

**LESNICKÝ PRŮVODCE 3/2007**



**Metodika postupů  
přeměn porostů  
náhradních dřevin  
v imisních oblastech**

Ing. Vratislav Balcar, CSc.

Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.

Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.

Ing. Petr Navrátil, CSc.

**Recenzované  
METODIKY PRO PRAXI**

**Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.  
Výzkumná stanice Opočno**



## **Metodika postupů přeměn porostů náhradních dřevin v imisních oblastech**

**Ing. Vratislav Balcar, CSc.**

**Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.**

**Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.**

**Ing. Petr Navrátil, CSc.**

Strnady 2007

## **Lesnický průvodce 3/2007**

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.  
Strnady 136, 252 02 Jíloviště  
<http://www.vulhm.cz>

Odpovědný redaktor: Mgr. E. Krupičková  
e-mail: [krupickova@vulhm.cz](mailto:krupickova@vulhm.cz)

Určeno pro služební potřebu

ISBN 978-80-86461-87-6  
ISSN 0862-7657

# Conversion methods of the substitute tree species stands in air polluted areas

## *Abstract*

Substitute tree species stands were planted in order to maintain forests under heavily air-polluted conditions mostly from the 1970s to 1990s. Their establishment was aimed to urgent secure of the most important non-productive functions (chiefly soil protection and hydrological roles). The following species were planted the most frequently to establish the stands: *Betula* sp., *Picea pungens*, *Larix decidua*, *Sorbus aucuparia*, *Pinus rotundata*, *Pinus mugo*, *Alnus* sp. During the 1990s, industrial emissions were efficiently reduced, and substitute tree species stands have been converted into target species with the aim to optimally fulfil all functions demanded from forests. Presented work proposes conversion methods based on special created classification system and urgency order. Based on proposed conversion measures larger differentiation of silvicultural methods is recommended than contemporary common forest practice. Conversion procedures are adapted to site conditions, converted stands species composition, and planted species.

**Key words:** conversion of forest stands, air pollution

**Klíčová slova:** přeměny lesních porostů, emise

Recenzenti: Ing. V. Badalík

Prof. Ing. I. Kupka, CSc.

*Adresy autorů:*

Ing. Vratislav Balcar, CSc., Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc., Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.,  
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno

Ing. Petr Navrátil, CSc., ÚHÚL, pobočka Jablonec nad Nisou

# Obsah

Úvod .....	7
Kategorizace porostů náhradních dřevin a důvody pro jejich přeměny .....	9
Pořadí naléhavosti přeměn .....	11
Doporučení alternativních druhových skladeb při přeměnách.....	13
Postupy při přeměnách .....	17
Praktická doporučení postupů při přeměnách ve vyšších polohách .....	19
Praktická doporučení postupů při přeměnách v nižších polohách.....	26
Souhrn .....	29
Literatura .....	30
Summary .....	33



## Úvod

Přeměny jsou pěstební opatření, při kterých jsou lesní porosty měněny tak, aby svými parametry (druhovou skladbou, prostorovou a věkovou strukturou) lépe odpovídaly požadavkům na ně kladeným (plnění produkčních i mimo-produkčních funkcí). Většinou jde o změnu druhové skladby umělou (případně přirozenou) obnovou. K cílové druhové skladbě odpovídající plnění požadovaných funkcí v daných růstových podmínkách dochází buď přímým zaváděním dřevin požadovaných pro optimální druhovou skladbu, nebo volbou přechodné či biomeliorační druhové skladby, mající za cíl usnadnění přeměn z technického, ekonomického, případně biologického hlediska (revitalizace a stabilizace narušených ekotopů).

Při přeměnách porostů nevhodné druhové skladby se jedná v podstatné míře o porosty náhradních dřevin (dále PND), které vznikly během 70. a 80. let minulého století v imisemi silně poškozovaných horských a podhorských oblastech. V důsledku vysoké zátěže znečištěním ovzduší a působením komplexu dalších stresů abiotického i biotického původu (sucho, sníh, hmyz aj.) došlo k silnému poškození až odumírání lesních porostů, většinou smrkových monokultur. Poškozené porosty byly těženy a na nově vzniklých kalamitních holinách s nepříznivými růstovými podmínkami (drsne mikroklima, znečištění ovzduší, degradace půdy) byly jako „náhradní“ vysazovány (i vysévány) dřeviny s předpokládanou vyšší tolerancí k aktuálním stresům prostředí a schopností tvořit lesní porosty. Byly zde použity jak domácí dřeviny s pionýrskou růstovou strategií (jeřáb, bříza, olše, modřín, vrba aj.), tak i dřeviny introdukované, hlavně neopadavé jehličnany (smrk pichlavý, smrk omorika, kleč horská, borovice blatka, borovice pokroucená aj.). Při naléhavé potřebě velkého množství sadebního materiálu však nebylo možno vždy zajistit odpovídající genetickou kvalitu a do porostů tak byly zaváděny i nevhodné provenience, které se později neosvědčily (například u břízy bělokore). Největší rozlohy PND jsou v Krušných horách, KUBELKA (1992) uvádí zhruba 36 tis. ha, dále pak v Jizerských horách, kde jejich rozloha činí ca 5 tis. ha (BALCAR et al. 1999). Rozdíly v plošných výměrách PND podle cílových hospodářských souborů (dále CHS) lze demonstrovat na příkladu výsledků inventarizace ÚHÚL pobočky Jablonec n. N. v nejvíce postižené oblasti Krušných hor v letech 2006 – 2007 (SLODIČÁK 2007, tab. 1).

