

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI

**Zásady výchovy hlavních hospodářských dřevin
v podmínkách antropogenně změněného
ekotopu**

Návrh realizačního výstupu

projektu CEZ: M./99:01

DP 04 Výchova lesních porostů v ekotopech narušených antropogenní činností

Autoři zprávy:

RNDr. Marian Slodičák, CSc.

Ing. Jiří Novák

VÚLHM – Výzkumná stanice Opočno

listopad 2000



© Copyright VÚLHM

Obsah

1. Úvod	1
2. Výchova lesních porostů v podmínkách antropogenně změněného ekotopu	1
2.1 Kritéria pěstebního výběru	1
2.2 Zdravotní výběr	2
3. Principy výchovy lesních porostů pod vlivem imisí	2
4. Návrhy modelových výchovných programů pro hlavní hospodářské dřeviny	3
4.1 Smrkové porosty	3
4.1.1 Pásmo ohrožení D	5
4.1.1.1 Porosty silně ohrožené abiotickými škodlivými činiteli (I.)	6
4.1.1.2 Porosty méně ohrožené (II.)	8
4.1.1.3 Porosty se zanedbanou výchovou	8
4.1.2 Pásmo ohrožení C	9
4.1.3 Pásmo ohrožení B	10
4.1.4 Pásmo ohrožení A	12
4.1.5 Smrkové porosty v pásmech ohrožení A, B a C se zanedbanou výchovou	13
4.2 Borové porosty	13
4.2.1 Kvalitní borové porosty na kyselých stanovištích	14
4.2.2 Méně kvalitní borové porosty na kyselých stanovištích	15
4.2.3 Kvalitní borové porosty na živných stanovištích	16
4.2.4 Méně kvalitní borové porosty na živných stanovištích	16
4.2.5 Borové porosty se zanedbanou výchovou	16
4.3 Bukové porosty	16
4.4 Dubové porosty	17
4.5 Porosty náhradních dřevin	18
4.5.1 Přeměny a rekonstrukce	18
4.5.2 Základní typy porostů náhradních dřevin	18
4.5.2.1 Březové (jeřábové) porosty	18
4.5.2.2 Porosty smrku pichlavého	19
4.5.2.3 Klečové, případně blatkové porosty	19
4.5.2.4 Modřínové porosty	19
4.5.2.5 Smíšené porosty	19
4.5.2.6 Celkový stav porostů náhradních dřevin	20
4.5.3 Návrh kategorizace PND	20
4.5.4 Zásady pěstování PND podle druhové skladby a kategorie	20
4.5.4.1 Porosty břízy a jeřábu	21
4.5.4.2 Porosty břízy a jeřábu pěstebně zanedbané	22
4.5.4.3 Pěstování porostů smrku pichlavého	23
4.5.4.4 Smíšené porosty smrku pichlavého a břízy	23
4.5.4.5 Porosty modřínu	24
4.5.4.5.1 Modřínové porosty geneticky kvalitní, plnící všechny funkce lesa včetně funkce produkční	24
4.5.4.5.2 Modřínové porosty, plnící pouze funkce mimoprodukční	24
5. Závěr	25
6. Citovaná literatura	25

1. Úvod

V České republice došlo v posledním desetiletí k výrazné změně imisní situace. Po odsíření největších elektráren klesla emise hlavní znečišťující látky – SO₂ - z ca 2 mil. tun v roce 1988 na ca 270 tisíc tun v roce 1999. Nadále však přetrvává vysoká zátěž dalších polutantů, především depozice dusíku. Výsledky výzkumu dále naznačují, že vývoj poškození lesů nelze stanovit pouze na základě měřených koncentrací oxidu siřičitého. Zdravotní stav lesních porostů je významně ovlivňován také průběhem meteorologických faktorů, zejména souběhem nízkých teplot a vysokého znečištění, případně výskytem mrazových zvrátů.

Očekávaná regenerace většiny lesních ekosystémů, zejména smrkových, je jen velmi pozvolná především v důsledku narušeného půdního prostředí a je velmi pravděpodobné, že problémy se zdravotním stavem lesních porostů budou pokračovat.

Realizační výstup je zaměřen na formulování principů porostní výchovy pro hlavní hospodářské dřeviny a jejich směsi se zřetelem na funkčnost porostů, množství a kvalitu produkce dřeva a stav lesních půd v měnících se imisních a stanovištních poměrech.

Oproti Metodice porostní výchovy pro stabilizaci smrkových a borových porostů a porostů náhradních dřevin vůči abiotickým škodlivým činitelům publikované v roce 1996, nově navržené programy respektují pozitivní posun ve vývoji zdravotního stavu lesů na většině území ČR ve srovnání s obdobím konce 80. let. Do úvahy byly vzaty rovněž růstové trendy zaznamenané ve smrkových ale i v borových porostech v posledních ca 20ti letech (zvyšování přírůstu tloušťkového i výškového zejména v mladých porostech).

Předkládané modelové výchovné programy jsou založeny na horní porostní výšce h_0 , která je definována jako výška 200 nejsilnějších stromů na 1 hektaru plochy porostu. Pro srovnání jsou v grafických modelových programech uvedeny tabulkové počty stromů pro bonity +1 a 7 (Černý, Pařez, Malík 1996).

Výchovné programy pro jednotlivé dřeviny vycházejí z experimentálních poznatků získaných na dlouhodobě sledovaných výzkumných objektech v rámci řešení projektu Pěstování lesa v ekotopech narušených antropogenní činností respektive subprojektu 04 Výchova lesních porostů v ekotopech narušených antropogenní činností a také projektu Stabilizace a rozvoj produkční a mimoprodukčních funkcí lesů pod vlivem průmyslových imisí řešeného v letech 1990 - 1994.

2. Výchova lesních porostů v podmínkách antropogenně změněného ekotopu

2.1 Kritéria pěstebního výběru

Porostní výchovou je možné kladně ovlivnit vývoj a zdravotní stav lesních porostů v počátečních fázích poškození imisemi, kdy ještě nedochází k úhynu jednotlivých stromů. Jedná se zejména o porosty ve stupni poškození 0/I - II. Vliv škodlivin se v těchto fázích projevuje zejména poškozením asimilačních orgánů stromů, tj. předčasnou ztrátou olistění nebo je latentní a nelze ho vizuálně posoudit.

Rozpad porostů pod vlivem imisí probíhá ve vlnách v synergizmu s dalšími vlivy, zejména s klimatickými extrémy (vlhkostní poměry, teplota a proudění vzduchu...).

V mladém věku nebo na počátku působení imisí jsou nejvíce poškozovány exponovanější stromy předrůstavé. Část nejméně tolerantních jedinců ustupuje do úrovně a podúrovně. Zde mohou tyto stromy po určitou dobu přežít nebo jsou eliminovány. V případě zhoršení imisně ekologické situace v porostu se mohou objevit další vlny poškození, při kterých opět

nejprve stoupne podíl silně odlistěných jedinců v nadúrovni a úrovni s jejich následným sestupem do nižších stromových tříd.

Pro pěstební výběr je tedy důležitý zejména stav asimilačního aparátu v kombinaci s postavením stromů v porostu (Tesař 1978, Slodičák 1990).

U smrkových porostů bylo experimentálně doloženo, že ztráta olistění 20 - 30 % vede k poklesu tloušťkového přírůstu pouze u podúrovňových stromů, zatímco na stromech v úrovni nebo nadúrovni se stejným stupněm defoliace zůstává přírůst zachován a k jeho poklesu dochází až při ztrátě olistění 40 % a více (Slodičák 1990). Z pěstební hlediska se proto za silně poškozený strom pokládá jedinec s defoliací 40 % a více. Při hodnocení stromů nižších stromových tříd může být toto kritérium ještě přísnější (defoliace 30 %).

Počet ročníků jehličí ve smrkových porostech je kritériem méně vhodným, zejména pro značnou proměnlivost. Vhodnějším kritériem se jeví počet letorostů s plným olistěním. Silně poškozené stromy v pásmech ohrožení imisemi A, B a C si v horní osvětlené části koruny (do 6. - 7. přeslenu) zpravidla zachovávají pouze jeden, maximálně dva letorosty s plným olistěním, zatímco stromy relativně tolerantní mají v pásmu C pět letorostů, v pásmu B čtyři letorosty a v pásmu ohrožení imisemi A tři letorosty s olistěním 90 - 100 %.

Další kritéria, např. barevné (karenční) změny olistění signalizují především nedostatky ve výživě, které je možné většinou odstranit vhodně voleným hnojením (Šach a kol. 1995).

Stav asimilačních orgánů (olistění) v kombinaci s postavením stromů v porostu lze použít jako kritéria pěstební výběru také v porostech borových. Zde je, podobně jako u smrku, za kritickou pokládána ztráta olistění 40 % u stromů úrovňových a nadúrovňových a 20 - 30 % u stromů podúrovňových.

V náhradních porostech břízy a jeřábu je hlavním kritériem výběru postavení stromů v porostu, které v podstatě vyjadřuje míru přizpůsobení konkrétního jedince daným imisně ekologickým poměrům. Při analýze poškození břízy v Krušných horách v letech 1997 a 1998 bylo doloženo, že stromy v dominantním postavení byly poškozeny nejméně a nejlépe regenerovaly. Dalším významným ukazatelem v těchto porostech je s ohledem k častým škodám námrazou statická stabilita stromů, kterou lze posoudit štíhlostním koeficientem (poměrem výšky stromu h k jeho výčetní tloušťce d). Staticky stabilní stromy by měly mít při horní porostní výšce 5 - 6 m štíhlostní koeficient h/d ca 70 - 80.

Na rozdíl od jehličnatých porostů (sm, bo) v imisních oblastech, ve kterých je při výchově vhodnější negativní výběr v podúrovni, v březových a jeřábových náhradních porostech se doporučuje pozitivní výběr v úrovni.

2.2 Zdravotní výběr

V porostech pod vlivem imisí, ve kterých poškození přesahuje stupeň II, již většinou aktivní výchova ztrácí smysl. V těchto porostech se doporučuje dále provádět pěstební výběr zdravotní. Jedná se o záporný výběr, při němž je hlavním kritériem zdravotní stav stromu nebo jeho napadení škodlivými činiteli. Hlavním cílem zdravotního výběru je snížení rizika přemnožení kalamitních škůdců a zužitkování dřevní zásoby. Klesne-li zakmenění rozpadajících se porostů pod 0,5, jsou všechna pěstební opatření podřízena potřebám obnovy.

3. Principy výchovy lesních porostů pod vlivem imisí

V antropogenně pozměněných podmínkách, zejména v lesích pod vlivem průmyslových imisí, je při výchově využíván také efekt vzájemného krytí, který se zakládá na poznatku, že

jednotlivé vzájemně si konkurující stromy v porostu si současně poskytují ekologický kryt a ochranu proti přímému působení škodlivých látek.

Výchova porostů pod vlivem imisí se zakládá na třech hlavních principech:

- na principu individuálního výběru stromů (Ranft 1968)
- na principu zlepšení růstových podmínek pro ponechané stromy, tj. na ekologickém efektu vyplývajícím ze snížené kompetice ponechaných rezistentnějších jedinců (Tesař 1976, Chroust 1978, 1991, Becker 1989)
- na principu vzájemného krytí

Princip individuálního výběru využívá poznatků o individuální rezistenci stromů, která se projevuje tím, že poškození v porostu není na všech stromech stejnoměrné. Část jedinců je zpravidla poškozena silně a část relativně méně poškozených stromů může i ve značně poškozeném porostu po určitou dobu přežít. Je-li porost založen s dostatečnou hustotou (4 - 5 tis. sazenic na 1 ha), zbývá i po postupném odstranění jedné poloviny až tří čtvrtin jedinců stále ještě dostatečný počet relativně nejtolerantnějších stromů pro vytvoření porostu.

Princip zlepšení růstových podmínek, tj. efekt úpravy porostního prostředí (podle Chrousta 1997 ekologický princip) spočívá ve změně růstových podmínek po výchovných zásazích. Odstraněním části stromů se sníží konkurence v korunové části i rhizosféře, do porostu se následkem snížené intercepce dostává větší množství srážek. Větší přísun slunečního záření spolu s vyšší nabídkou vláhy zlepšují podmínky pro primární produkci, zrychlují koloběh živin, příznivě působí na lesní půdu a zlepšují funkční účinky celého lesního ekosystému.

Princip vzájemného krytí se zakládá na poznatku, že jednotlivé stromy v porostu, které si vzájemně konkurují, si současně poskytují ekologický kryt a ochranu proti přímému působení imisí. Experimentálně byly tyto poznatky doloženy v Orlických horách, kde se po silném výchovném zásahu v osmnáctileté smrkové mlazině v pásmu ohrožení imisemi B zvýšil přísun imisí ke korunám v průměru o 20 % (Slodičák 1990). Podobné výsledky byly získány i ve starších (ca 25letých) smrkových porostech v pásmu ohrožení imisemi C, ve kterých byl navíc zjištěn vyšší obsah S v asimilačních orgánech intenzivněji probíraných porostů (Chroust 1991). Princip vzájemného krytí je v podstatě v protikladu s předchozím principem, protože proředění porostu a uvolnění korun je spojeno s rizikem většího průniku škodlivin do porostu a tudíž snížením efektu vzájemného krytí. Ve všech experimentech s výchovou smrkových porostů pod vlivem imisí v pásmech ohrožení C, B i A, v 5., 6. i 7. lesním vegetačním stupni však byl shodně zjištěn příznivý vliv silných výchovných zásahů v mladém věku na přírůst i zdravotní stav porostů (Tesař 1976, 1978, Peřina, Slodičák, Chroust 1987, Chroust, Slodičák 1989, Chroust 1991, Slodičák 1988, 1992a, 1992b).

