy ve vlastnictví fyzických osob		503 737	19,27
Ostatní (nezařazené) lesy		237	0,01
CELKEM		2 613 894	100,00

Poznámka: Údaje uváděné v tabulce vychází z dat lesních hospodářských plánů dostupných v informačním a datovém centru ÚHÚL k 31. 12. 2019.

Pramen: ÚHÚL

Kategorizace lesů (ha)

Kategorie lesa	Lesy hospodářské	Lesy ochranné	Lesy zvláštního určení	Celkem
Výměra	1 943 544	52 740	617 609	2 613 894

Pramen: ÚHÚL

Rekonstruovaná přirozená a současná skladba lesů (%)

Skladba lesů	smrk	jedle	borovice	modřín	ostatní jehličnaté	celkem jehličnaté	dub	buk	habr
Přirozená	11,2	19,8	3,4	0,0	0,3	34,7	19,4	40,2	1,6
Současná	49,5	1,2	16,1	3,8	0,3	71,0	7,4	8,8	1,3
Doporučená	36,5	4,4	16,8	4,5	2,2	64,4	9,0	18,0	0,9
	jasan	javor	jilm	bříza	lípa	olše	ostatní listnaté	celkem listnaté	holina
Přirozená	0,6	0,7	0,3	0,8	0,8	0,6	0,3	65,3	0,0
Současná	1,4	1,5	0,0	2,8	1,2	1,7	1,6	27,7	1,3
Doporučená	0,7	1,5	0,3	0,8	3,2	0,6	0,6	35,6	0,0

Poznámka: Bez lesa s neurčeným vstupním údajem.

Pramen: ÚHÚL

Směšení lesů (%)

Kategorie smíšení	Porostní skupiny			
	převážně jehličnaté	převážně listnaté	smíšené	
Zastoupení	méně než 25 % listnáčů	méně než 25 % jehličnanů		
% z plochy porostní půdy	Etáž	63,5	17,3	19,2
	Porostní skupiny	63,3	17,1	19,6
	Porosty	61,4	10,8	27,9

Poznámka: Od roku 2012 je výpočet prováděn z plochy dřevin. Bez lesa s neurčeným vstupním údajem.

Pramen: ÚHÚL

Celkové zásoby dřeva (mil. m³)

Rok	1930	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2019
mil. m ³	307	322	348	445	536	564	630,5	680,6	704,9

Poznámka: Zásoba se udává v m³ bez kůry (hmota hroubí). Bez lesa s neurčeným vstupním údajem.**Podíl věkových tříd (%)**

Rok	Holina	Bez určení věku	Věková třída (rozpětí věku v letech)						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
			1–20	21–40	41–60	61–80	81–100	101–120	121 +
% výměry porostní půdy									
1920	1	-	23	24	22	17	10	3	0
1930	2	-	21	21	21	19	11	5	0
1950	2	-	18	21	21	19	12	7	0
1960	1	-	17	21	20	19	13	6	3
1970	1	-	17	20	19	20	13	7	3
1980	1	-	17	15	20	20	15	8	4
1990	1,5	-	16,1	14,7	19,4	18,9	16,8	8,2	4,4
2000	1,2	0,0	16,7	15,5	14,7	18,8	17,3	10,2	5,5
2010	1,1	0,0	17,0	14,8	14,2	18,0	15,8	12,0	7,1
2019	1,3	1,5	16,6	15,4	14,7	14,0	16,0	11,9	8,6
Normalita	-	-	18,0	18,0	17,8	17,3	15,5	9,4	4,1

Poznámka: Data před rokem 1990 není možno upřesnit na desetinná místa.

Střední plošný věk hlavních dřevin (v letech)

Dřevina	Rok						
	1950	1970	1980	1990	2000	2010	2019
	střední věk v letech						
Smrk	51	54	58	60	61	63	63
Jedle	63	65	68	72	76	68	62
Borovice	60	61	64	65	69	72	75
Modřín	49	45	49	52	55	60	66
Dub	52	54	59	62	68	70	72
Buk	66	67	69	71	73	68	63
Bříza	*	32	41	41	44	47	48
Jehličnaté	54	56	59	61	63	65	66
Listnaté	51	48	53	57	62	63	63
Celkem	53	54	58	60	63	64	65

Poznámka: * Inventarizace lesů 1950 měla jinou strukturu. Bez lesa s neurčeným vstupním údajem

Pramen: ÚHÚL

Zakmenění podle věkových stupňů (%)

Rok	Věkový stupeň																
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	%																
1950	100	85	92	92	90	89	87	86	85	85							
1960	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
1970	86	87	91	92	91	89	87	87	85	85	85	85	84	83	81		
1980	91	92	90	91	90	89	87	85	82	81	81	80	79	69	80		
1990	92	95	94	91	91	89	88	87	87	87	87	87	86	84	82	83	77
2000	90	93	94	92	89	89	88	87	86	86	86	85	83	82	80	79	75
2010	96	96	96	94	92	90	90	89	88	88	87	87	86	85	85	84	83
2019	98	99	97	95	93	91	89	89	89	89	89	89	88	88	86	86	88

Poznámka: * Chybí údaje.