Cílem zakládání PND bylo zachování kontinuity lesních porostů, plnicích alespoň nejdůležitější ekologické funkce - především funkce půdoochranné a vodohospodářské. Od porostů listnatých dřevin byl očekáván příznivý vliv na půdu a rychlé zalesnění volných ploch, jehličnany měly do určité míry nahradit ztráty na dřevní produkci a lépe zabezpečovat některé funkce mimoprodukční, což bylo později doloženo i výsledky experimentálních šetření (MATERNA 1978,



**Tab. 1.**

Přehled nejvíce zastoupených CHS na území nejvíce postiženém imisemi v PLO Krušné hory (SLODIČÁK et al. 2007)

The most represented target management units on territory highly hit by air pollution in the Natural Forest Area Krušné hory Mts. (SLODIČÁK et al. 2007)

CHS	SLT	PND
51	6F, <u>6N</u> , 5N, 6A	315 ha
53	5K, <u>6K</u> , 6M	4 521 ha
55	<u>6S</u> , 5S	2 780 ha
57	5O, 5V, 6O, <u>6V</u> , 6P	191 ha
59	<u>6G</u> , 6R	109 ha
71	7N	75 ha
73	<u>7K</u> , 7M, 8K	12 256 ha
75	7S	189 ha
77	<u>7Q</u> , 7P	401 ha
79	7G, 7R, <u>8G</u> , 8Q	3 357 ha
01o	8R	194 ha
01gh	6Z, 6Y, <u>ZZ</u>	88 ha
2	<u>8A</u> , 8M	61 ha

Pozn.: CHS = cílový hospodářský soubor, SLT = soubor lesních typů, podtržené soubory jsou na daném CHS v převaze, PND = výměra porostů náhradních dřevin.

KANTOR, ŠACH 1988, KANTOR 1989, PODRÁZSKÝ 1995). V průběhu dalšího vývoje se ukázalo, že jehličnaté exoty, použité jako ND nejsou v daných podmínkách pro plnění dřevoprodukční funkce perspektivní. Vzhledem k předpokládané nižší stabilitě a horšímu plnění produkčních i mimoprodukčních funkcí v porovnání se dřevinami cílovými nebyly PND již od počátku považovány za definitivní řešení nastalé situace, ale za přípravnou fázi pro založení stabilních lesních ekosystémů, druhově odpovídajících aktuálním růstovým podmínkám při využití původní dřevinné skladby (POLENO 1994, SLODIČÁK 1999, MZLU LDF 2001, KUBELKA 1992, MAUER, TESAŘ 2005).

## Kategorizace porostů náhradních dřevin a důvody pro jejich přeměny

Důvodem k přeměnám PND je nedostatečné plnění požadovaných produkčních i mimoprodukčních funkcí. V extrémních případech nastává v důsledku nevhodné druhové skladby i degradace stanoviště (eroze, zhoršení půdních podmínek, zamokření, vznik mikroklimaticky extrémních holin). Porosty nejsou stabilní, lze u nich očekávat zhoršení zdravotního stavu, rozpad a ztrátu funkčnosti.

Kategorizace PND a jejich směsí s dřevinami cílovými je podkladem pro stanovení stupně naléhavosti přeměn, které by měly být brány v úvahu při časovém rozvržení pěstebních postupů, které přeměny zahrnují. Hlavním kritériem pro kategorizaci je plnění požadovaných funkcí lesních porostů. (Například požadavky na funkčnost porostů v nejméně zastoupených cílových hospodářských souborech v přírodní lesní oblasti - dále PLO - Krušné hory viz tab. 2.) Podle plnění požadovaných funkcí a lesopěstebních možností přeměn druhové skladby na cílovou je navrhováno třídění PND do následujících kategorií:

1. Porosty plnící požadované a porostotvorné funkce včetně funkce dřevoprodukční - porosty se zastoupením náhradních dřevin (ND) do 30 %, u kterých lze předpokládat vytvoření cílového porostního typu standardními pěstebními metodami (běžná výchova zaměřená na podporu kvalitních jedinců)
2. Porosty ND, které plní požadované a porostotvorné funkce, ale neplní funkci dřevoprodukční. Pro vytvoření cílového porostního typu vyžadují regeneraci půdních podmínek (např. porosty na stanovištích degradovaných buldozerovou přípravou, vyžadujících půdní úpravy – rozhrnutí valů a meliorační opatření).
3. Porosty ND, které plní požadované a porostotvorné funkce, ale neplní funkci dřevoprodukční nebo ji plní jen částečně. Pro vytvoření cílového porostního typu úprava půdních podmínek není nutná.
4. Porosty ND, které požadované funkce dostatečně neplní, často porosty silně poškozené s očekávanou nestabilitou i v budoucnosti (např. březové)
5. Porosty ND plnící dostatečně požadované funkce na stanovištích, kde se s dřevoprodukční funkcí nepočítá (lesy ochranné)

Poznámka: Kategorizace byla převzata ze zprávy k projektu „Lesnické hospodaření v imisní oblasti Krušných hor“, Realizační výstup „Kategorizace porostů náhradních dřevin podle jejich funkčnosti a naléhavosti přeměn ...“, VÚLHM, Výzkumná stanice Opočno 2007, BALCAR et al. 2007.

**Tab. 2.**

Požadované funkce lesních porostů, jejich ekologická stabilita, dřevoprodukční schopnost PND a dřevoprodukční potenciál podle cílových hospodářských souborů (SLODIČÁK et al. 2007)

Required functions of forest stands, their ecological stability, wood-producing ability of stands with substitute tree species and wood-producing potential according to target management units (SLODIČÁK et al. 2007)

CHS	SLT	Půdoochranné	Hydrické	Stabilita	Dřevoprodukce PND	Produkční potenciál PLIVA 2000
51	6F, 6N	zvýrazněná protierozní	infiltrační	nevyhovující	podprůměrná	nadprůměrný 5,5 • 3
53	5K, 6K, 6M	běžná	infiltrační	nevyhovující	podprůměrná	průměrný 4 • 4 • 2
55	5S, 6S	běžná	infiltrační	nevyhovující	podprůměrná	nadprůměrný 5 • 5
57	5O, 5V, 6O, 6V	běžná	desukční, infiltrační	nevyhovující	podprůměrná	nadprůměrný 5,5 • 6 • 5,5 • 6
59	6G, 6R	běžná	desukční	nevyhovující	vel. nízká nízká	průměrný 5 • 4,5
71	7N	zvýrazněná protierozní	infiltrační, srážkotvorná	zcela nevyhovuje, BRP vyhovuje	vel. nízká nízká	průměrný až podprůměrný 3
73	7K, 7M, 8K	běžná až zvýrazněná protierozní	infiltrační, srážkotvorná	zcela nevyhovuje, BRP vyhovuje	vel. nízká nízká	podprůměrný 3 • 2 • 3
75	7S	běžná	infiltrační, srážkotvorná	zcela nevyhovuje, BRP vyhovuje	vel. nízká nízká	průměrný 3,5
77	7O, 7P	běžná	desukční, srážkotvorná	zcela nevyhovuje, BRP vyhovuje	vel. nízká nízká	průměrný 5 • 4
79	7G, 7R, 8G, 8Q	běžná	desukční, srážkotvorná	zcela nevyhovuje, BRP vyhovuje	vel. nízká nízká	průměrný až nízký 5 • 3 • 4 • 2
01o	8R, 9R	ohrožené zamokřením	desukční, srážkotvorná	nevyhovující, přechodně BR a JR	xxx	velmi nízký až nevyužitelný 1 • (1)
01gh	6Z, 7Z	důležitá protierozní	srážkotvorná (7Z), protierozní	nevyhovující, přechodně BR a JR	xxx	podprůměrný až nízký 1,5 • 1,5
02	8Z	důležitá protierozní	infiltrační, srážkotvorná	nevyhovující, přechodně BR a JR	xxx	podprůměrný 1