Zvýšené imisní zatížení v mladém věku, kdy jsou lesní dřeviny velmi vitální, většinou nepůsobí výrazné škody ani růstové deprese. Vzhledem k rychlému růstu mlazin cílových dřevin i porostů náhradních dřevin se průnik imisí snižuje až do zapojení korun. V pozdějším věku, kdy již vitalita stromů klesá, je opět potřebné více využívat efekt vzájemného krytí.

4. Návrhy modelových výchovných programů pro hlavní hospodářské dřeviny

4.1 Smrkové porosty

V současnosti se porosty smrku ztepilého nacházejí téměř ve všech stanovištních podmínkách, s těžištěm v 5. – 8. LVS a jsou také převládající složkou v lesích pod vlivem

imisi. Rozmanitost podmínek ekotopu včetně nepříznivých antropogenních vlivů vyžaduje diferenciaci pěstebních postupů i hospodářských cílů.

Mezi nejdůležitější vlastnosti smrku významné z hlediska porostní výchovy patří dobrá růstová reakce na uvolnění v průběhu téměř celé doby obmýtní, zejména však v mladém věku. V podmínkách uvolněného zápoje si stromy udržují přímý vzrůst a souměrnou korunu. V uměle založených smrkových porostech převládá tzv. pionýrská strategie růstu, tj. tendence k velmi rychlému růstu v mládí s kulminací tloušťkového přírůstu již ve věku 10 - 15 let a výškového přírůstu ve věku 20 - 30 let. V tomto období, které je pro další vývoj porostů rozhodující, vyžaduje smrk dostatek růstového prostoru k vytvoření souměrného stabilního kmene a mohutného kořenového systému. K tomu je zapotřebí co největší hmota asimilačních orgánů - vyvinutá koruna. Po odeznění "přírůstové vlny", v našich poměrech ve věku 30 - 40 let, je potřebné naopak koruny zkrátit zejména s ohledem na překročení kritické výšky 15 - 20 m, kdy se objevují škody větrem. Velká, zejména dlouhá koruna sice snižuje těžiště, ale znamená současně větší zachytnou plochu pro vítr, který je na živých a vodou ovlivněných stanovištích jedním z nejdůležitějších škodlivých faktorů také v oblastech pod vlivem imisi.

Na lokalitách, kde je vedle imisního tlaku zvýšené riziko poškození větrem (HS 54, 56, 58, 74, 78), je potřebné intenzitu výchovy v druhé polovině doby obmýtní snížit, popřípadě i vynechat s cílem dosažení co nejhustšího zápoje, a tím i přirozeného zkrácení korun. Kompaktní zápoj brání pronikání imisi do porostu a současně tvoří i ochranný systém vůči poškození větrem spočívající na vzájemné podpoře jedinců. Experimentálně bylo doloženo, že příznivější parametry kořenových systémů a kmenů stromů vytvořených včasnou a intenzivní výchovou v mládí se zachovávají i po zapojení smrkových porostů v pozdějším věku.

Sadbou či sítí založené stejnověké smrkové porosty jsou vysoce umělou strukturou, která nemůže existovat bez náležité pěstební péče. Principy výchovy takovýchto porostů spočívají především v umožnění jejich vývoje ve volném zápoji z mládí. K docílení tohoto stavu lze mimo imisní oblasti použít buď nižší počty sazenic při výsadbě nebo časně a často se opakující slabší zásahy, případně velmi silné zásahy v době zapojování porostu, které smrk dobře snáší bez újmy na budoucí kvalitě i kvantitě produkce. V imisních oblastech se jeví vhodnější použití většího počtu sazenic při umělé obnově vzhledem k potřebě provést výběr individuálně tolerantnějších jedinců při prvním výchovném zásahu.

Pro výchovu smrkových porostů vzniklých z přirozené obnovy je důležitá doba a způsob odclonění následného porostu. Při předčasném odclonění (počínající výšková diferenciaci) převládá v následném porostu jedinci s pionýrskou strategií růstu a další pěstební péči je nutné provádět stejně jako v porostech z umělé obnovy. Je-li následný porost postupně uvolňován až po jeho výrazné výškové diferenciaci, vzniká šance na automatizaci biologických procesů a následná pěstební péče může být minimalizovaná. V imisních oblastech je šance, že v porostech z přirozené obnovy bude větší podíl tolerantnějších jedinců než v porostech z obnovy umělé.

Cílem výchovy smrkových porostů pod vlivem imisi je především prodloužení životnosti stromů hlavního porostu, a tím i životnosti celých porostů. Výchova je založena na jednom velmi silném výchovném zásahu ve fázi mlazin, při horní porostní výšce 5 m. Při tomto zásahu se nejprve negativním výběrem odstraní silně poškozené stromy ze všech stromových úrovní, včetně stromů předrůstavých (za silně poškozené se považují jedinci se ztrátou olistění 40 % a více). Potom se z porostu odstraní také stromy středně poškozené (ztráta olistění 20 - 30 %) z podúrovně, resp. z úrovně a zásah se dokončí tradičním podúrovňovým způsobem na doporučovanou hustotu.

Tyto velmi silné výchovné zásahy lze provést ve všech pásmech ohrožení za předpokladu, že poškození porostu nepřekročilo II. stupeň, případně zůstane-li po vyznačení zásahu v porostu požadovaný počet úroňových a předrůstavých stromů s olistěním 70 % a více. Plně dlouhodobější uvolnění relativně tolerantnějších jedinců v maximální míře stimuluje jejich tloušťkový přírůst, a tím se zvyšuje také odolnost porostu vůči škodám sněhem (většina smrkových porostů pod vlivem imisí je současně rovněž ohrožována sněhem).

Další výchovné zásahy jsou slabší, odstraňují se při nich zejména stromy podúroňové se ztrátou olistění 20 - 30 % a více a také stromy úroňové v případě, že jejich ztráta olistění přesáhla 40 %. V silněji poškozených porostech nabývají tyto zásahy charakteru zdravotního výběru, tj. negativního výběru zaměřeného na odstranění silně odlistěných (ztráta olistění 60 % a více) a jinak poškozených stromů, popř. stromů odumřelých.

Porostní výchova se v imisních oblastech diferencuje podle pásem ohrožení, stupňů poškození a stanovištních podmínek (hospodářských souborů). Věk porostů byl nahrazen horní porostní výškou, která lépe vystihuje současné růstové trendy smrkových porostů a umožňuje lépe načasovat zejména nejdůležitější první výchovný zásah.

Předpokladem kvalitního provedení výchovných zásahů je včasné řádné rozčlenění porostů na pracovní pole. Účelem rozčlenění je zpřístupnit porosty a vytvořit podmínky pro kvalifikovaný výběr nejtolerantnějších jedinců a pro následnou kontrolu.

Ve všech pásmech ohrožení imisemi je nutné věnovat zvláštní péči okrajům porostů, kde je třeba uvolňovat přimíšené tolerantnější dřeviny (např. břízu, jeřáb, jívu aj.). V porostních okrajích je intenzita zásahů menší než uvnitř porostu. Cílem tohoto opatření je co nejméně narušit porostní plášť tvořící bariéru proti přímému pronikání imisí do porostu. Rozčleňovacích linek lze využít i pro případné vyklízení materiálu z porostu.

4.1.1 Pásmo ohrožení D

Předpokládaná životnost smrkových porostů v pásmu ohrožení imisemi D je 80 let. Výchova porostů se uskutečňuje podle běžných provozních zásad s respektováním biologických vlastností dřevin, hospodářských cílů, popřípadě s ohledem na ostatní škodlivé činitele.

Mezi nejvíce škodlivé činitele v našich lesích patří sníh, námraza a vítr. Sníh ohrožuje všechny lesní porosty v nadmořských výškách 500 - 800 m, tj. v polohách s častým výskytem mokrého sněhu. Nejvíce jsou poškozovány mladé smrkové porosty v období kulminace výškového přírůstu. Vzhledem k tomu, že působení sněhu je ve srovnání s větrem statictější s převládajícím vertikálním tlakem, nejčastějším typem poškození je zlomení kmene. Nejvíce postiženy jsou zpravidla stromy nižších stromových tříd s vysokým štíhlostním koeficientem a postupně s rostoucím množstvím mokrého sněhu mohou škody dosáhnout katastrofických dimenzí. Poškození námrazou se od škod sněhem liší zejména pozdějším nástupem a větším ohrožením dominantních jedinců v porostu, zatímco úroňová a podúroňová složka může zůstat nedotčena.

Ohrožení lesních porostů větrem se na rozdíl od ohrožení sněhem začíná objevovat v pozdějším věku, zpravidla po překročení horní porostní výšky 15 - 20 m. Ohroženy jsou zejména smrkové porosty na podmáčených půdách, vytvářející mělké kořenové systémy. Ve srovnání s více méně statickým vertikálním tlakem sněhu či námrazy, je působení větru na stromy dynamické a převážně horizontální. Typ poškození větrem je závislý hlavně na podmínkách prostředí. Na podmáčených půdách, zvláště v porostech s dobře vyvinutými korunami stromů převládají vývraty, zatímco v porostech s lépe vyvinutými kořenovými systémy stromů na kyselých popř. i živných stanovištích převládají polomy.

Bohatost stanoviště na živiny a vodu ovlivňuje růst porostů, zejména pak poměr nadzemní a podzemní části. Vyšší obsah vody v půdě negativně ovlivňuje kořenový systém smrku a následně i ukotvení stromu v půdě. S rostoucí nadmořskou výškou se zvyšuje množství srážek (zejména pak jejich výskyt ve formě mokrého sněhu v 5. a 6. LVS nebo námrazy v 7. a 8. LVS) a zvyšuje se také rychlost větru (roste zejména frekvence nárazů silného větru).

Navrhované výchovné programy jsou diferencovány podle ohrožení a hospodářských souborů (HS).

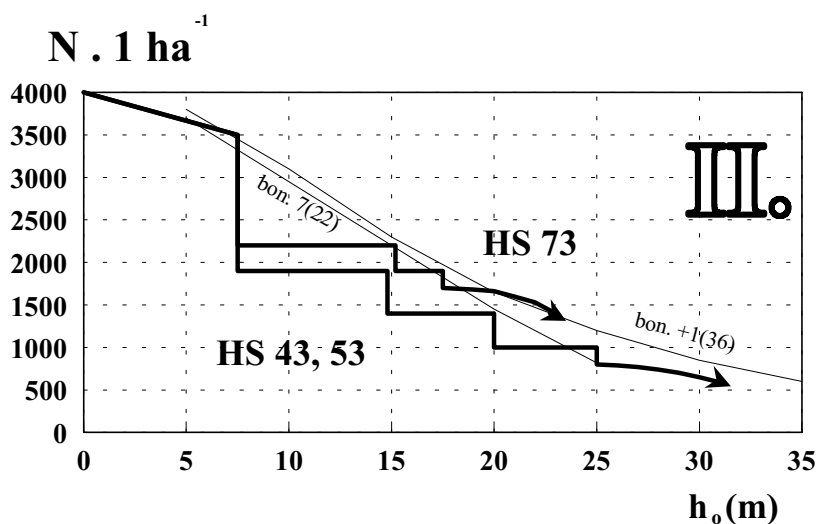
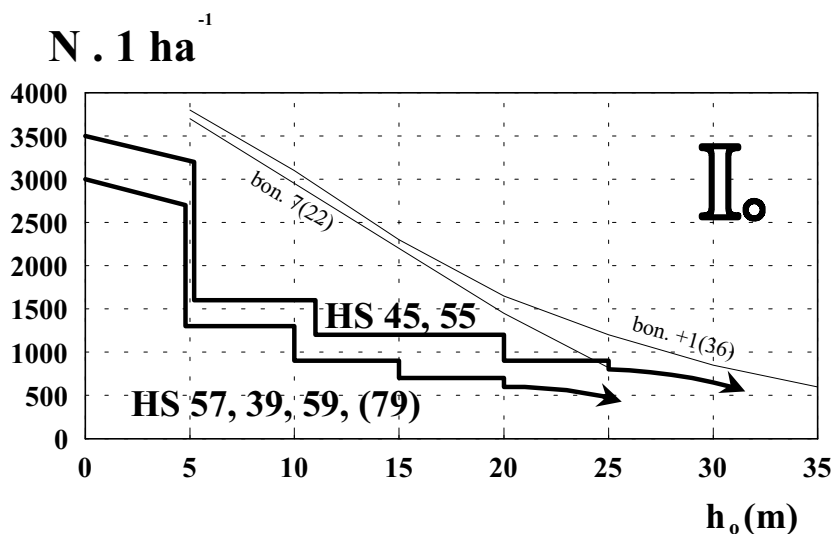
4.1.1.1 Porosty silně ohrožené abiotickými škodlivými činiteli (I.)

Jedná se o porosty na bohatých živných stanovištích HS 45 a HS 55, na stanovištích oglejených HS 57 a HS 77 a na stanovištích podmáčených HS 39, HS 59, HS 79. Pro tuto skupinu jsou nově navrženy dva modelové programy výchovy (obr. 1- I.).