Poslední věkový stupeň v jednotlivých letech zahrnuje porosty daného stupně a porosty starší.

Celkový průměrný a celkový běžný přírůst (m³)

Přírůst	Rok						
	1950*	1970	1980	1990	2000	2010	2019
	mil. m ³ b. k. ročně						
Celkový průměrný	9,0	13,5	16,0	16,3	16,8	17,7	18,2
Celkový běžný	9,2	14,8	17,1	17,0	19,8	21,2	22,4
	m ³ b. k. na 1 ha porostní půdy ročně						
Celkový průměrný	3,7	5,3	6,2	6,3	6,5	6,8	7,1
Celkový běžný	3,8	5,8	6,7	6,6	7,7	8,2	8,7

Poznámka: * Rozšířeno na všechny lesy, tj. o lesy pod 10 ha, lesy bez úpravy výnosu a zalesněné nelesní půdy. Bez lesa s neurčeným vstupním údajem.

Pramen: ÚHÚL

Průměrný mýtní přírůst (m³)

Průměrný mýtní přírůst	Rok														
	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2019	
celkem	mil. m ³ b. k. ročně														
	6,9	6,4	7,2	7,3	7,0	7,4	7,5	6,6	8,2	9,5	9,5	11,4	12,2	12,7	
na 1 ha porostní půdy	m ³ b. k. ročně														
	3,0	2,8	3,1	3,0	3,0	3,1	3,0	2,6	3,1	3,6	3,6	4,4	4,7	4,9	

Průměrné obmýty (v letech)

Rok										
1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2019
obmýty v letech										
93,4	92,5	95,4	101,1	101,2	102,6	108,1	112,4	115,8	114,7	115,2

Poznámka: Bez lesa s neurčeným vstupním údajem.

Pramen: ÚHÚL

Obnova lesa (ha)

Způsob obnovy	2000	2010	2015	2017	2018	2019
Umělá	21 867	21 859	18 797	19 973	21 245	28 670
z toho: opakovaná	4 371	3 087	5 246	4 095	3 941	3 799
Přirozená	3 422	5 127	4 749	4 473	4 075	5 224
Celkem	25 309	26 986	23 546	24 446	25 320	33 894

Pramen: ČSÚ

Rozsah provedených výchovných zásahů (tis. ha)

Rok provedení	Prořezávky	Probírky	Výchovné zásahy celkem
2000	47,7	115,5	163,2
2010	43,6	85,7	129,3
2015	37,8	62,4	100,2
2017	35,0	53,5	88,5
2018	32,0	27,5	59,5
2019	25,3	14,5	39,8

Pramen: ČSÚ

Těžba dřeva (mil. m³, m³)

Těžba dřeva	tz.	2000	2010	2015	2017	2018	2019
Jehličnatá	mil. m ³	12,85	15,07	14,38	17,74	24,21	31,31
Listnatá		1,59	1,67	1,78	1,65	1,48	1,27
Celkem		14,44	16,74	16,16	19,39	25,69	32,58
Celkem na 1 obyvatele	m ³	1,41	1,59	1,53	1,83	2,42	3,05
Na 1 ha lesních pozemků		5,48	6,30	6,06	7,26	9,61	12,18

Poznámka: Údaje jsou udávány v m³ hroubí bez kůry.