Pozn.: CHS = cílový hospodářský soubor, SLT = soubor lesních typů, Produkční potenciál: 1 = velmi nízký, 2 = nízký, 3 = podprůměrný, 4 = průměrný, 5 = nadprůměrný, 6 = vysoký (PLIVA 2000); BRP – bríza pýřitá, BR – bríza bělokorá, JR – jeřáb

## Pořadí naléhavosti přeměn

Při přeměnách porostů se doporučuje využívat porostního prostředí, které dosavadní porosty vytvořily, pracovat na malých plochách a další plochy přiřazovat až po zajištění nově vysázených. V souvislosti s velkou rozlohou porostů určených k přeměnám a potřebě tvorby různověkových porostů mohou přeměny trvat i několik desítek let. Proto bude nutno při plánování a umisťování prvků přeměn brát v úvahu dvě hlediska. Jednak naléhavost (danou stavem porostu) a za druhé potřebu vytvořit určitou věkovou a prostorovou strukturu cílových porostů do budoucna. Z toho vyplývá, že bude nutno začít umisťovat přeměny i do nižších stupňů naléhavosti. Cílem stanovení pořadí naléhavosti je vyjádření důležitosti přeměn podle různých porostních a stanovištních podmínek jako podklad pro prostorové a časové uspořádání prací při přeměnách.

Při stanovení naléhavosti přeměn byla brána v úvahu hlavně tato hlediska:

- rizika ohrožení lesa podle současného stavu (nevratného narušení ekosystému),
- plnění požadovaných funkcí současně i očekávané a kvantita ztrát v případě nedokonalého plnění funkcí (zvláště dřevní produkce) a
- možnosti přeměny standardními pěstebními postupy výchovou.

### Skupiny pořadí naléhavosti přeměn

#### 1. pořadí naléhavosti přeměn:

Porosty, které nestabilitou ohrožují některé významné ekologické funkce. Jsou to především PND v ochranných lesích s důležitou protierozní funkcí, která není plněna z důvodu poškození a výrazného snížení zakmenění současných porostů (kategorie 4). Jedná se hlavně o porosty nepůvodní břízy.

#### 2. pořadí naléhavosti přeměn:

Porosty rozpadající se - vzniká povinnost obnovy lesního prostředí i podle legislativy. Ostatní porosty kategorie 4, ve kterých je naléhavá potřeba přeměny v nejbližším decenniu z důvodu aktuálního narušení porostního prostředí.

#### 3. pořadí naléhavosti přeměn:

Porosty v poměrně dobrém stavu, které přeměnou druhové skladby z ND na dřeviny cílové budou plnit cenné produkční funkce (příznivá stanoviště 6. lesního vegetačního stupně (LVS) a nižších LVS). Do této skupiny by měly být zahrnuty porosty ND a jejich směsi s cílovými dřevinami (CD) (kategorie 2 a 3), které nelze přeměnit na porosty CD výchovou. Vzhledem k očekávaným vyšším ztrátám na produkci dřeva jsou do 3. pořadí naléhavosti řazeny porosty na stanovištích v CHS 51, 55, 57 s nadprůměrným až průměrným produkčním potenciálem (podle Oblastního plánu rozvoje lesů – OPRL), kde je roční ztráta na produkci podle orientačních kalkulací zpracovaných na Fakultě lesnické

a dřevařské při ČZU v Praze (ŠIŠÁK et al. 2006) odhadována na ca 7 až 15 tis. Kč/ha. Při stanovení naléhavosti přeměny by měl být rovněž zvážen aktuální stav porostu, pokud lze od odkladu očekávat vyšší výnos z vytěžené dřevní hmoty, například u modřínových porostů.

#### 4. pořadí naléhavosti přeměn:

Porosty ND, které přeměnou na porosty CD budou plnit do určité míry produkční funkce (méně příznivá stanoviště 5. až 8. LVS). Do této skupiny by měly být zahrnuty porosty ND a směsi ND s CD (kategorie 2 a 3), které nelze přeměnit na porosty CD výchovou a není zde očekávána tak vysoká ztráta na produkci dřeva jako v kategorii předchozí. Jedná se o porosty na stanovištích řazených do CHS 53, 59, 71, 73, 75, 77, 79 s průměrným až podprůměrným produkčním potenciálem (OPRL), kde je roční ztráta na produkci odhadována na ca 3 až 11 tis. Kč/ha (ŠIŠÁK et al. 2006). Při stanovení naléhavosti přeměny by měl být rovněž zvážen aktuální stav porostu, pokud lze od odkladu očekávat vyšší výnos z vytěžené dřevní hmoty, např. u modřínových porostů.

#### 5. pořadí naléhavosti přeměn:

Porosty, které požadované porostotvorné funkce plní, u kterých se však neočekává, že by i po přeměně na cílovou druhovou skladbu mohly plnit funkce dřevoprodukční (ochranné lesy na nepříznivých stanovištích). Jsou to porosty kategorie 5 na stanovištích řazených do CHS 01 a 02, ve kterých je produkční potenciál podprůměrný, velmi nízký až nevyužitelný (OPRL).

#### 6. pořadí naléhavosti přeměn:

Směsi ND a CD, ve kterých lze přeměny dosáhnout výchovou ve prospěch CD. V porostech této skupiny (kategorie 1) by přeměna druhové skladby od náhradních dřevin ke dřevinám cílovým měla proběhnout v rámci standardních pěstebních postupů výchovou.