Ve smrkových porostech na živných stanovištích HS 45 a 55 s výchozí hustotou 3 - 4 tis. sazenic na 1 ha se doporučuje zahájit výchovu při horní porostní výšce (dále h_0) 5 m (tj. ve věku 15 - 17 let) selektivním podúrovňovým zásahem, po němž by mělo v porostu zůstat asi 1600 nejkvalitnějších jedinců v rovnoměrných rozestupech. Při vyšší výchozí hustotě lze první výchovný zásah provést schematicky (mimo imisní oblasti), popřípadě jej kombinovat s výběrem individuálním. Při všech zásazích se podporuje příměs listnatých dřevin, zejména buku.

Další výchovné zásahy při h_0 11, 20 a 25 m jsou již slabší s klesající silou zásahu a prodlužující se pěstební periodou (ca 7, 10, 15 a 20 let). Při druhém, popřípadě třetím zásahu lze podúrovňové zásahy a negativní výběr kombinovat s pozitivním výběrem v úrovni, při kterém se vybere a vyznačí 300 - 400 kvalitních cílových stromů zpravidla předrůstavých a úrovňových v pravidelných rozestupech a uvolní se od konkurujících jedinců. Cílové stromy je vhodné vyvětvit do výšky 4 - 5 m oklestem suchých větví. Ve smrkových porostech vychovávaných podle tohoto modelu je vytvořen dostatečný prostor pro vývoj korun a kořenových systémů v mladém věku a pro vytvoření spádného kmene odolného proti zlomení sněhem, který je hlavním škodlivým činitelem v těchto porostech v první polovině doby obmýtní. Cílem nižší intenzity výchovy ve druhé polovině doby obmýtní je udržení plného zápoje a kombinace vnitřního a vnějšího zpevnění porostu jako ochrany proti škodám větrem, který na těchto bohatých stanovištích snižuje hospodářskou jistotu.

Uvedený model respektuje rovněž požadavky produkce dřeva. Produkční ztráty po prvním velmi silném zásahu se rychle vyrovnávají zvýšeným přírůstem ponechaných jedinců a kvalita produkce je zajišťována jednak výběrem cílových stromů a jejich vyvětvěním a jednak vývojem v plném zápoji ve druhé polovině doby obmýtní, kdy se doporučuje již pouze jeden slabší podúrovňový zásah při h_0 25 m (ve věku asi 70 let).



Obr. 1: Výchovné programy pro smrkové porosty v pásnu ohrožení imisemi D diferencované podle ohrožení abiotickými škodlivými činiteli s údaji o počtu stromů z růstových tabulek Černý, Pařez, Malík (1996) pro 1. a 7. bonitu

Smrkové porosty na oglejených stanovištích HS 57 a HS 77 a na stanovištích podmáčených HS 39, HS 59 a HS 79 patří mezi nejvíce ohrožené, zejména větrem. Výchova porostů, založených hustotou kolem 3 tis. sazenic na 1 ha, se zahajuje nejpozději při h_o 5 m (ve věku 12 - 15 let). Podúrovňovým zásahem s negativním výběrem se počet jedinců sníží na ca 1300 na 1 ha. Další dva podúrovňové výchovné zásahy následují při h_o 10 a 15 m (při pěstební periodě ca 15 a 20 let). Třetí zásah lze v nejvíce ohrožených lokalitách vypustit případně provést jako sanitární seč. Cílem tohoto modelu výchovy je, podobně jako v předchozím případě, dosáhnout maximálního zápoje ve druhé polovině doby obmýtní a minimalizovat intenzitu pojezdu mechanizačních prostředků v nepříznivých terénech uvedených HS. Ve druhé polovině doby obmýtní, kdy je porušení zápoje nejvíce rizikové, se pěstební zásahy omezují pouze na nahodilou těžbu.

4.1.1.2 Porosty méně ohrožené (II.)

Jedná se o porosty na kyselých a exponovaných stanovištích středních a vysokých horských poloh HS 73, HS 71 a HS 51, na kyselých stanovištích středních a vyšších poloh HS 43, HS 53 a na exponovaných stanovištích vyšších poloh HS 51. Modelové programy výchovy (obr. 1-II.) předpokládají vyšší výchozí hustotu při umělé obnově kolem 4 tis. sazenic na 1 ha a silný první výchovný zásah při h_0 7 m (ve věku 15 až 20 let) s redukcí na ca 1900 jedinců v HS 43, HS 53 a na 2 200 jedinců v HS 73, HS 71 a HS 51. Tyto první výchovné zásahy jsou podúrovňové s negativním výběrem. Další zásahy (podúrovňové s negativním výběrem, popřípadě kombinované s pozitivním výběrem v úrovni) se v porostech HS 73, HS 71 a HS 51 opakují při h_0 15 a 17,5 m (přibližně v dvacetiletých pěstebních intervalech), v porostech HS 43 a HS 53 se druhý zásah opakuje při dosažení h_0 15 m (po ca deseti letech) a další zásahy při h_0 20 a 25 m v patnáctiletých intervalech.

Cíle modelů výchovy smrkových porostů na méně ohrožených kyselých stanovištích jsou podobné jako u modelů pro nejvíce ohrožené porosty na stanovištích živných a ovlivněných vodou, tj. vývojem ve volném zápoji v mládí maximálně stabilizovat jednotlivé stromy a v pozdějším věku zesílit získanou individuální stabilitu vzájemnou podporou jedinců v zapojeném porostu. Vzhledem k pomalejšímu růstu a vývoji porostů na chudších kyselých stanovištích však mohou být počty stromů vyšší než u předchozí skupiny, čímž se lépe využije produkčního potenciálu stanoviště. Menší ohrožení větrem umožňuje pokračovat ve výchovných zásadách i ve druhé polovině doby obmýtní s širším využitím pozitivního výběru v úrovni.

4.1.1.3 Porosty se zanedbanou výchovou

Smrkové porosty, ve kterých se neuskutečnily silné výchovné zásahy ve fázi zapojování korun, nejpozději do h_0 10 m (zpravidla ve věku do 20 let), popř. byla síla zásahu nedostatečná a počet ponechaných stromů převyšuje o 20 % a více modelovou hustotu, již nelze vychovávat podle doporučených modelových programů. V takových pěstebně zanedbaných porostech se již zkracují koruny stromů a probíhá výrazná výšková i tloušťková diferenciacie, provázená poklesem tloušťkového přírůstu všech stromů, zejména však stromů podúrovňových a následně zhoršování jejich statické stability (zvyšování štihlостního koeficientu).

Na stanovištích ohrožovaných abiotickými škodlivými činiteli se v pěstebně zanedbaných porostech objevují škody sněhem, které se nejčastěji opakují ve 2-3letých intervalech a postupně eliminují nejlabilnější podúrovňovou složku, popř. i méně stabilní stromy úrovně. V klimaticky extrémních situacích (velké množství vlhkého sněhu) mohou škody dosáhnout kalamitních rozměrů.

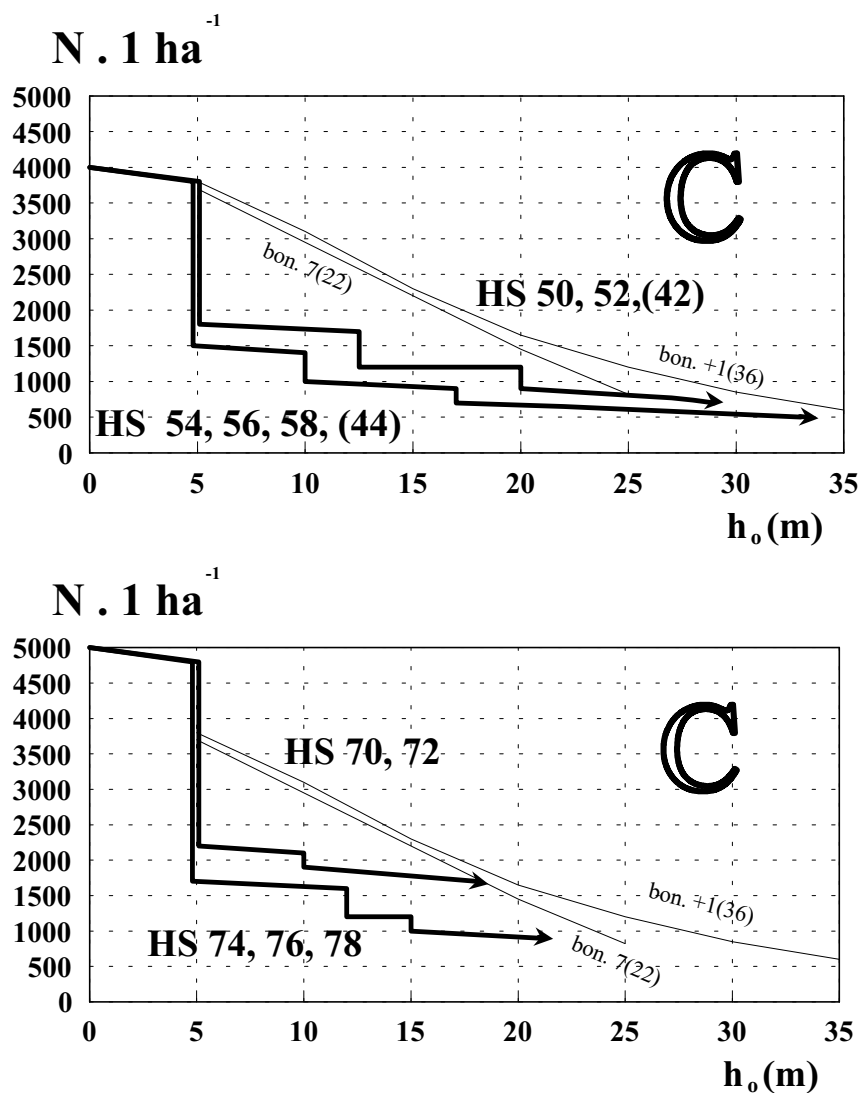
Výchova pěstebně zanedbaných smrkových porostů ohrožovaných abiotickými škodlivými činiteli se proto zaměřuje na postupné odstraňování labilní podúrovňové složky. Síla zásahu by neměla překročit 10 % výčetní kruhové základny sdruženého porostu. Silnější zásahy vedoucí k rozvolnění zápoje významně zvyšují riziko poškození větrem. Pěstební perioda je zpočátku pětiletá a později, když se hustota porostu přiblíží modelové, lze přejít na periodu desetiletou a řídit se dosaženou horní porostní výškou.

Statickou stabilitu pěstebně zanedbaných porostů již nebude možné plně obnovit. Cílem výchovy zůstává proto včasné odstranění labilních jedinců a tím snížení rizika poškození porostu sněhem a případná podpora stabilnějších přimíšených listnatých dřevin, především buku. Ochranou proti škodám větrem může být v pěstebně zanedbaných porostech pouze neporušený zápoj.

Případné vynechání výchovných zásahů ve smrkových porostech způsobuje jejich postupný rozpad. Zpočátku je pomístně prolomen hustý zápoj sněhem a vzniklé mezery jsou postupně rozšiřovány větrem. V podstatě se jedná o nastartování procesů druhotné sukcese, při které se přirozeným způsobem mění nestabilní struktura stejnověkého nesmíšeného lesa ve strukturu stabilnější, tj. nestejnověký smíšený les. Ponechání lesa samovolnému vývoji je však spojeno se značnými hospodářskými ztrátami. Jedná se zejména o snížení množství a kvality produkce, vyšší riziko přemnožení kalamitních škůdců a snížení celkové funkčnosti zanedbaných porostů. Z těchto důvodů je potřebné i v rozpadajících se porostech pečovat o relativně stabilní porostní složky postupným uvolňováním nejkvalitnějších stromů. Vznikající mezery je vhodné podsadit stinnými dřevinami (např. bukem, popř. klenem) tak, aby nově vzniklá porostní struktura co nejlépe odpovídala potřebám nepřetržitého a trvalého plnění všech funkcí lesa.