Pramen: ČSÚ

Nahodilá těžba podle druhů (mil. m³)

Rok	Nahodilá těžba				
	živelní	exhalační	hmyzová	ostatní	celkem
2009	3,25	0,03	2,62	0,73	6,63
2010	4,08	0,02	1,79	0,57	6,46
2011	2,17	0,02	1,05	0,58	3,82
2012	1,70	0,02	0,79	0,73	3,24
2013	2,28	0,02	1,05	0,90	4,25
2014	2,46	0,02	1,13	0,92	4,53
2015	4,39	0,02	2,31	1,43	8,15
2016	2,64	0,03	4,42	2,31	9,40
2017	4,35	0,02	5,85	1,52	11,74
2018	8,38	0,02	13,06	1,55	23,01
2019	5,88	0,02	22,78	2,26	30,94

Pramen: ČSÚ

Legislativní poznámka:

Dne 2. 4. 2019 nabyl účinnosti zákon č. 90/2019 Sb., kterým se mění zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů, který Ministerstvu zemědělství založil kompetenci formou opatření obecné povahy přijmout v případech regionálních nebo celostátních mimořádných situací majících charakter kalamit, odchylná opatření od lesního zákona, pokud by jejich plnění nebylo možné, nebo by nevedlo k naplnění účelu zákona. Odchylná opatření lze přijmout ohledně reprodukčního materiálu, hospodaření v lesích, ochrany lesa a těžeb. Uvedené zmocnění bylo využito k tomu, aby vlastníci lesů nemuseli za stávající kůrovcové kalamity zpracovávat sterilní kůrovcové souše, ale mohli veškeré zpracovatelské kapacity využít na těžbu a asanaci napadených stromů, představujících nebezpečí z hlediska šíření podkorního hmyzu.

12.2 Nejdůležitější pěstební vzorce**Růstová plocha stromů (P_r):**

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

Kde: P – je celková plocha porostu, N – je počet stromů v porostu.

Optimální využití růstového disponibilního prostoru je za předpokladu že:

$$P = \sum p_i$$

Při zakládání porostů sadbou je možné toto optimální využití růstového prostoru dosáhnout uplatněním trojúhelníkového sponu. Jeho přednost vyplývá z toho, že na rozdíl od pravoúhlých sponů (čtvercový a obdélníkový spon) se růstová plocha jednoho stromu nerovná ploše sponové.

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

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

Zatímco růstová plocha jednoho stromu se rovná **ploše šestiúhelníku (P_š)** a je rovna dvojnásobku plochy sponové (rovnostranného trojúhelníku):

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

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

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

a tedy **stromový rozestup R při trojúhelníkovém sponu** je roven:

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

Stromový rozestup při čtvercovém sponu je roven:

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

Znamená to, že stromový rozestup je při trojúhelníkovém sponu o 7,457 % větší než při čtvercovém sponu, a to při stejném počtu stromů na ploše. Obráceně je možné vypočítat, že počet stromů při trojúhelníkovém sponu je o 15,47 % větší než při sponu čtvercovém o stejném rozestupu.

Označení způsobu pěstování

Sadební materiál se označuje botanickým názvem dřeviny, věkem, způsobem pěstování, původem. Pro zjednodušené označování věku a způsobu pěstování sadebního materiálu se používá tzv. **pěstební vzorec**. Jedná se o posloupnost čísel a znaků udávající věk rostliny a jednotlivé školkařské operace provedené během pěstování ve školce a dále označující způsob pěstování (venkovní záhon, skleník, obal), případně speciální sadební materiál (řízkovanec, roubovanec). Číslo ve vzorci značí počet vegetačních sezon (s přesností na 0,5 sezony) mezi jednotlivými zásahy a znak (+ nebo -) označuje školkařské zásahy. Součet všech čísel ve vzorci udává celkový věk rostliny (čísla ve vzorci se samozřejmě vždy sčítají bez ohledu na znaménko). Doplnkové informace jsou označeny písmeny. Semenáček se specificky označuje koncovkou „+0“, což lze vyložit jako vyzvednutí s případnou úpravou kořenového systému a následná expedice. Skutečnost, zda se jedná odrostek nebo poloodrostek, se v pěstebním vzorci nijak zvlášť neuvádí.

Výjimkou jsou pěstební vzorce vegetativně množených sazenic topolů a vrb, u kterých byla seříznuta nadzemní část. Zde je princip sestavování vzorců odlišný od běžného sadebního materiálu uvedeného výše. První číslo v tomto typu vzorce značí věk nadzemní části sazenice, druhé číslo značí věk podzemní části sazenice. Součet obou čísel tedy neudává celkový věk sazenice a znak + mezi prvním a druhým číslem neznamena přesazování nebo školkování.

Poznámka: Číslo ve vzorci označuje vegetační sezonu (zimní období se neuvažuje). Ať již byla rostlina vyzvednuta a expedována na podzim, nebo až následující jaro, pěstební vzorec zůstává stejný.