### **Podrobnější členění skupin pořadí podle dalších faktorů naléhavosti**

V rámci dvou poměrně plošně rozsáhlých skupin 3. a 4. stupně naléhavosti, kam jsou zahrnovány porosty relativně zdravé a kromě plnění dřevní produkce funkční, jsou pak pro stanovení dalšího pořadí doporučována i hlediska očekávaného vývoje současných porostů (vzhledem k aktuální zátěži depozicemi), vývoje půdních podmínek na lokalitách s provedeným vápněním a případná produkce užitkové dřevní hmoty (modřín).

- Podrobnější členění skupin pořadí by mělo brát v úvahu značné rozdíly v zatížení lesních ekosystémů kyselými depozicemi. Z výsledků šetření současného stavu je zřejmé, že kritické hodnoty pro smrkové porosty jsou místy překračovány o více než 200 % (hodnoty i nad  $5\ 000\ \text{mol H}^+ \text{ha}^{-1}\text{rok}^{-1}$ , kritická hranice  $1\ 600\ \text{mol H}^+ \text{ha}^{-1}\text{rok}^{-1}$ , ZAPLETAL et al. 2001). (Např. v PLO Krušné

hory se jedná o lesní porosty na JZ od Litvínova, na území Mosteckého městského lesa a v oblasti Vřesové.) Vzhledem k acidifikaci půdy je na lokalitách s vysokými hodnotami kyselých depozic nebezpečí zhoršení zdravotního stavu porostů a zkrácení jejich životnosti, a to v souvislosti s komplexem působení dalších stresových faktorů (oslabení porostů suchem, zvýšený výskyt václavky a pod.). Kromě nepůvodní břízy jsou zde nejvíce ohroženy porosty smrku pichlavého, které by měly být přednostně přeměňovány na lokalitách s vysokými kyselými depozicemi; na jejich místo by měly být dány listnáče s meliorační schopností, které tolerují (do určité míry) okyselené půdní prostředí (bříza pýřitá, bříza karpatská, jeřáb, olše, osika). Nově založené listnaté porosty by snížily i podkorunové depozice negativně působící na celý ekosystém (zvláště na půdu).

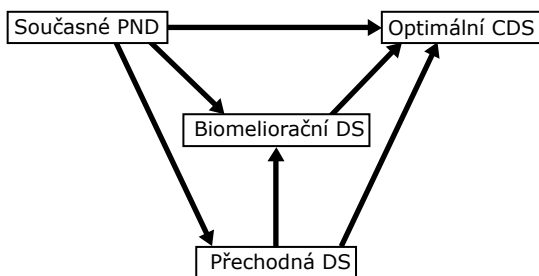
- Dalším faktorem, který by při stanovení nálehavosti měl být vzat v úvahu, je rozloha porostů. Přednostně by přeměny měly začínat v rozsáhlých PND, kde rozloha nedovoluje jednorázový postup, porosty je nutno rozčlenit a přeměňovat postupně v zájmu tvorby vyhovující časové a prostorové struktury.
- Potřeba terénních či melioračních úprav (např. rozhrnutí valů, aplikace melioračních hmot, více viz KRIEGEL 2002, VAVŘÍČEK, MAUER 2007). Dále by měly být přeměňovány PND na lokalitách, na kterých po předchozím vápnění dochází k regeneraci narušených půdních parametrů a vznikají tak lepší podmínky pro odrůstání cílových listnáčů náročných na živiny (především buk a klen).
- Za další faktor lze považovat i současný tlak zvěře na nově zakládáné kultury. v porostech s vysokým rizikem poškození výsadeb zvěří by přeměny měly probíhat přes přechodnou druhovou skladbu s charakteristickým malým podílem listnaté příměsi vhodného genetického původu s perspektivou využití pro přirozenou obnovu. (Výhledově by i zde mělo být preferováno myslivecké hospodaření přiměřené místním podmínkám.)
- Odklad při přeměnách by měly mít PND, které vykazují dobrý růst užitkové dřevní hmoty a tím i výnosy, které nebyly (např. modřínové porosty na náhorní plošině Krušných hor) dříve očekávány.

## **Doporučení alternativních druhových skladeb při přeměnách**

Vzhledem k současnému narušení prostředí (znečištění ovzduší včetně kyselých depozic, degradace půdních podmínek), které přechod na cílovou druhovou skladbu (CDS) znesnadňují, jsou při přeměnách porostů navrhovány i nepřímé postupy přes alternativní druhové skladby (DS). Celkem jsou doporučovány tři druhové skladby (obr. 1), a to:

- Navrhovaná CDS je považována za optimální, ale její dosažení lze na řadě stanovišť očekávat až v delším časovém horizontu (1 – 2 obmýtí). Vzhledem k narušení půdního prostředí a pokračující kyselé depozici bude potřebné na řadě stanovišť po přechodnou dobu docílit biomeliorační DS.
- Od biomeliorační DS se očekává snížení podkorunových depozic ve srovnání s jehličnatými porosty, a především maximální meliorační efekt. Za současné situace (vysoké stavy zvěře) je možné biomeliorační CDS dosáhnout přímou výsadbou pouze při vysokých nákladech na péči o nové kultury (celoplošná ochrana). Nutnou podmínkou je i zajištění dostatečného množství sadebního materiálu odpovídající kvality (genetický původ).
- Alternativou přímé cesty k biomeliorační DS je výsadba přechodné DS, jejíž výhodou je především nižší potřeba sadebního materiálu požadované kvality a neceloplošná ochrana proti zvěři (na 1 ha dvě 10 – 15 arové oplocenky jako východiska obnovy). Biomeliorační DS je při této alternativě dosaženo až v následné generaci přirozenou obnovou vysoce kvalitních melioračních a zpevňujících dřevin a vznikem porostů s optimální (nestejnověkou) porostní strukturou. Od řízkovanců buku použitých při zakládání přechodné DS je, kromě zachování požadovaných genetických vlastností, očekáván i časnější nástup plodnosti než u sazenic generativního původu.

Poznámka: Návrhy druhových skladeb pro nejvíce zastoupené CHS v OPRL Krušné hory (tab. 3 a 4) vychází z realizačních výstupů projektu LČR „Lesnické hospodaření v Krušných horách“ (SLODIČÁK et al. 2007).