4.1.2 Pásmo ohrožení C

S výchovou smrkových porostů se začíná na exponovaných a kyselých stanovištích středních



Obr. 2: Výchovné programy pro smrkové porosty v pásmu ohrožení imisemi C diferencované podle hospodářských souborů s údaji o počtu stromů z růstových tabulek Černý, Pařez, Malík (1996) pro 1. a 7. bonitu

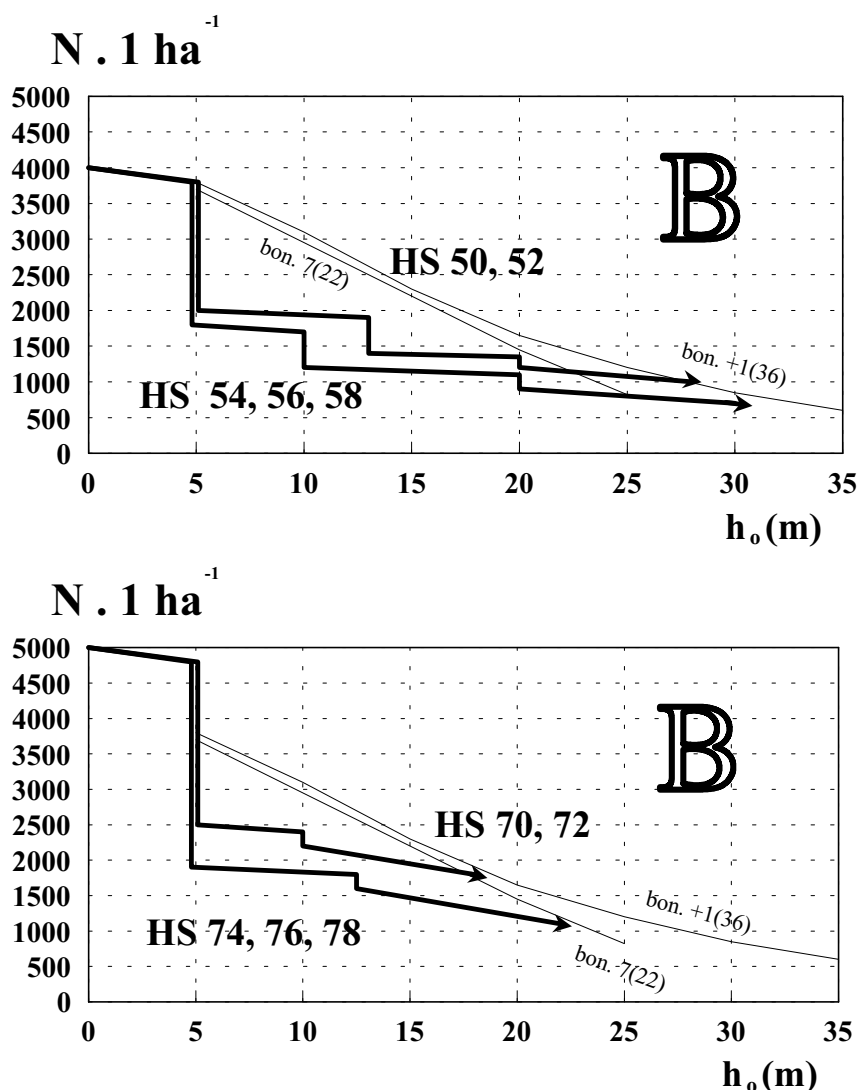
a vyšších poloh (HS 50, HS 52, resp. HS 42) po dosažení h_0 5 m (při výchozí hustotě kolem 4 000 ks na 1 ha věk ca 15 let). Prvním velmi silným výchovným zásahem se v první řadě z porostu negativním výběrem odstraní nejméně tolerantní jedinci s defoliací 30 % a více ve všech stromových třídách (i v nadúrovni). Zásah se dokončí negativním výběrem v podúrovni tak, aby v porostu zůstalo ca 1 800 stromů na 1 hektar (obr. 2, nahoře). Na živných, oglejených a podmáčených stanovištích středních s vyšších poloh (HS 54, HS 56, HS 58 a HS 44) lze při tomto zásahu snížit počet jedinců až na 1500 na 1 hektar. Argumentem pro silnější zásah jsou zde jednak příznivější růstové poměry živných a oglejených stanovišť a jednak potřeba stabilizovat tyto porosty vůči škodám větrem. Další výchovné zásahy jsou slabší, na exponovaných a kyselých stanovištích při h_0 12 a 20 m a na živných, oglejených a podmáčených stanovištích při h_0 10 a 17 m. Vzhledem k charakteru působení imisí (cykličnost a synergismus s dalšími zejména klimatickými vlivy) je nejvhodnější negativní výběr v podúrovni, při kterém se odstraňují nejvíce poškozené stromy. V případě, že se zdravotní stav porostů zhoršuje (až do stupně poškození II), je pěstebním požadavkem udržení zápoje, tedy vyloučení úrovnových zásahů a pozitivního výběru, který by mohl rozpad porostů urychlit. Při zhoršení zdravotního stavu pod stupeň II se provádí pouze zdravotní výběr. V případě, že se zdravotní stav porostů dlouhodobě (alespoň 5 let po sobě) zlepšuje a jsou reálné prognózy dalšího zlepšování, lze tyto další zásahy provádět pozitivním výběrem v úrovni a pokračovat ve výchově i po dosažení h_0 20 m.

Na přirozených smrkových stanovištích (7. a 8. LVS) je vzhledem k méně příznivým růstovým poměrům vhodnější vycházet při umělé obnově z hustoty ca 5000 stromků na 1 hektar. S výchovou smrkových porostů na exponovaných a kyselých stanovištích HS 70, HS 72 je vhodné začít rovněž po dosažení h_0 5 m (na těchto stanovištích je to při výchozí hustotě kolem 5 000 sazenic na 1 ha ve věku 20 let a později). Principy výchovy jsou podobné jako v nižších vegetačních stupních (obr. 2, dole). Vzhledem k pomalejšímu růstu, menším dimenzím stromů a extrémnějším růstovým poměrům je potřebné, aby byl počet jedinců na jednotku plochy větší. Na těchto stanovištích je rovněž méně významná funkce dřevoprodukční, proto jsou v programech navrhovány pouze dva zásahy na kyselých a exponovaných stanovištích a tři zásahy na stanovištích živných, oglejených a podmáčených. V případě zlepšování zdravotního stavu je možné na kyselých a exponovaných stanovištích pokračovat ve výchově pozitivním výběrem v úrovni. Na živných, oglejených a podmáčených stanovištích se rozvolňování zápoje po dosažení h_0 20 m vzhledem k ohrožení větrem nedoporučuje.

4.1.3 Pásmo ohrožení B

S výchovou smrkových porostů se začíná obdobně jako v pásmu C na exponovaných a kyselých stanovištích středních a vyšších poloh (HS 50, HS 52) po dosažení h_0 5 m (při výchozí hustotě kolem 4 000 ks na 1 ha věk ca 15 let). Prvním velmi silným výchovným zásahem se v první řadě z porostu negativním výběrem odstraní nejméně tolerantní jedinci s defoliací 30 % a více ve všech stromových třídách (i v nadúrovni). Zásah se dokončí negativním výběrem v podúrovni tak, aby v porostu zůstalo ca 1 800 stromů na 1 hektar (obr. 3, nahoře). Vzhledem k rychlejšímu rozpadu porostů v podmínkách vyššího imisního tlaku je dlouhodobější narušení zápoje riskantní. Po výchovných zásazích v porostech v pásmu ohrožení imisemi B je žádoucí, aby v porostech zůstávalo více stromů jako rezerva pro další výběr.

Pro smrkové porosty na přirozených smrkových stanovištích (7. a 8. LVS) jsou navrženy podobné výchovné programy jako v pásmu C (obr. 3, dole).

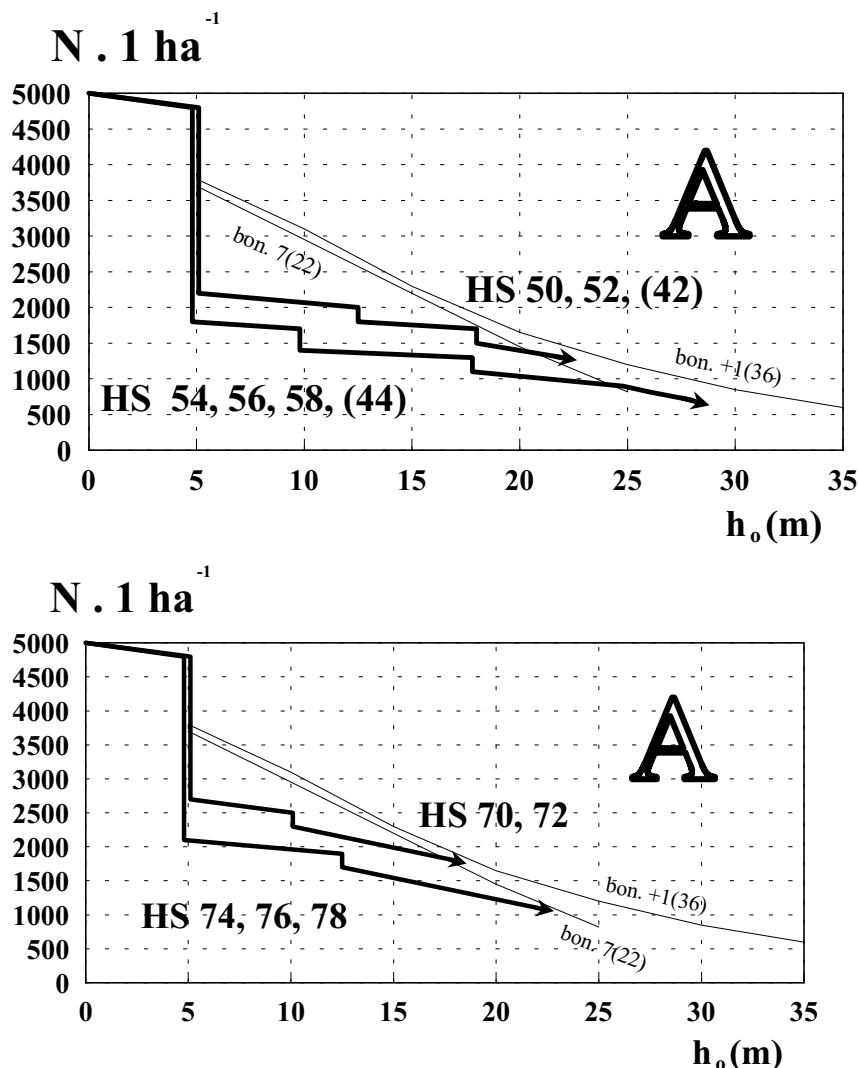


Obr. 3: Výchovné programy pro smrkové porosty v pásnu ohrožení imisemi B diferencované podle hospodářských souborů s údaji o počtu stromů z růstových tabulek Černý, Pařez, Malik (1996) pro 1. a 7. bonitu

S výchovou smrkových porostů na exponovaných a kyselých stanovištích HS 70, HS 72 je vhodné začít rovněž po dosažení h_0 5 m. V porostech se doporučuje ponechat větší počet relativně méně poškozených stromů (ca 2 500 úrovňových a předrůstavých stromů s olistěním 70 % a více na 1 ha). Na růstově příznivějších živných, oglejených a podmáčených stanovištích (HS 74, HS 76, HS 78) lze při tomto zásahu snížit počet jedinců až na 1900 na 1 hektar. Dále je v pásnu B na přirozených smrkových stanovištích (7. a 8. LVS) plánován, v případě, že to zdravotní stav porostů dovolí (stupeň poškození není horší než II), ještě druhý výchovný zásah, na exponovaných a kyselých stanovištích při h_0 10 m a na živných, oglejených a podmáčených stanovištích při h_0 12 m.

V případě zlepšování zdravotního stavu je možné podobně jako v pásnu C pokračovat na kyselých a exponovaných stanovištích ve výchově pozitivním výběrem v úrovni. Na živných,

oglejených a podmáčených stanovištích se rozvolňování zápoje po dosažení h_0 20 m vzhledem k ohrožení větrem nedoporučuje.



Obr. 4: Výchovné programy pro smrkové porosty v pásnu ohrožení imisemi A diferencované podle hospo dářských souborů s údaji o počtu stromů z růstových tabulek Černý, Pařez, Malík (1996) pro 1. a 7. bonitu

4.1.4 Pásmo ohrožení A

Pro smrkové porosty v pásnu ohrožení imisemi A je charakteristický rychlý proces rozpadu (zhoršení zdravotního stavu o 2 stupně za 10 let). Mladší porosty ve věku do ca 30 let jsou i v těchto podmínkách vitálnější než porosty středního věku a starší. Proto se aktivní výchova v pásnu A zaměřuje pouze na nejmladší porosty, ve kterých by po zásahu zůstalo v závislosti na stanovišti 1800 (v 5. – 6. LVS) až 2700 (v 7. – 8. LVS) úroňových a předrůstavých stromů s olistěním 70 % a více na 1 ha. Z těchto důvodů je žádoucí, aby bylo při umělé obnově v podmínkách pásma ohrožení A používáno vyšších hektarových počtů sazenic (alespoň 5000 jedinců na 1 hektar) zvyšujících šance výběru individuálně tolerantnějších jedinců při prvním výchovném zásahu (obr. 4).

Oba navrhované výchovné programy pro porosty v 5. – 6. LVS a v 7.- 8. LVS (s modifikacemi pro exponovaná a kyselá stanoviště a stanoviště živná, oglejená a podmáčená) jsou založeny na prvním velmi silném zásahu negativním výběrem ve všech stromových třídách, po kterých by mělo v podmínkách HS 50 a 52 zůstat ca 2000 a v podmínkách HS 54, HS 56 a HS 58 (popřípadě HS 44) ca 1800 stromů s olistěním alespoň 70 % na 1 hektar. V podmínkách 7. – 8. LVS je vzhledem k pomalejšímu růstu stromů a nepříznivějším klimatickým poměrům žádoucí, aby byl počet relativně méně poškozených stromů po zásahu větší (na exponovaných a kyselých stanovištích alespoň 2700 a na živných, oglejených a podmáčených ca 2000).

Další zásahy (podúrovňové s negativním výběrem) zaměřené na odstranění silně poškozených jedinců (defoliace 40 % a více) lze provést, pokud počet tolerantnějších a méně poškozených stromů po zásahu neklesne pod programy vymezenou hranici. Sníží-li se počet tolerantnějších jedinců pod tuto hranici, aktivní výchova ztrácí smysl. Používání stupně poškození, založeného na počtu silně poškozených stromů (s defoliací 50 % a více), je v mladých smrkových porostech s odpovídající pěstební péčí problematické vzhledem k tomu, že tyto stromy jsou při výchovných zásazích z porostu odstraňovány.

4.1.5 Smrkové porosty v pásmech ohrožení A, B a C se zanedbanou výchovou

Porosty smrku o výchozí hustotě 4 - 5 tis. stromů na 1 ha, v nichž nebyla zahájena výchova v doporučeném období (tj. při horní porostní výšce 5 m), vyžadují zvláštní péči, která se odlišuje od výše uvedených pravidel. Základním požadavkem při rozhodování o provedení výchovných zásahů, jejich síle a intenzitě je počet relativně tolerantnějších stromů, které by měly po zásahu v porostu zůstat v konkrétních imisních a ekotopových podmínkách. Hlavní zásadou výchovy pěstebně zanedbaných porostů je, že redukcí hustoty na doporučenou úroveň nelze provést najednou. Modelového cílového stavu se dosáhne 2 - 3 zásahy v intervalu 3 - 5 let. Síla jednotlivého výchovného zásahu by v těchto případech neměla překročit 30 % počtu jedinců, popř. 20 % výčetní kruhové základny.