Význam symbolů grafického označení v pěstebním vzorci (podle vyhlášky č. 29/2004 Sb., příloha 7):

- + školkování nebo přesazení do obalu
- podřezávání kořenů (mechanické zkrácení kořenů bez vyzvednutí ze záhonu)
- f pěstování v umělém krytu (fóliovník, skleník, pařeniště)
- k pěstování krytokořenného sadebního materiálu bez použití technologie stříhu vzduchem („vzduchového polštáře“)
- v pěstování krytokořenného sadebního materiálu technologií stříhu vzduchem (pěstování na „vzduchovém polštáři“)
- p vyzvednutí z přirozeného zmlazení
- z zakořeňování
- r řízkovanec
- t řízkovanec topolu
- s štěpovanec (roubovanec nebo očkovanec)
- e explantát (in vitro)

Příklady sestavení pěstebních vzorců:

1-1 Dvouletá prostokořenná sazenice vypěstovaná v nekryté minerální půdě. Po první vegetační sezoně bylo provedeno podříznutí kořenů.

1+2 Tříletá prostokořenná sazenice vypěstovaná v nekryté minerální půdě. Po první vegetační sezoně bylo provedeno přeškolování opět na venkovní záhon, kde sazenice rostla ještě další dva roky.

f1,5+1,5 Tříletá prostokořenná sazenice. Semenáček pěstovaný v krytu (skleníku, fóliovníku) byl během druhé vegetační sezony přeškolován (letní školování) a zbytek druhé sezony a celou třetí sezonu sazenice dále rostla na záhonu v nekryté minerální půdě.

1-1+2 Čtyřletá prostokořenná sazenice (nebo poloodrostek či odrostek), která byla po prvním roce podřezána, po druhém roce přeškolována a následně dopěstována další dva roky.

f1+1+v1 Tříletá krytokořenná sazenice. Jednoletý semenáček vypěstovaný v umělém krytu byl přesazen na venkovní záhon (nekrytá minerální půda), kde byl pěstován 1 rok. Sazenice byla následně přesazena do neprorůstavého obalu, ve kterém byla pěstována další 1 rok s použitím technologie vzduchového polštáře.

r1+k1 Dvouletá krytokořenná sazenice získaná vegetativním množením řízkováním; řízkovanec byl jeden rok pěstován na venkovním záhonu (nekrytá minerální půda), poté byl přesazen do prorůstavého obalu, ve kterém byl pěstován jeden rok bez použití technologie vzduchového polštáře.

1+0 Jednoletý prostokořenný semenáček vypěstovaný v nekryté minerální půdě. Po první vegetační sezoně byl vyzvednut a expedován.

fv1+0 Jednoletý krytokořenný semenáček pěstovaný alespoň po část roku v umělém krytu a v obalu s použitím technologie vzduchového polštáře.

p+2 Prostokořenná sazenice, která vznikla tak, že z lesního porostu byly vyzvednuty semenáčky z přirozeného zmlazení. Tyto semenáčky byly následně zaškolkovány na záhon v lesní školce (nekrytá minerální půda) k dopěstování, které trvalo 2 roky; věk semenáčku při vyzvednutí se neuvádí.

p+z1 Prostokořenná sazenice, která vznikla tak, že z lesního porostu byly vyzvednuty semenáčky z přirozeného zmlazení. Tyto semenáčky byly následně vloženy do brázd vyorané na záhoně lesní školky, kde byly ponechány jeden rok; věk semenáčku při vyzvednutí se neuvádí.

Poznámka: Zakořeňování lze také použít jako nouzový způsob uchování sazenic (semenáčků) lesních dřevin použitelný ve výjimečném případě (nejvýše po dobu 1 roku), např. pokud se již vyzvednuté sazenice nepodaří vlivem nepříznivých klimatických podmínek vysadit v lese a již není žádoucí sazenice klasicky zaškolkovat a dále pěstovat.

Speciální příklad pro vegetativně množené topoly nebo vrby

t1+2 Prostokořenná sazenice topolu (vrby) získaná řízkováním. Rostlina má dvouletou podzemní část, ale pouze jednoletou nadzemní část; po prvním roce (po zaškolkování řízku) byla původní nadzemní část seříznuta a druhý rok potom dorůstala.

Název: **Pěstování lesů**

Autoři: Ing. Zdeněk Vacek, Ph.D.
prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.
doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.
Ing. Martin Baláš, Ph.D.

© Česká zemědělská univerzita v Praze, Zdeněk Vacek, Stanislav Vacek, Lukáš Bílek,
Martin Baláš, 2021