**Obr. 1.**

Schéma variantních postupů při přeměnách druhových skladeb  
 Scheme of variant methods during transforming tree species composition

**Tab. 3.**

Návrhy druhových skladeb pro nejvíce zastoupené CHS v OPRL Krušné hory pro CHS 51 – 59

Proposals of tree species composition for the most represented target management units in Regional Plan of Forest Development Krušné hory Mts. for CHS 51 - 59

CHS	DS	SM	BK	BK <sub>veg</sub>	BR	BRP	JD	MD	OS	OLS	KL	LP, JL, JS
51	CDS	5-6	2-3				+	1			1	+
	BM DS	2-3	3-4		1		+		1		1	1
	Pr DS	7		1			+	0-1	1		+	0-1
53	CDS	5-6	2				1	0-1	0-1		+	
	BM DS	2-3	2-3		1		2		2		+	
	Pr DS	7		1			0-1	0-1	1		+	
55	CDS	4-5	2-3				1	1			1	
	BM DS	2-3	3-4				2		1		1	+
	Pr DS	7		1			±1	0-1			±1	
57	CDS	4-5	2-3				2	+			1	
	BM DS	2-3	2-3				2		1	1	1	+
	Pr DS	7		1			±1	0-1	+		±1	
59	CDS	6-7				+	1-2			1-2		
	BM DS	4-5				1-2	1-2			1-2		
	Pr DS	8				+	±1			1-2		

Pozn.: CHS = cílový hospodářský soubor, DS = druhová skladba, CDS = cílová druhová skladba, BM DS = biomeliorační druhová skladba, Pr DS = přípravná druhová skladba, SM – smrk ztepilý, BK – buk, BK<sub>veg</sub> – řízkovanci BK, BR – bříza bělokorá, BRP – bříza pýřitá, JD – jedle, MD – modřín, OS – osika, OLS – olše šedá, KL – javor klen, LP – lípa, JL – jilm, JS – jasan



**Tab. 4.**

Návrhy druhových skladeb pro nejvíce zastoupené CHS v OPRL Krušné hory pro CHS 71 – 79, 01o, 01gh, 02

Proposals of tree species composition for the most represented target management units in Regional Plan of Forest Development Krušné hory Mts. for CHS 71 – 79, 01o, 01gh, 02

CHS	DS	SM	BK	BK <sub>veg</sub>	JR	BRP	JD	MD	OS	OL	KL	VR	BL	KOS
71	CDS	6-7	1-2		1	1	+	+			+			
	BM DS	4-5	1-2		1	1	+		1		1	+		
	Pr DS	8		1	+	1	+	+	+		+			
73	CDS	6-7	2-3		1	+	+	+						
	BM DS	4-5	2-3		1-2	1	+		0-1			+		
75	Pr DS	8		1	1	+	+	+	+					
	CDS	5-6	2-3		+	+	1	+			1			
	BM DS	4-5	2-3		1	+	1		0-1		1	+		
77	Pr DS	8		1	1	+	+	+	+		+			
	CDS	6-7	1		+	1	1-2		+					
	BM DS	3-4	1-2		1	1	1		+	1		1		
79	Pr DS	7-8		±1	1	+	+	+	+	+	+	+		
	CDS	8			+	1	+			1			+	
	BM DS	5-6			+	1	±1			2		1	+	
01o	CDS	8-9			+	1-2								+
	BM DS	7-8			1-2	1-2								+
01gh	CDS	6-8	1-3		+	1-2	+				+			
	BM DS	4-6	1-3		1-2	1-2	±1				+			
02	CDS	8-9	+		1-2	+					+			+
	BM DS	6-8	+		1-2	1-2					+			+

Pozn.: CHS = cílový hospodářský soubor, DS = druhová skladba, CDS = cílová druhová skladba, BM DS = biomeliorační druhová skladba, Pr DS = přípravná druhová skladba, SM – smrk ztepilý, BK – buk, BK<sub>veg</sub> – řízkovanci BK, JR – jeřáb, BRP – břiza pýřitá, JD – jedle, MD – modřín, OS – osika, OL – olše lepkavá, KL – javor klen, VR – vrby, BL – blatka, KOS – kleč horská

## Postupy při přeměnách

Přeměny PND na porosty dřevin cílových (tj. dřevin, u kterých se počítá s optimálním plněním funkcí lesa a stabilitou lesních ekosystémů), jsou doporučovány proto, že:

- a) růstové podmínky se na většině území zlepšily – v průběhu 90. let pokleslo imisní zatížení a stávající PND jsou schopné poskytnout nově zakládaným kulturám cílových dřevin ekologický kryt pro první (kritické) stadium růstu,
- b) pozitivní vliv stávajících PND na odrůstání nově zakládaných kultur je dočasného charakteru, po překonání optimální výšky (ca 2 až 4 m) se snižuje a kromě toho i zdravotní stav dřevin může vykazovat sestupnou tendenci, někdy i s výraznou dynamikou (např. úhyn březových porostů a defoliace smrku pichlavého).

Předkládaná doporučení postupů při přeměnách jsou výsledkem hodnocení dosavadních publikovaných poznatků z oblasti postižených imisní kalamitou (hlavně z Jizerských a Krušných hor) a na základě terénních experimentů v „modelové“ oblasti Jizerských hor.

### Východiska k návrhu postupů při přeměnách:

- Parametry současného porostu: druhová skladba, věk a vzrůst, struktura prostorová, zdravotní stav a jeho předpokládaná dynamika
- Růstové podmínky a jejich předpokládaná dynamika: přirozené stanovištní podmínky (soubor lesních typů - SLT, CHS), změny antropogenního původu – znečištění ovzduší (koncentrace, depozice), půdní změny, stav zvěře, gradace biotických škůdců
- Požadavky na lesní porost: lesy hospodářské, zvláštního určení, ochranné, ochrana přírody, rekreace, atp.
- Navrhovaný porost: cílová druhová skladba a prostorová struktura, druhové skladby přechodného rázu
- Naléhavost přeměny vzhledem k požadavkům na porost a rizikům z odkladu: narušení ekosystémů erozí, nepříznivými půdními změnami, ztráty na plnění funkcí

### Postupy přeměn podle současného vzrůstu přeměňovaných porostů

Při přeměnách lesních porostů v horských oblastech je doporučováno využití příznivého ovlivnění růstového prostředí současnými porosty, a proto zde bývá použito metod prosadeb a podsadeb. Za příznivý vliv stávajících porostů je považováno zvláště tlumení klimatických extrémů a ochrana půdy před erozí, vysycháním a zamokřením. V závislosti na ekologických nárocích nově vysazovaných dřevin a současném stavu přeměňovaných porostů jsou při prosadbách a podsadbách uplatňovány i clonné a maloplošné holosečné obnovní prvky.