4.2 Borové porosty

Z důvodů menších nároků na vodu a živiny se borovice lesní dobře přizpůsobuje rozmanitým stanovištním podmínkám. Hospodářsky významné porosty však vytváří jen v několika původních oblastech (jihočeská, severočeská, severovýchodočeská, západočeská, středočeská a jihomoravská).

Biologické vlastnosti borovice (zejména stavba korun, slunné jehličí atd.) vyžadují odlišný přístup k výchovným zásahům ve srovnání s výchovou smrkových porostů. Borové porosty reagují na výchovné zásahy pomaleji a celkově méně výrazně než je tomu u smrku. Při zásazích velké intenzity může dojít k dlouhodobějšímu poklesu přírůstu i k určité celkové ztrátě objemové produkce. Naproti tomu zásahy slabé intenzity mohou nepříznivě ovlivnit klimatické charakteristiky uvnitř mladých porostů. Většina borových porostů se nachází v oblastech s nižší nadmořskou výškou a tedy i nižším přídelem srážek ve vegetačním období. Navíc tyto porosty rostou především na vysoce propustných písčitých půdách. Odpovídajícím výchovným zásahem lze pozitivně ovlivnit přísun srážek (snížení intercepce) pod mladý borový porost až na dobu pěti let. Cílem výchovy porostů borovice je proto především zvýšení jejich kvality a odolnosti vůči stresovým faktorům vhodnou úpravou porostního prostředí.

První výchovné zásahy jsou zaměřeny zejména na odstranění nežádoucích jedinců, jejichž ponechání by mělo nepříznivý vliv na kvalitativní vývoj porostů. Jedná se o tzv. "předrostlíky", tj. formy s abnormálním růstem a silnou větevnatostí. Spolu

s odstraněním těchto jedinců je také zasahováno do podúrovně. Snížená hustota porostů se příznivě projeví ve zlepšení podmínek prostředí, zejména zvýšeným přísunem srážek pod porost. Doba prvních zásahů je vymezena úsekem, kdy lze v porostu rozpoznat nežádoucí (netvárné) jedince a kdy dochází k zapojování porostů (věk 7 - 9 let, na bohatších stanovištích dříve, na chudších později). Další výchovné zásahy směřují především do podúrovně a stromy předrůstavé se odstraňují pouze výjimečně.

Škody abiotickými činiteli jsou v borových porostech méně významné než v porostech smrkových. Důvodem je hlubší kořenový systém borovice a minimální výskyt mokrého sněhu v oblastech typických pro borové porosty.

Kladný efekt zlepšení olistění ve vychovávaných porostech pozorovaný u smrku je u borovice mnohem méně výrazný. Pozitivně lze vývoj borových porostů ovlivnit pouze silnějšími zásahy v mladém věku, tj. ve fázi zapojujících se mlazin, kdy má uvolnění zápoje stimulační vliv na tloušťkový přírůst a statickou stabilitu porostů.

V borových oblastech se do pásem ohrožení imisemi zařazují lesy podle rychlosti rozpadu dospělých borových porostů, tj. porostů po ukončení výchovy (Vyhl. Mze č. 78/1996 Sb.):

- pásmo ohrožení imisemi A – v dospělých borových porostech ročně odumře více než 20 % původního počtu stromů,
- pásmo ohrožení imisemi B – v dospělých borových porostech ročně odumře 10 až 20 % původního počtu stromů,
- pásmo ohrožení imisemi C – v dospělých borových porostech ročně odumře 2 až 10 % původního počtu stromů,
- pásmo ohrožení imisemi D – v dospělých borových porostech ročně odumře do 2 % původního počtu stromů.

Hlavním cílem výchovy borových porostů pod vlivem imisí je zejména zvýšení jejich vitality, zlepšení zdravotního stavu a prodloužení životnosti. Vzhledem k tomu, že borové porosty se nacházejí většinou v nižších pásmech ohrožení imisemi D a C (jen výjimečně B), je ve výchovných programech brán zřetel také na kvalitu produkce.

Navrhované výchovné programy pro borovici pod vlivem imisí jsou sestaveny na základě nových poznatků o vývoji borových porostů na dlouhodobě sledovaných výzkumných plochách v oblasti týnišťských borů, doplněných poznatky z probírkových řad VÚLHM. Výchovné programy jsou charakteristické silnějšími zásahy v prvním a druhém věkovém stupni. První včasný, dostatečně silný, výchovný zásah je pro borovici ještě významnější než pro smrk. Opožděné zásahy jsou zpravidla již málo účinné a mohou naopak rozpad porostů urychlit. Tento první zásah je zaměřen na včasné odstranění netvárných předrostů a rozčlenění souvislejších porostních celků podle pravidel podrobněji popsanych v Modelech výchovy lesních porostů (Pařez, Chroust 1988). Ve čtvrtém a pátém věkovém stupni se intenzita výchovy snižuje a hustota porostů se blíží k tabulkovým hodnotám.

Výchovné programy jsou diferencovány jednak podle stanovišť (stanoviště kyselá a stanoviště živná) a jednak podle kvality porostů (porosty kvalitní a porosty méně kvalitní). Jsou určeny především pro porosty v pásmu ohrožení imisemi C, popř. i v pásmu B, pokud poškození nepřesáhne stupeň II. Porosty v pásmu ohrožení imisemi D lze vychovávat podle programů pro neimisi oblasti.

4.2.1 Kvalitní borové porosty na kyselých stanovištích

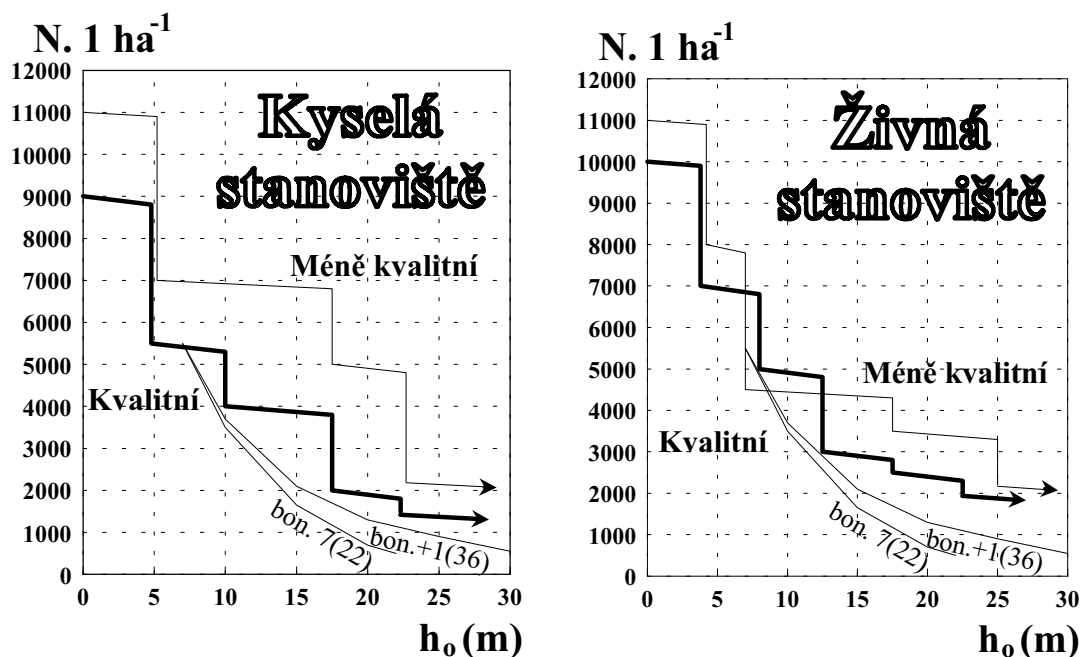
První výchovný zásah se provede při horní porostní výšce (h_0) 5 metrů. Porost se rozčlení na pracovní pole a odstraní se netvárné předrosty. Zásahem by měla být snížena hustota porostu

až na ca 5500 jedinců na jeden hektar. V porostech zdravých a slabě poškozených (do stupně I) je možné provést zásah kombinovaně odstraněním každé čtvrté řady s individuálním výběrem ve zbývajících třech ponechaných řadách na požadovaný počet. Pokud je stupeň poškození porostu II, pak se redukce provede pouze individuálním výběrem méně tolerantních jedinců. Dalším zásahem při h_0 10 m (ca po 5 – 6 letech) se hustota porostu sníží negativním výběrem v podúrovni na 4 500 stromů (obr. 5). Další podúrovňové zásahy s negativním výběrem následují při horní porostní výšce přibližně 17,5 a 22,5 m (tj. asi v 10 - 15letých periodách). Těmito zásahy jsou postupně eliminováni ustupující jedinci a nemělo by při nich dojít k výraznějšímu porušení zápoje.

4.2.2 Méně kvalitní borové porosty na kyselých stanovištích

Méně kvalitní borové porosty na kyselých stanovištích je třeba po celou dobu pěstování udržovat ve větší hustotě. Výchovný program má také delší pěstební periody. Pokud poškození imisemi nepřekročí stupeň I lze při prvních zásazích využívat schematizace.

V méně kvalitních borových porostech pod vlivem imisí se první výchovný zásah provede stejně jako v kvalitních porostech při horní porostní výšce 5 m. Věkově je to vzhledem k růstu porostů později (zpravidla ve stáří 10 - 12 let). Po rozčlenění porostu je možné schematicky odstranit každou třetí řadu a zásah dokončit individuálním výběrem netvárných a méně vitálních jedinců. Dosahuje-li poškození stupně II, hlavním kritériem pro výběr je zdravotní stav stromků. Hustota porostů se po prvním zásahu sníží na ca 7 000 stromků na 1 ha. Další podúrovňové zásahy s negativním individuálním výběrem následují při h_0 17,5 a 22,5 m



Obr. 5: Výchovné programy pro kvalitní a méně kvalitní borové porosty pod vlivem imisí na kyselých (vlevo) a živných stanovištích (vpravo) s údaji o počtu stromů z růstových tabulek Černý, Pařez, Malík (1996) pro +1. a 7. bonitu

(tj. asi po 15 letech). Hlavním kritériem selekce zůstává zdravotní stav stromů. Po navrhovaných zásazích zůstává v porostech vyšší počet jedinců ve srovnání s tabulkami. V porostech se tak může výrazněji projevit individuální rezistence vůči imisím a později

vytvořený zápoj zabraňuje pronikání imisí do porostu. U porostů geneticky nekvalitních je navíc vyšší hustota žádoucí.

4.2.3 Kvalitní borové porosty na živných stanovištích

Na živných stanovištích je nutno začít s výchovou borových porostů již při horní porostní výšce ca 4 m (věk 6 - 7 let). Rozčlenění porostů před zásahem lze při řadových výsadbách provést odstraněním každé 8. - 10. řady. Zásahem se odstraňují netvárné předrosty a stromky s nevyhovujícím zdravotním stavem. Zásah se dokončí individuálním výběrem v podúrovni na hustotu ca 7 000 jedinců na 1 ha (obr. 5). Další zásah je nutno vzhledem k rychlejšímu růstu borových porostů na živných stanovištích opakovat již při h_0 ca 8 m. Následují zásahy s klesající silou při h_0 12,5, 17,5 a 22,5 metrů (tj. asi v desetiletých intervalech). Používá se při nich individuálního negativního výběru v podúrovni. Pokud je porost v dobrém zdravotním stavu, lze při čtvrtém a pátém výchovném zásahu uvolnit koruny vitálnějších jedinců použitím pozitivního výběru v úrovni. Naopak dosáhne-li poškození stupně II, bude mít výchova charakter pouze zdravotního výběru a zápoj porostů již nelze dále narušovat.

4.2.4 Méně kvalitní borové porosty na živných stanovištích

První zásah v méně kvalitních borových porostech na živných stanovištích pod vlivem imisí je doporučen stejně jako pro porosty kvalitnější při h_0 ca 4 m. Původní hustota porostu, která bývá na vlhčích a živnějších stanovištích zpravidla vyšší (11 - 12 000 sazenic na 1 ha) by měla být snížena na přibližně 8 000 jedinců na jeden hektar. Zásah je opakován dříve než v kvalitních porostech (při h_0 7 m) a dochází při něm opět k poměrně silné redukci početního stavu na 4 500 stromů na 1 ha (věk porostu je přibližně 15 let). Další slabší podúrovňové zásahy s negativním výběrem se provádějí když porost dosáhne horní porostní výšky 17,5 a 25 metrů (tj. asi v 15letých intervalech). Pěstební perioda se tedy prodlužuje a síla zásahů je závislá na zdravotním stavu porostů.