## Prosadby

Prosadby jsou prováděny v mladých porostech (zhruba do výšky 4 m), u kterých máme možnost začlenit vhodné části stávajících porostů do nově vznikajících porostních struktur. Za optimální se považuje výška přeměňovaných porostů 1,5 – 2,5 m. Případné proředění porostů a vkládání obnovních prvků je kromě nároků vysazovaných dřevin limitováno i jejich výškou, v nižších porostech jsou doporučovány zásahy mírnější. Podle současných poznatků je krycího efektu – zmírnění klimatických extrémů – při prosadbách dosahováno více u sazenic situovaných na zastíněné (severní) straně jedinců přeměňovaného porostu.

Pro přeměny realizované prosadbami přeměňovaných porostů se doporučuje snížení normovaného počtu sazenic pro obnovu v daných podmínkách (OPRL) o 50 % v nižších polohách (do 6. LVS) a o 25 % v polohách vyšších (od 7. LVS). Při použití maloplošných holosečných prvků se normovaný počet sazenic nesnižuje.

## Podsadbby

Podsadbby jsou používány v porostech starších s vyšším vzrůstem, kde se s využitím částí stávajícího porostu v nově vznikající porostní struktuře zpravidla nepočítá. Pokud nejde o porosty silně proředěné, měl by být jejich zápoj v místech s podsadbami snížen na 40 – 60 %. Za optimální východiska obnovy jsou přitom považovány plochy o velikosti 0,03 - 0,08 ha (plochy shora nezastíněné korunami). Optimální prostředí pro růst se ve všech případech vytváří citlivým výběrem místa pro výsadbu. Sazenice pod korunami stromů a zejména pod jejich okrajem (pod okapem) jsou mechanicky a v oblastech se znečištěným ovzduším i fyziologicky poškozovány. Při přeměnách podsadbami se doporučuje:

- Vysazovat mimo dosah okraje korunových projekcí
- V případě možnosti vysazovat jedince také do blízkosti pařezů a pahýlů, tj. k vyvýšeným kořenovým náběhům a zásadně pod ně při nebezpečí plazivého sněhu
- Počet sazenic vysazovaných na 1 ha plochy odpovídá standardnímu počtu výsadby na volnou plochu pro dané podmínky podle SLT.
- Spon sazenic je však nezbytné přizpůsobit účelu a podmínkám prostředí. Docílí se tím rychlejšího zapojení skupinek a zvýší se jejich odolnost.
- Kde došlo k rovnoměrnému celoplošnému narušení zápoje porostu, je možné přistoupit i k celoplošným několikafázovým podsadbám. V tom případě je účelné odumřelé stromy vytěžit.
- Pokud není z ekonomických, provozních a půdně ochranných aspektů nebo z důvodu ochrany přírody vhodné dřevo vyklidit, kmeny se zkrátí na menší kusy a zajistí se jejich styk s půdním povrchem. Těžební zbytky se upravují jen tak, aby nepřekážely při výsadbě a v další péči o porosty.

- Pro výsadbu sazenic je potřebné vyhledávat příznivější prostředí na vyvýšených místech a seskupovat je do hloučků.

## **Pěstebně technologické postupy přeměn PND**

Předkládané návrhy postupů přeměn počítají výhradně s přeměnami obnovou. Proto jsou při stanovení postupů uvažovány porosty se zastoupením ND zpravidla nad 30 %. Kromě ohledu na významně odlišné ekologické (klimatické) poměry ve vyšších a nižších polohách území zohledňují doporučení dále:

a) převládající zastoupení dřevin v přeměňovaných porostech:

smrkových a borových exot skupiny PND a jejich směsí bříz, jeřábu a modřínu a jejich směsí kleče a blatky

b) vysazované dřeviny:

stinných cílových listnáčů (buku, javoru klenu) a jedle bělokoré, smrku ztepilého, slunných (pionýrských) listnáčů (jeřáb, bříza, osika, olše, vrby), kleče horské

Poznámka: V jádrových lokalitách ptačí oblasti chovu tetřívka by bylo výhodné pro ochranu přírody i pro lesní hospodáře převést některé porostní skupiny z porostní půdy do bezlesí. Tato bezlesí ve svém stávajícím stavu by v bezzásahovém režimu dobře plnila funkci životního prostředí tetřívka a odpadl by problém jejich přeměn na cílovou druhovou skladbu.

## **Praktická doporučení postupů při přeměnách ve vyšších polohách**

V důsledku větší imisně ekologické zátěže a následného poškození a odumírání lesů je ve vyšších horských polohách soustředěna podstatná část porostů náhradních dřevin. Lesní porosty jsou zde vystavovány větším klimatickým stresům, obnovují se obtížněji a plní v prvé řadě mimoprodukční funkce. i když podle současných poznatků depozice znečišťujících látek zde nejsou vyšší než na lokalitách níže položených, jejich dopad na lesní ekosystémy je v důsledku drsnějších růstových podmínek větší (SLODIČÁK et al. 2005, KACÁLEK 2006, BALCAR, ŠPULÁK 2006, BALCAR, KACÁLEK 2006).

### **Přeměny porostů smrkových a borových exot**

Porosty smrkových a borových exot (převážně smrku pichlavého) a jejich směsí s dalšími dřevinami tvoří značnou část výměry PND ve vyšších polohách. Například v PLO Krušné hory na území sledovaném ÚHÚL (2007) činilo jejich zastoupení v 7. a vyšších LVS 47 % z celkové plochy PND. I když ve srovnání s ostatními jsou tyto porosty většinou v poměrně dobrém stavu, při stanovení

naléhavosti přeměn jejich druhové skladby má být brán v úvahu i jejich případný negativní vliv na půdy a vysoké podkorunové depozice vznikající „vyčesáváním“ kyselých složek z ovzduší.