4.2.5 Borové porosty se zanedbanou výchovou

Za borové porosty se zanedbanou výchovou se považují porosty pod vlivem imisí, ve kterých nebyl proveden silný výchovný zásah do horní porostní výšky 10 m (tj. přibližně do 15 let věku). V těchto porostech již nelze zápoj výrazněji rozvolňovat, protože silnější zásahy by mohly ohrozit produkční základnu a oslabit ochranný systém vzájemného krytí. Navíc se vynechání výchovy, zejména prvního zásahu, při kterém se odstraňují netvárné předrostky, výrazně a většinou nenapravitelně projeví zhoršením kvality celého porostu. V takto pěstebně zanedbaných porostech je nutno postupovat slabými podúrovňovými zásahy se zkrácenou pěstební periodou (interval 5 - 7 let). V zanedbaných avšak geneticky kvalitních porostech je možno při h_0 ca 17 až 20 metrů (věk kolem 30 let) postupně uvolňovat vitálnější jedince pozitivním výběrem v úrovni a nadúrovni, avšak pouze v případě, že jde o porosty s malou imisní zátěží (poškození do stupně I) a zejména v pásmu ohrožení imisemi D, popř. C.

4.3 Bukové porosty

Vhodná domácí cílová dřevina, která je v chráněnějších polohách schopna nahradit imisemi poškozované smrkové porosty. Přirozené rozšíření buku sahá až do 7. LVS, je však citlivý na mrazové lokality, nesnáší pozdní mrazy. Proti imisím je relativně odolný, poškození SO₂ se projevuje omezením nebo snížením plodivosti. Při synergizmu imisních a extrémních klimatických vlivů může být poškozen. Při zakládání porostů je náročný na mikroklima lokality. Je nevhodný pro zalesňování otevřených ploch.

Buk je typická stinná dřevina s pozdějším vyvrcholením přírůstu, tj. s klimaxovou růstovou strategií. Nepodléhá příliš škodám způsobovaným abiotickými činiteli. Z kladných pěstebních

vlastností je důležitá schopnost reagovat zvýšeným přírůstem na uvolnění v druhé polovině doby obmýti, aniž by vytvářel kmenové výstřelky a schopnost udržovat vhodnou strukturu porostu přirozeným prořezáváním. Mezi negativní vlastnosti patří náchylnost k rozrůstání korun do šířky po silnějším uvolnění. Nevhodnou vlastností je též sklon k vytváření neprůběžné osy a vidlice.

Hlavním cílem výchovy bukových porostů v pásnu ohrožení C a D je zvyšování kvality, tj. včasné odstranění hospodářsky nevhodné složky (netvárných, geneticky nekvalitních a nevhodných předrostků). Výchovu se doporučuje zahájit negativním výběrem v úrovni při horní porostní výšce 5 m. Opakování zásahu a délka pěstební periody záleží na přírodních podmínkách, hospodářském cíli, porostní struktuře a síle zásahu. Zásah musí být dostatečně silný, aby podstatně zlepšil jakostní složení hlavního porostu a současně neohrozil porostní strukturu. Při výchově se preferuje pozitivní výběr v úrovni.

Zanedbání výchovy, s výjimkou prvního zásahu zaměřeného na odstranění nekvalitních předrostků, nemá u buku výraznější dopad na kvalitu ani stabilitu porostu (v období, kdy škodí sníh je buk zpravidla bez listů a vůči větru je dobrou ochranou hluboký kořenový systém).

V bukových porostech v pásmech ohrožení B, případně A je cílem výchovy individuální podpora nejvitálnějších jedinců. Kvalita je v těchto podmínkách kritériem druhořadé.

Výchova bukových porostů byla dostatečně popsána v Modelech výchovy lesních porostů (Pařez, Chroust 1988) a v Provozních systémech lesního plánování (Plíva, Žlábek 1989).

Experimentální základna pro výchovu bukových porostů je postupně zakládána od roku 1996 a zatím neposkytuje dostatek údajů pro formulování podrobnějších diferencovaných pěstebních programů.

4.4 Dubové porosty

Dubové porosty se vyskytují převážně ve 2. a částečně 4. LVS, tedy mimo hlavní imisní oblasti. Antropogenní vlivy mohou souviset s klimatickými změnami popřípadě s poklesem hladiny podzemních vod.

Dub je světlomilnou dřevinou. Výškový přírůst kulminuje velmi brzo (podobně jako u borovice) pokles přírůstu je však pomalejší. Při uvolnění má podobně jako borovice tendenci ke košatění, vzniká nebezpečí vytváření vlků. Obecně je velmi odolný proti škodám větrem. V posledních letech je poškozován tracheomykózou.

Výše uvedené vlastnosti dubu určují způsob výchovy. Doba prvního zásahu v nárostech nebo mlazinách záleží zejména na množství a vývoji přimíšených dřevin. Co nejdříve (do h₀ 5 m) je potřebné redukovat rychleji rostoucí příměsi břízy, javoru, olše a jasanu, které předrůstají dubovou kulturu. V čistých dubových kulturách se začíná s výchovou při horní porostní výšce 7 m (ve věku ca 20 let), kdy lze rozpoznat tvarové a růstové vlastnosti stromků. V mládí je výběr negativní, odstraňují se předrostlíky, později, při horní porostní výšce 15 m, se přechází na pozitivní výběr, tj. pěstování jednotlivých stromů.

Výchovné zásahy se v čistých dubových porostech opakují v intervalech zhruba 10 let, v kvalitních porostech mohou být i delší. Síla zásahu závisí na množství nežádoucích přimíšených druhů a na počtu netvárných předrostlíků. Zásahy jsou slabší, nesmí se při nich porušit zápoj. Hustota porostu by ve stadiu mlazin neměla klesnout pod 6 tis. stromků na 1 ha. Při horní porostní výšce ca 12 – 15 m (věk 30 - 40 let) se vyberou v porostu růstově i kvalitativně nejvhodnější jedinci a další výchova se zaměřuje na jejich podporu. Výchovné programy jsou v dubových porostech komplikovanější a nelze je vyjádřit podobně jako

u smrku a borovice vývojem počtu stromů. S péčí o porosty se počítá téměř po celou dobu obmýtí, která je u dubu delší než u porostů smrkových a borových.

Z uvedených poznatků je tudíž zřejmé, že zanedbání výchovy má zásadní vliv na kvalitu produkce dubových porostů. Vliv výchovy na stabilitu je v případě dubových porostů druhořadý.

Koncepce pěstování cílových stromů v dubových porostech je v posledních letech značně zpochybněna výskytem tracheomykózy, napadající stejnou měrou také dominantní stromy, na které je soustředěna pěstební péče.

Výchova dubových porostů je rovněž dostatečně popsána v Modelech výchovy lesních porostů (Pařez, Chroust 1988) a v Provozních systémech lesního plánování (Plíva, Žlábek 1989).

Experimentální základna pro výchovu dubových porostů je postupně zakládána od roku 1996 a zatím neposkytuje dostatek údajů pro formulování podrobnějších diferencovaných pěstebních programů.

4.5 Porosty náhradních dřevin

Výchovu porostů náhradních dřevin je potřebné řešit v návaznosti na přeměny a rekonstrukce.

4.5.1 Přeměny a rekonstrukce

Přeměnami se rozumí proces, při kterém je lesopěstebními zásahy z porostu náhradních dřevin tvořen porost s cílovou druhovou skladbou blízkou dřevinné skladbě přirozené.

Rekonstrukce je proces, při kterém se současné porosty náhradních dřevin (obvykle v extrémně nepříznivých imisně ekotopových poměrech) obnovují opět náhradními dřevinami pokud možno s příznivějšími melioračními účinky na lesní prostředí.

4.5.2 Základní typy porostů náhradních dřevin

Podle charakteru porostů, jejich druhové skladby a způsobu smíšení lze vylíčit tři základní typy PND. První porostní typ má charakter monokultur převážně březových, jeřábových, modřínových nebo smrku pichlavého. Druhý porostní typ zahrnuje jednoduché směsi, kde dřeviny jsou od sebe výrazně odděleny (např. SME + BŘ, příp. MD + BŘ) a třetí porostní typ je tvořen smíšenými porosty s bohatší až bohatou druhovou skladbou. Samostatnou netypickou skupinou jsou porosty KOS, případně blatky, které byly zpravidla založeny na SLT 7 – 7 R, případně 7 - 8 G.

4.5.2.1 Březové (jeřábové) porosty

Pokud byly založeny v dostatečně hustém sponu, vytvářejí vhodné lesní prostředí a produkují současně i užitkovatelnou dřevní hmotu již ve věku 20 let. Životnost břízy je rozdílná, závisí na podmínkách prostředí odpovídajícím LVS, druhu a genetické kvalitě břízy. Březové porosty rostoucí v podmínkách nižších LVS (do 5. LVS) mají životnost zpravidla v rozmezí od 60 do 80 let. Ve vyšších LVS je životnost kratší, zpravidla v rozmezí 30 až 40 let. V těchto polohách je silně poškozována ledovkou, sněhem i větrem. Odolnější a pro horské polohy vhodnější bříza pýřitá (*Betula pubescens* Ehrh.) se dožívá 50 až 70 let. Její zastoupení v oblasti je však nízké a nedosahuje ani 5 %.

Porosty břízy jsou v současnosti ve velmi špatném zdravotním stavu zejména v náhorních polohách celého východního Krušnohoří a kontinuálně odumírají po mimořádném fyziologickém oslabení po stresu z nevyrašení v r. 1997. Z redukované plochy 5 428 ha původně nevyrašených porostů břízy je po třech letech v náhorních polohách východního

Krušnohoří 14,4 % porostů oslabených, 38,8% porostů poškozených a oslabených a 46,8 % porostů silně poškozených. V podmínkách LHC Janov na monitorovacích plochách v revírech Načetín a Nový Dům odumřelo až 40 % jedinců (Kula et al. 1999).

Předpokládá se, že vzhledem k vysokému zastoupení stromů se slabým olistěním (20 %) a jejich nízké regenerační schopnosti, bude odumírání pokračovat, i když pravděpodobně s nižší intenzitou proti r. 1999. Mezi nejvíce poškozené patří porosty do 20 let v nadmořských výškách kolem 900 m, na podmáčených a rašelinných stanovištích (8G, 7R, 8R) a na oglejených půdách (Kula, Rybář, Kawulok 1999).

4.5.2.2 Porosty smrku pichlavého

Smrk pichlavý jako přirozeně víceméně solitérní dřevina nevytváří dokonalé lesní prostředí. Zapojené porosty jsou nestabilní, zpravidla podléhají klimatickým vlivům (sněhové či větrné polomy, většinou vrškové zlomy a vývraty). Časté je poškození mrazem, vyskytují se rovněž poruchy výživy provázené žloutnutím asimilačního aparátu. Extrémně mělký kořenový systém predisponuje tuto dřevinu vůči stresu suchem. Z hlediska nutného zajištění hydrické funkce bylo její použití v oblasti oprávněné zejména v nejextrémnějších lokalitách, kde selhávaly pokusy o zavedení vhodnějších domácích dřevin.

4.5.2.3 Klečové, případně blatkové porosty

Vytvářejí lesní prostředí pozdě. Převážně byly zakládány v SLT 7 - 8R, G. Pomístně byly tyto dřeviny použity k zalesnění „mrazových lokalit“. Porosty v kategoriích R - G vzhledem k funkční prioritě hydrické budou dlouhodobě zachovány. Porosty v ostatních kategoriích budou řešeny případnými přeměnami podle stavu a vývoje podmínek prostředí.

4.5.2.4 Modřínové porosty

Byly zakládány zpravidla po celoplošné přípravě půdy jako menší monokulturní porosty. Většinou jsou doprovázeny břízou. Modřín jako původní dřevina je vcelku přizpůsobivá a relativně odolná i proti vysokému imisnímu zatížení, i přes nepříznivé podmínky vytváří poměrně rychle vhodné lesní prostředí. Pominutím genetické vhodnosti a výsadbou až do 7. – 8. LVS vznikly porosty značně diferencované kvalitou. K této kvalitativní diferenciaci bude při rozhodování o případné přeměně nutno přihlédnout. Určitým vodítkem je již zpracovaná klasifikace modřínových porostů členící tyto na rostoucí ve výškově vhodných a nevhodných podmínkách (hranice je tvořena tzv. zelenou čarou, zhruba odpovídající vrstevnici 650 – 700 m). Kromě výškového umístění bylo vzato v úvahu i pásmo ohrožení.

Všeobecně jsou porosty v pásmu ohrožení B růstově kvalitnější. V pásmu A trpí poškozováním vrcholové části koruny.

4.5.2.5 Smíšené porosty

Jde o druhou skupinu, jejíž řešení bude ovlivňováno jak příslušnou funkční prioritou, tak i charakterem porostu. Většinou převládají skupinovitě smíšené porosty. Rozhodujícím hlediskem pro návrh řešení je zastoupení převládající dřeviny. V porostech, kde jde o směs náhradních i cílových dřevin růstově kvalitní je možné výchovou dospět v předmýtném věku k cílovému porostu. V takových případech nebudou přeměny či rekonstrukce navrhovány. Zde bude vhodné vyhledat, označit a individuálně chránit cílové stromy a výchovou se zaměřit na jejich další vývoj. Tento předpoklad se týká porostů se směsí SM - SME - BŘ (JŘ), nebo BK – SM - BŘ (JŘ).

V případě vzniku nahodilých mezer při prováděné výchově (větších než 0,1 ha), nebo způsobených nahodilými vlivy, bude vhodné tyto doplňovat dřevinami odpovídajícími navržené druhové skladbě. Samostatnou skupinou směsí jsou porosty, v nichž převažují

ostatní smrkové nebo borové exoty. Tyto by měly být z programu přeměn či rekonstrukcí vyloučeny a posuzovány jako experimentální plochy k ověření ekologické vhodnosti uvedených dřevin k tvorbě lesa. Třetí skupina porostů tvořených bohatší druhovou skladbou je zpravidla lokalizována na rozhraní pásma ohrožení A - B. Obsahuje cílové dřeviny, které by měly být výchovou podporovány k tvorbě cílového porostu nebo rychle přeměněny odstraněním náhradních dřevin a jejich nahrazením cílovými.