### **Použití buku lesního, javoru klenu a jedle bělokoré**

Buk lesní, javor klen a jedle bělokorá mají tvořit stabilizační a meliorační složku porostů. Pro jejich vnášení do druhových skladeb ve vyšších horských polohách (navrhovány jsou do CHS 71, 73, 75, 77 a 79) platí následující pěstební technologická pravidla:

- Výsadby uspořádat do ucelených skupin, nejlépe do oplocených kotlíků o výměře 6 – 8 arů. Skupiny elipsovitého nebo oválného tvaru orientovat delší stranou proti převládajícímu – ekologicky účinnému směru větru. Při použití individuální ochrany proti zvěři (například plastové tubusy na listnáče) lze doporučit i menší obnovní prvky o výměře 2 – 6 arů. Výsadba sazenic v tubusech by měla být uplatněna hlavně při přeměnách porostů borových exot, které vzhledem ke struktuře větvení méně tlumí klimatické extrémy než smrky.
- Při prosadbách PND ve vyšších polohách se doporučuje použití 70 - 80 % normy sazenic navrhovaných při výsadbě do holosečných prvků (tj. např. při plánovaném zastoupení buku 10 % vysazovat 560 - 640 sazenic na 1 ha). Snížení počtu sazenic jen na 70 - 80 % normy (místo 50 % navrhovaných OPRL v nižších polohách) se doporučuje z důvodů vyšší mortality při vysoké imisně ekologické zátěži a pomalejšího vývoje kultur včetně vyššího ohrožení hlodavci, především hrabošem mokřadním.
- Před výsadbou se doporučuje proředění zápoje porostu na 60 – 80 %, pokud nedošlo k jeho snížení již dříve.
- Výsadba buku a jedle do těsné blízkosti korun (tj. v PND první věkové třídy zhruba 50 – 130 cm od kmene, podle šířky korun). Vhodnější je výsadba ze severní než jižní strany, kde je větší kolísání teplot a radiace. Vzhledem k vyšším nárokům javoru klenu na světlo se jeho výsadba doporučuje do porostních mezer.
- Pro výsadbu použít silnější sadební materiál (výška 50 – 70 cm) než bývá v horách doporučováno (již od 30 cm výše, LOKVENC et al. 1992), případně obalované sazenice s dobře vyvinutým kořenovým systémem.
- Po překročení výšky výsadeb 2 m se doporučuje jejich postupné uvolňování odstraněním nebo jen komolením okolních stromů přeměňovaného porostu.
- Vzhledem k půdním nárokům buku a klenu lze u těchto dřevin na živinami chudších stanovištích (CHS 73 a 71) doporučit podporu nových výsadeb meliorací – přihnojením dolomitickým vápencem (1 kg/sazenice) při výsadbě

nebo biomelioraci předchozí výsadbou olše zelené (2 roky předem). Meliorační opatření by měla být doporučena na základě předchozích ověření výživy listovými a půdními analýzami.

- Jako ochranu před myšovitými hlodavci je (podle posledních zkušeností z Polska) doporučováno odstranit travní porost i s drnem v okruhu 0,5 m okolo sazenice a není zde nutno aplikovat jedové pastičky.

### **Použití smrku ztepilého**

Smrk ztepilý má jako hlavní cílová dřevina nahradit většinu ND, a to zejména ve vyšších polohách, kde se v základních CDS má jeho zastoupení pohybovat v rozmezí 50 – 90 %, v přechodných biomelioračních DS 30 – 80 % a v přechodných přípravných DS 70 – 90 %. Například i když jsou výsadby smrku ztepilého v Krušných horách poškozovány zvěří méně než jiné dřeviny, je ochrana proti okusu, vytloukání a loupání na většině lokalit nezbytná.

- Při přeměnách PND ve vyšších polohách zájmového území výsadbou smrku ztepilého lze použít metodu prosadeb do porostních mezer (případně po předchozím rozvolnění) i obnovní prvky.
- Obnovní prvky – naholo vytěžené kotlíky a pruhy – by měly mít šířku až dvojnásobku výšky PND, tj. ca do 10 m, a měly by být delší osou orientovány kolmo na směr převládajících větrů s předpokládaným postupem proti jejich směru. Je nutno zdůraznit, že ani při přeměnách druhové skladby smrkem ztepilým nesmí dojít při zakládání obnovních prvků k narušení mikroklimatického účinku PND a vzniku prostředí holé seče.
- Holosečné obnovní prvky se nedoporučují na lokalitách s klimatickými extrémami a ohrožených půdní erozí, kde je narušení porostního prostředí zvláště nevhodné. (Klimatické extrémity: CHS 02 a CHS 79 – mělká údolí vodotečí a prohlubně na náhorním plató, silné ohrožení půdní erozí: část CHS 71 – kamenné svahy, sutě)
- Přeměny prosadbami jsou z biologického hlediska vhodnější než přeměna holosečnými obnovními prvky. Sazenice smrku ztepilého mají být vysazovány ve vzdálenosti ca 1 m a větší od stávajících jedinců ND, a to především na osluněnou (!) stranu kotlíků a pruhů (narozdíl od výsadeb buku). Při následné péči o smrkové kultury je rovněž nutno respektovat jejich nároky na světlo.
- Pro výsadbu smrku ztepilého do holosečných obnovních prvků se (v závislosti na cílovém CHS) doporučuje 3 – 4 tis. sazenic na 1 ha, při výsadbách do porostních mezer počty poloviční. Za optimální se považuje návratná doba 7 – 10 let, obnovní doba 20 – 40 let.
- Na stanovištích s předpokládanou deficitní výživou v CHS 71 a 73 lze i u výsadeb smrku doporučit meliorační opatření přihnojením při výsadbě.

## **Použití slunných (pionýrských) listnáčů**

Z pionýrských listnáčů připadá ve vyšších horských polohách do úvahy především bříza pýřitá, bříza karpatská, olše šedá, olše zelená, olše lepkavá, osika, jeřáb a vrby. U pionýrských listnáčů se předpokládá pozitivní stabilizační a meliorační vliv na nově zakládáné porosty. Ke stresům z výkyvů teplot jsou tyto dřeviny poměrně tolerantní, na trofnost půdy méně náročné. Do základních CDS jsou doporučovány v zastoupení až do 20 %, do přechodných biomelioračních DS do 30 %, do přechodných přípravných DS do 10 %.