4.5.2.6 Celkový stav porostů náhradních dřevin

Komplexní posouzení PND by mělo vyústit ve stanovení vhodného postupu a především stanovení optimálního času pro provedení zásahu. Prakticky je možné říci, že pokud je porost určen k zásahu, měla by doba zásahu být vztažena k výšce porostu, neboť tato ovlivňuje mimo jiné volbu obnovního prvku, počet a jeho rozměry. Je nutné dbát toho, aby zásahem do PND bylo pro budoucí cílový porost zachováno nutné mikroklima, především pro dobu jeho založení.

Přeměny či rekonstrukce PND v imisní oblasti nemohou být řešeny nahodilými postupy, stejně tak jako paušálními způsoby řešení. Základním předpokladem je zajištění jejich trvalé stability jak proti přirozeným abiotickým, tak přetrvávajícím imisním vlivům.

Základním východiskem by měla být kategorizace PND, provedená před zpracováním celkového programu.

4.5.3 Návrh kategorizace PND

Ve vazbě na podmínky růstového prostředí a současnou druhovou skladbu je možné PND rozdělit na následující kategorie:

- 1. Porosty geneticky kvalitní a vhodné, které plní všechny funkce lesa včetně produkční, popř. u kterých je předpoklad plnění všech funkcí v budoucnosti** (dostatečná hustota jedinců více méně rovnoměrně po ploše). Jedná se o porosty v pásmech ohrožení imisemi C-B, SLT 5 – 7 M, 6 - 7 K, 7 S, 6 - 7 V, 6 - 7 O, 8 Q.
- 2. Porosty, které nejsou a ani nebudou produkčně funkční avšak plní funkce mimoprodukční** (zpravidla geneticky nevhodné a nekvalitní, avšak s dostatečnou hustotou stromů více méně rovnoměrně po ploše). Pásmo ohrožení A, (B) SLT 5 – 8 Z, 8 K, 6 – 7 N, 8 V, 8 Q, 7 – 8 G, 7 – 8 R.
- 3. Porosty, které neplní funkce lesa a u kterých není předpoklad jejich plnění v budoucnosti.** Tyto PND, mají-li své opodstatnění, je potřebné rekonstruovat s využitím krycího efektu jednotlivých stromů a skupin.
- 4. Porosty náhradních dřevin, které nemají opodstatnění** (jedná se převážně o menší porostní části v příznivějších imisně ekologických poměrech, které vznikly v době kulminace imisní kalamity na stanovištích, kde bylo možno úspěšně pěstovat cílové dřeviny). Pásmo C (D), SLT 5 K, 5 - 6 S, 5 – 6 F, 5 B, 5 H, 5 – 6 A, 5 J, 5 U.

4.5.4 Zásady pěstování PND podle druhové skladby a kategorie

Pěstební zásahy v PND jsou zaměřeny především na zachování a zlepšení jejich mimoprodukčních funkcí a na zvýšení jejich stability, popřípadě kvality produkce v případech kdy se jedná o PND produkčně funkční. Pěstební zásahy ve všech hlavních typech PND (BŘ, SME, MD) je potřebné provádět tak, aby nedocházelo k celoplošnému prořezávání a tím ke snižování funkčnosti porostů. Nejvhodnější se proto jeví (i vzhledem k ekologickým nárokům

výše uvedených dřevin) úrovnňové zásahy s pozitivním výběrem. Při tomto způsobu výchovy je péče zaměřena na určitý počet nejkvalitnějších, popřípadě nejvitálnějších jedinců, kteří budou tvořit kostru budoucího porostu. Současně se podporují všechny přimíšené cenné dřeviny (SMZ, BK, KL, JD, MD...). Úrovnňové a podúrovnňové stromy, které neomezují růst vybraných jedinců se ponechávají a vytvářejí potřebné porostní klima. Výchovné zásahy je potřebné přednostně provádět buď v zimě nebo časně na jaře.

K obecným zásadám patří rovněž rozčlenění rozsáhlejších porostů na pracovní pole. Tím se usnadní pozdější případné vyklizování materiálu a zejména kontrola provedených prací.

4.5.4.1 Porosty břízy a jeřábu

Doba obmýtní doporučená pro břízu (jeřáb) se v nenarušených růstových poměrech pohybuje kolem 80 let (Mielikainen 1980, Evans 1984, Kajrjukštis et al. 1985). V Krušných horách však bylo doloženo zhoršování kvality březových porostů s rostoucím věkem (Jirgle, Tichý 1981) a hranice předpokládané životnosti byla snížena na maximálně 40 let. Uvedení autoři ale upozorňují na zanedbanou výchovu sledovaných porostů.

Hlavní příčinou snížené životnosti břízy i jeřábu v Krušných horách je jejich nevhodný původ a následné poškozování porostů námrazou. Porosty jeřábu jsou navíc silně poškozovány zvěří. Na vliv výchovy březových porostů nejsou v literatuře jednotné názory. Např. Evans (1984) uvádí, že bříza nereaguje na výchovu ani z mládí a Moilanen (1985) zjistil ztráty na produkci od 10 do 30 % v závislosti na síle zásahu i přes zvýšený přírůst střední výčetní tloušťky ponechaných jedinců. Naopak Mielikainen (1980) doporučuje 4 - 5 výchovných zásahů v březových porostech s obmýtím 80 let a Kajrjukštis et al. (1985) předpokládá zvýšení přírůstu až o 40 % po zásazích ve věku do 20 let.

Vzhledem k tomu, že v extrémních imisních a ekologických poměrech Krušných hor je pěstování PND zaměřeno zejména na plnění mimoprodukčních funkcí, jsou březové a jeřábové porosty velmi vhodné. Experimentálně byl doložen především jejich vliv na tlumení proudění vzduchu (Jirgle 1980, Fojt 1988), na stabilizaci vodní bilance (Kantor, Šach 1988), ale zejména je známý meliorační účinek břízy a jeřábu na půdu (Zakopal 1958, Owington, Madgwick 1959, Jirgle 1980, Lochman 1986, Lettl 1987, Kantor 1989 aj.).

V první kategorii březových a jeřábových porostů geneticky vhodných a kvalitních, které plní nebo budou plnit všechny funkce lesa včetně produkční se pěstování zaměřuje na udržení a zlepšení porostotvorných a dalších mimoprodukčních funkcí a na zvýšení stability porostu a kvality produkce.

S výchovnými zásahy lze započít, když střední porostní výška dosáhne asi 2 - 3 m. Nejdříve se provede rozčlenění porostu linkami asi 3 m širokými na pracovní pole široká 20 m. Při prvním zásahu se v porostu vybere a uvolní ca 1 000 jedinců na 1 ha (asi 10 stromů na 1 ar). Hlavním kritériem pro výběr je zejména technická kvalita stromů a jejich individuální rezistence vůči imisnímu a ekologickému zatížení. V blízkosti těchto stromů se odstraní pouze konkurující jedinci a současně se odstraní případné netvárné předrosty po celém porostu.

Úrovnňový výchovný zásah s pozitivním výběrem se opakuje při střední porostní výšce ca 5 m, počet vybraných a uvolněných jedinců může být snížen do 500 na 1 ha (5 stromů na 1 ar). Při výchovném zásahu odstraníme všechny konkurující jedince v okruhu ca 1 m kolem těchto stromů. Ostatní části porostu se ponechají bez zásahu.

Při zásazích se výrazněji uvolňují jednotlivé stromy i skupiny cílových dřevin, hlavně SMZ, BK, MD, KL.

Další výchovné zásahy (rovněž pozitivní, zaměřené na podporu cílových stromů) při střední porostní výšce 10 m lze již spojovat s přeměnou porostů, která se načasuje tak, aby probíhala v době maximálního ekologického vlivu PND s ohledem na optimální parametry produkce.

Ve druhé kategorii březových a jeřábových porostů zpravidla geneticky nevhodných a nekvalitních, které plní pouze funkce mimoprodukční, se pěstování zaměří na zachování a prohloubení ekologických funkcí a zvýšení stability porostů vůči abiotickým škodám a imisnímu zatížení. Při rozčlenění porostů (větších celků) bude šíře linek menší - do 2 m (odpadá vyklizení materiálu). Pracovní pole umožňuje orientaci v porostu a kontrolu prací. S výchovnými zásahy se započne při střední porostní výšce asi 2 - 2,5 m. Zásahy jsou úrovně s pozitivním výběrem. Počty vybraných a uvolněných stromů jsou podobné jako u geneticky kvalitních porostů předchozí kategorie. Vzhledem k tomu, že tyto porosty plní pouze funkce mimoprodukční, hlavní kritérium pro výběr je vitalita stromů a jejich rezistence k nepříznivým imisním podmínkám. Uvolněné stromy zajistí stabilitu kostry porostů, ponechaná podúroveň naopak plnění požadovaných funkcí.

Za předpokladu, že to imisní a ekologické podmínky umožňují, tyto porosty se přednostně určují k přeměně v době, kdy kulminuje jejich ekologický vliv (v závislosti na parametrech porostu již při střední porostní výšce 3 - 5 m). Další případná výchova (vždy neceloplošná, úrovně s pozitivním výběrem) se řídí potřebami přeměn.

Ve třetí kategorii březových a jeřábových, tj. v porostech, které neplní funkce ekologické ani produkční, je potřebné provést rekonstrukce s využitím krycího efektu jednotlivých stromů a skupin (většinou ještě nebude možné použít cílových dřevin). Souvisejší skupiny o velikosti nad 100 m² je nutno vychovávat podle výše uvedených zásad.

Březové a jeřábové porosty, které nemají opodstatnění, lze dopěstovat do optimálního věku a obnovit cílovou dřevinou pokud nevzniknou ztráty na produkci a hodnotě produkce. Zásady výchovy jsou shodné jako v první kategorii geneticky vhodných a kvalitních porostů. Je-li však další pěstování ztrátové, nutno přistoupit k celoplošné přeměně. Vzhledem k příznivějším imisním a ekologickým poměrům lokalit, kde takovéto porosty vznikly, není ekologická ochrana cílových kultur nutná, lze ji však výhodně využít při vnášení stinných cílových dřevin (BK a JD).

4.5.4.2 Porosty břízy a jeřábu pěstebně zanedbané

Porosty břízy a jeřábu se vyznačují rychlým růstem v mládí s výraznou a velmi časnou kulminací tloušťkového přírůstu (často již ve věku 8 - 12 let) s následným rychlým poklesem spojeným s rozpadem celého porostu. Tento vývoj je typický pro pionýrské dřeviny, ale také pro borovici a smrk v monokulturách. Výchovné zásahy provedené před obdobím nebo v období růstové kulminace mají za následek zvýšený tloušťkový přírůst ponechaných stromů, a tím i jejich stabilizaci vůči abiotickým faktorům, zejména sněhu a námraze. Na pozdější výchovné zásahy v období poklesu tloušťkového přírůstu reagují ponechané stromy stále méně a efekt stabilizace se tudíž snižuje, popř. nedostavuje. Takové opožděné zásahy mohou navíc rozpad porostu urychlovat a jejich přeměnu znesnadnit.

Optimální doba pro zahájení výchovy v březových a jeřábových porostech nastává v závislosti na hustotě porostu:

- při střední porostní výšce ca 2 - 3 m (porosty s výchozí hustotou ca 10 000 stromů na 1 ha),
- při střední porostní výšce ca 3,5 - 5 m (při výchozí hustotě porostu ca 5 000 stromů na 1 ha).

Výchovu v březových a jeřábových porostech lze zahájit i dříve (při střední porostní výšce 1,5 - 2 m). Docílí se tím zejména snížení pracnosti, a tím i nákladů na provedení zásahu a sníží se rovněž nebezpečí poškození sněhem a námrazou po odstranění předrostů.

Pomocným kritériem pro stanovení vhodné doby zahájení výchovy může sloužit také objevení prvních souší v porostu (pokročilá diferenciacie).

Zahájení výchovy při střední porostní výšce 6 m a více je opožděné. V takovýchto porostech již nelze očekávat významnější zlepšení technické kvality ani statické stability. V provenienčně vhodných kvalitních porostech se zanedbanou výchovou v 6. - 7. LVS lze ještě uvolnit 3 – 5 nejkvalitnějších jedinců na 1 ar (300 - 500 stromů na 1 ha) tím, že se odstraní z blízkosti každého vybraného stromu vždy jeden konkurující jedinec.

Po dosažení střední porostní výšky 10 m se již výchova nezahajuje, protože další vývoj porostu již nelze výchovnými zásahy pozitivně ovlivnit. Takové porosty mají v podmínkách Krušných hor životnost maximálně 40 let.

4.5.4.3 Pěstování porostů smrku pichlavého

Pěstování porostů SMP spočívá hlavně ve výchově, kterou je vhodné skloubit s přeměnami nebo rekonstrukcemi. Krycí efekt porostů SMP na podsazené cílové dřevině byl experimentálně doložen (Balcar 1997 in Jurásek et al. 1997).

Porosty smrku pichlavého plní pouze funkce mimoprodukční, v nejvíce exponovaných polohách pásem ohrožení A i B vytvářejí ochranné prvky pro zavádění dalších funkčně účinnějších dřevin (BK, MD, SMZ, BŘ, JŘ). První výchovný zásah je potřebný v porostech SMP provést v době zapojování. Tento zásah může být kombinovaný (selektivní i schematický), vzniklé mezery se mohou doplnit cílovými dřevinami odpovídajícími stanovišti. Při zásazích se podporují přimíšené cílové dřeviny (SMZ, BK, MD). Další výchovné zásahy se opakují v souladu s potřebami přeměn.

4.5.4.4 Smíšené porosty smrku pichlavého a břízy

Směsi smrku pichlavého a břízy jsou rozšířeny ve všech podmínkách, které se v Krušných horách vyskytují (pásma ohrožení, příprava půdy, vegetační stupně). Většinou vznikaly souběžnou výsadbou SMP a výsevem BŘ, popř. přísevem BŘ do založených kultur. Méně často se vyskytují plochy, kde byl SMP vysazován do již existujících BŘ porostů.

Porostní směsi SMP a BŘ založené výsadbou SMP ve víceméně rovnoměrném sponu a přísevem BŘ nejsou vzhledem k světelným nárokům obou dřevin vhodným typem směsí, podobně jako směsi BŘ a SMZ (Chroust, Lokvenc 1987). Bříza v takovýchto porostech silně přerůstá SMP, jehož opakované uvolňování je značně nákladné.

Vzhledem k dobrým melioračním účinkům břízy a jejímu dostačujícímu ekologickému krytí i v zimním období a naopak vzhledem k nepříznivému působení SMP (zhoršuje půdní poměry, nevytváří zapojené porosty) se upřednostňování BŘ nebo SMP řídí potřebami přeměn. Je-li přeměna porostu plánovaná v období do 20 let a věk porostu v době přeměny nepřekročí 40 let, porost se vychovává jako nesmíšený březový, tj. nepřihlíží se k příměsi SMP, která postupně vymizí. V případě, že jsou přeměny plánovány na období, kdy by bříza v porostu přesáhla věk 40 let, nebo v případech kdy je porostní směs tvořena nekvalitní popřípadě hynoucí břízou, je naopak nutno podporovat SMP jako dřevinu s delší předpokládanou životností. Včasnou a náležitě prováděnou výchovou lze očekávanou hranici životnosti **provenienčně vhodných** březových porostů prodloužit na 50 let.

Dosavadní výsledky experimentu s výchovou smíšených porostů BŘ a SMP v Krušných horách prokázaly vliv výchovy břízy na zvýšení přírůstu na výčetní kruhové základně jak

v průměru za celý porost, tak i v nejdůležitější vrstvě dominantních stromů. Výsledky potvrzují dřívější závěry o nevhodnosti stejnověkých směsí BŘ a SMP. SMP zaostává v takových směsích v růstu a ani jeho uvolnění nezajistí vývoj srovnatelný s břízou. Z hlediska statické stability jsou nevhodnější podmínky pro pěstování SMP jako skupinové příměsi. Vzhledem k požadavkům kladeným na PND (vytvoření porostního prostředí, meliorace stanoviště, příprava pro obnovu cílovými dřevinami) je v geneticky vhodných březových porostech s jednotlivou příměsí SMP vhodnější upřednostňovat při výchově břízu.

4.5.4.5 Porosty modřínu

Modřínové porosty lze považovat v 6. LVS za cílové a v 7. LVS za přechod mezi porosty náhradními a cílovými. Nejsou navrhovány do přeměn a rekonstrukcí, proto je třeba jim věnovat náležitou pěstební péči. Modřín potřebuje světlo a vzduch, proto výchova musí být včasná, intenzivní a provedená v hlavní úrovni. V geneticky nekvalitních porostech je při včasné první zásahu vhodné uplatnit negativní výběr v úrovni. Pozdější zásahy se provádějí pozitivním výběrem. Protože modřín nedostatečně kryje půdu, je žádoucí držet dřeviny, které by vytvořily bohatou spodní etáž, popřípadě je doplnit podsadbou. V 7. LVS je potřebné udržet alespoň 30 % příměs břízy, nebo ještě lépe jeřábu. V 6. LVS a níže je žádoucí vytvoření spodního patra podsadbou buku.

Vzhledem k různému způsobu založení porostů, jejich rozdílnému vývoji, hustotě, rozdílnosti směsí dřevin a jejich vzájemných vztahů je nutno k vlastnímu výchovnému zásahu, zejména ve složitějších směsích, přistupovat individuálně případ od případu.

4.5.4.5.1 Modřínové porosty geneticky kvalitní, plnící všechny funkce lesa včetně funkce produkční

Jedná se o modřínové porosty v pásmech ohrožení imisemi B a C, v SLT 5 – 7 K, 5 – 7 S, 5 B, 5 H. Výchova těchto porostů je zaměřena na udržení a zlepšení mimoprodukčních funkcí a rovněž na zvýšení kvality produkce. S výchovou nutno započít při střední porostní výšce 2 – 3 m, ve věku 7 – 10 let. Součástí prvního výchovného zásahu je rozčlenění rozsáhlejších porostů linkami o šířce ca 3 m (vyklízení materiálu). Šířka pracovního pole se může pohybovat kolem 20 m. Výchovné zásahy jsou úrovně s negativním výběrem, popřípadě s výběrem kombinovaným (záporným i kladným). Z úrovně se tím odstraní geneticky nevhodní netvární jedinci a uvolní stromy nadějně v počtu 300 – 500 na 1 hektar (3 – 5 na 1 ar). Při zásazích se šetří přimíšené dřeviny, které mají v podúrovni modřínových porostů příznivé podmínky k růstu.

Při střední porostní výšce 5 – 7 m, ve věku přibližně 15 let se úrovněvých zásah opakuje s kladným výběrem. Porosty lze již od II. věkové třídy podsazovat bukem, popřípadě jedlí. Pěstební opatření směřují k vytvoření smíšených porostů s modřínem v nadúrovni a s BK, JD a SMZ v úrovni a podúrovni.

4.5.4.5.2 Modřínové porosty, plnící pouze funkce mimoprodukční

Jedná se o modřínové porosty v pásmu ohrožení imisemi A, v SLT 8 K, 6 – 7 A, 6 – 8 V, 8 Q, tedy na stanovištích pro modřín nevhodných. Pěstebním cílem je zde zachování a prohloubení ekologických funkcí a zvýšení stability porostů vůči abiotickým škodlivým činitelům a imisím. Po rozčlenění rozsáhlejších porostů se výchova zaměří na negativní výběr v úrovni, při němž se odstraní nejvíce poškozené stromy. Mezery se doplňují SMZ, BŘ, OL, popř. JŘ. Pěstební zásahy směřují k vytvoření smíšeného porostu s co nejvyšším ekologickým účinkem. Další úrovněvých výchovné zásahy s pozitivním výběrem se opakují v 5 – 10letých intervalech

a jsou zaměřeny na podporu individuálně nejtolerantnějších a vitálních jedinců v porostní směsi.

5. Závěr

Přes významné snížení emisí SO₂ bylo v minulých letech opět zaznamenáno zhoršení zdravotního stavu lesů v některých oblastech ČR, např. v roce 1995 poškození smrku a v roce 1997 poškození břízy v Krušných horách, v roce 1996 poškození smrku v Jizerských horách, opakující se poškozování výsadby smrku pichlavého mrazem v Krušných a Jizerských horách poškození smrkových mlazin v roce 1999 v Orlických horách atd.). Při analýze postižených porostů bylo konstatováno, že poškození bylo většinou způsobeno komplexem příčin, na kterém se podílejí jednak krátkodobě nárazově vyšší koncentrace škodlivin spolu s klimatickými zvraty a jednak nevhodný původ, případně i druh použitých cílových (případně náhradních) dřevin při obnově. Výše uvedené skutečnosti potvrzují závěr, že problematika pěstování lesa v antropogenně pozměněných podmínkách bude i nadále aktuální.

6. Citovaná literatura

- Balcar, V.: In: Jurásek, A. et al.: Pěstování lesa v ekotopech narušených antropogenní činností. Opočno, VÚLHM-VS, 1997.
- Becker, M.: The role of climate on present and past vitality of silver fir forests in the Vosges mountains of north-eastern France. *Canad. J. For. Res.*, 19, 1989, č. 9, s. 1110 - 1116.
- Evans, M.: *Silviculture of broadleaved woodland*. Forestry Commission Bulletin, 1984, č. 62, s. 187 - 191.
- Fojt, V.: Příspěvek k poznání klimatu náhradních dřevin. *Lesnictví*, 34, 1988, s. 443 - 455.
- Chroust, L.: Projekt diferencované porostní výchovy. *Lesnický průvodce*. Jíloviště-Strnady VÚLHM 1976. 69 s.
- Chroust, L.: Ekologické aspekty porostní výchovy mladých smrkových porostů v imisních podmínkách. *Lesnictví*, 37, 1991, č. 3, s. 193 - 212.
- Chroust, L., Slodičák, M.: Thinning of young spruce stands in conditions of air pollution. In: *Treatment of young forest stands*. Dresden, IUFRO 1989, s. 66 - 73.
- Jirgle, J.: Bříza a jeřáb v Krušných horách. *Lesnická práce*, 59, 1980, č. 2, s. 73 - 77.
- Jirgle, J., Tichý, J.: Zhodnocení produkce břízy a jeřábu jako náhradních dřevin v Krušných horách. *Práce VÚLHM*, 58, 1981, s. 123 - 137.
- Kajrjukštis, L. A. et al.: Rubki uchoda i tekuščij prirost nasaždenij. *Lesnoje chozjajstvo*, 1985, č. 11, s. 32-36.
- Kantor, P.: Meliorační účinky porostů náhradních dřevin. *Lesnictví*, 35, 1989, č. 12, s. 1047-1066.
- Kantor, P., Šach, F.: Hydrická účinnost náhradních porostů omoriky a břízy bradavičnaté. *Lesnictví*, 34, 1988, č. 11, s. 1017-1040.
- Kula, E. et al.: Dynamika vývoje zdravotního stavu porostů břízy ve východním Krušnohoří. *Výzk. zpráva 9902, MZLU v Brně, 1999: 40 pp., 60 obr., 37 tab.*
- Kula, E., Rybář, V., Kawulok, T.: Stanovištní podmínky a dynamika vývoje zdravotního stavu porostů břízy postižených nevyrašením. *Sb. konference „Problematika zachování náhradních dřevin v imisní oblasti Krušných hor“*, Most 18.-19.5.1999. 1999: 55 - 62.

- Lettl, A.: Vnitřní vztahy v mikrobiálních společenstvech půd porostů smrku, jeřábu a břízy v oblasti znečištění průmyslovými exhaláty. *Lesnictví*, 33, 1987, s. 769-786.
- Lochman, V.: Současný vývoj lesních půd v Krušných horách. *Práce VÚLHM*, 68, 1986, s. 9-48.
- Lokvenc, T., Chroust, L.: Vliv břízy na odrůstání smrkové kultury. *Lesnictví*, 33, 1987, s. 993-1009.
- Mielikäinen, K.: Structure and development of mixed pine and birch stands. *Communicationes Instituti Forestalis Fennica*, 99, 1980, s. 1-82.
- Moilanen, M.: Lannoituksen ja harvennuksen vaikutus hieskoivun kasvuun ohutturpeisilla ojitetuilla rämeillä (Effect of fertilization and thinning on the growth of birch (*Betula pubescens*) on the drained mires with thin peatlayer). *Folia Forestalia*, 629, 1985, s. 1-29.
- Ovington, J. D., Madgwick, H. A. I.: The growth and composition of natural stands of birch. *Plant and Soil*, 10, 1959, č. 3, s. 271-283.
- Pařez, J., Chroust, L.: Modely výchovy lesních porostů. *Lesnický průvodce. Jíloviště-Strnady VÚLHM 1988*. 83 s.
- Peřina, V., Slodičák, M., Chroust, L.: Výchova smrkových porostů do 50 let v imisních oblastech. *Průvodce. Opočno, VÚLHM VS 1987*. 42 s.
- Plíva, K., Žlábek, I.: Provozní systémy v lesním plánování. Praha, MLVH ČSR 1989. 208 s.
- Slodičák, M.: Vývoj mladých smrkových porostů v podmínkách imisního zatížení po výchovných zásazích různé intenzity. *Lesnictví*, 34, 1988, č. 11, s. 991 - 1004.
- Slodičák, M.: Kritéria pěstebního výběru v mladých smrkových porostech. /Závěrečná zpráva/. Opočno, VÚLHM VS 1990. 90 s.
- Slodičák, M.: Porostní výchova smrčín pod vlivem imisí v Orlických horách. *Lesnická práce*, 71, 1992(a), č. 2, s. 45 - 47.
- Slodičák, M.: Výchova smrkových porostů pod vlivem imisí v Orlických horách - výsledky pokusu. *Lesnictví - Forestry*, 38, 1992 (b), s. 783 - 792.
- Slodičák, M.: Stabilizace lesních porostů výchovou. *Lesnický průvodce 1996. Jíloviště - Strnady, VÚLHM 1996*. 50 s.
- Šach, F. a kol.: Návrh melioračních opatření k zlepšení lesních půd a výživy lesních porostů. /Realizační výstup/ Opočno, VÚLHM VS 1995. 108 s.
- Tesař, V.: Prvé výsledky z výchovy smrkových tyčovin ovlivněných imisemi. *Práce VÚLHM*, 48, 1976, s. 55 - 76.
- Tesař, V.: Kritéria posuzování potřeby a účinnosti pěstebních zásahů v mladých smrkových porostech ovlivňovaných imisemi. /Závěrečná zpráva/. Opočno, VÚLHM VS 1978. 93 s.
- Zakopal, V.: Vliv březových porostů na půdní stav holin v oblasti křivoklátské. *Lesnictví*, 4, 1958, s. 877 - 896.