- Při výběru sadebního materiálu bříz je nutná volba správného druhu podle místa výsadby. Bříza bělokorá je doporučována pro výsadbu do 850 m n. m., bříza pýřitá do 1 000 m n. m. a bříza karpatská výše (LOKVENC 1988, BALCAR 2001).
- V souladu se současnými provozními směrnici (OPRL 1999) navrhujeme přeměny prosadbami (je-li třeba s předchozím proředěním zápoje současného porostu na ca 50 – 70 %). Nutno přitom zdůraznit vyšší požadavky pionýrských listnáčů na světlo než u předchozích druhů, a proto by měly být vysazovány vždy mimo dosah a zástín korun přeměňovaných PND.
- Na lokalitách méně ohrožených klimatickými stresy a půdní erozí se rovněž doporučuje výsadba do pruhových sečí o šířce do 10 m nebo příprava porostu prosvětlením.
- U sečí se počítá s výsadbou 6 tis. sazenic na ha u b. pýřité a jeřábu, 4 tis. u osiky a olše, u prosadeb s počtem polovičním.
- Vzhledem k poměrně nízkému zastoupení těchto dřevin v cílové druhové skladbě by měla být výsadba realizována jedním zásahem a podle potřeby později vylepšena.
- V současných poměrech Krušných hor je nezbytná důsledná ochrana kultur jeřábu a břízy před zvěří a vhodná je i kontrola výskytu poškození myšovitými hlodavci, aby se včas přistoupilo k případným obranným zásahům.
- Podle místních podmínek lze doporučit i vnášení pionýrských listnáčů do přeměňovaných porostů pouhou podporou jejich přirozeného zmlazení, a to zejména u bříz, vrb, jeřábu a osiky. Podporu lze zajistit oplocením, případně i narušením půdního krytu (plošky, brázdy, apod.).

## **Použití blatky a kleče horské**

Blatka a kleč horská jako cílové dřeviny mají v zájmovém území své opodstatnění jako hlavní dřevina jen v SLT 9R, jako příměs (v zastoupení pod 10 %) v CHS 79, 01 a 02. Plní pouze funkce mimoprodukční. Jejich současná příměs v PND může plnit i funkci přípravnou pro další obnovu lesa (tlumení klimatických stresů na extrémních stanovištích). Pokud se v porostech smrkových a bo-

rových exot již vyskytuje, její větší uplatnění v CDS je zpravidla možno zajistit výchovnými zásahy.

- Pro své velké nároky na světlo se vysazuje zásadně do porostních mezer a její další růst se zajišťuje uvolňováním – odstraňováním jedinců ND.
- Doporučovaný počet sazenic je 2,5 tis. na ha (OPRL 1999).

### **Přeměny porostů břízy, jeřábu a modřínu**

PND s břízou, jeřábem a modřínem jsou ve vyšších polohách zastoupeny podstatně méně než předchozí skupina. Například v PLO Krušné hory na území sledovaném ÚHÚL (2006) činilo jejich zastoupení z celkové plochy PND necelá 2 %. Na rozdíl od jehličnatých exot se s jeřábem a břízou počítá i ve skladbě cílové, mají-li zastávat funkci zpevňující a meliorační, a nepočítá se proto s jejich úplným odstraněním.

### **Použití buku lesního, javoru klenu a jedle bělokoré**

- Kultivace buku i klenu by měla být prováděna prosadbami stávajících porostů, a to výsadbou do skupin jedinců ND. Po překonání kritické výšky ovlivňované pozdními přizemními mrazy (ca 2 m) se počítá s uvolněním kultur přeřezáváním PND.
- Současné výsledky výzkumu potvrzují nižší účinnost ekologického krytu (tlumení mrazových extrémů) opadavých dřevin na výsadby cílových listnáčů. Přesto i tyto dřeviny (bříza, jeřáb, modřín) působí na kultury citlivé ke klimatickým extrémům pozitivně a v podmínkách vyšších poloh mohou být významné.
- Stejně jako při přeměnách jehličnatých PND i zde se doporučuje použít 75 % normy sazenic místo 50 % doporučených v nižších polohách, a to z důvodu vysoké imisně ekologické zátěže a pomalejšího růstu a vývoje kultur včetně vyššího ohrožení listnáčů hlodavci, především hrabošem mokřadním (BALCAR et al. 1999, BALCAR 2000, BALCAR, KACÁLEK 2001, 2003).
- Úspěšnost výsadeb lze zvýšit použitím větších obalovaných sazenic s dobře vyvinutým kořenovým systémem.
- Výsadby uspořádat do ucelených skupin, nejlépe do oplocených kotlíků o výměře 6 – 8 arů. Skupiny elipsoidního nebo oválného tvaru orientovat delší stranou proti převládajícímu – ekologicky účinnému směru větru.

### **Použití smrku ztepilého**

Při přeměnách porostů břízy, jeřábu a modřínu smrkem ztepilým je nutno v prvé řadě respektovat větší nároky výsadeb smrku ztepilého na světlo, než tomu je u předchozích cílových dřevin (buk, klen, jedle). I zde doporučujeme



diferenciaci pěstebních postupů při přeměnách podle stanovištních podmínek. Stejně jako při přeměnách jehličnatých exot, i v porostech pionýrských listnáčů lze použít metodu prosadeb do porostních mezer (případně po předchozím rozvolnění) i obnovní prvky. V porovnání s exoty lze však očekávat rychlejší růst pionýrských listnáčů a tím i kratší návratnou dobu.

- Obnovní prvky – naholo vytěžené kotlíky a pruhy na šířku do dvojnásobku výšky PND, tj. ca 10 m a delší osou orientovány kolmo na směr převládajících větrů s předpokládaným postupem proti jejich směru.
- Ani při použití smrku ztepilého nesmí dojít při zakládání obnovních prvků k narušení mikroklimatického účinku PND a vzniku prostředí holé seče.
- Při prosadbách sazenice smrku ztepilého vysazovat ve vzdálenosti 1 m a větší od stávajících jedinců ND, a to především na osluněnou stranu kotlíků a pruhů (na rozdíl od výsadeb buku).
- I při následné péči o kultury nutno respektovat nároky smrku na světlo.
- Pro výsadbu do holosečných obnovních prvků (v závislosti na cílovém HS) se doporučuje 3 – 4 tis. sazenic na 1 ha, při výsadbách do porostních mezer počty poloviční.
- Podle růstových podmínek a odrůstání se při přeměnách PND břízy, jeřábu a modřínu počítá s návratnou dobou 3 – 5 let.
- Jako podpůrné opatření při zakládání smrkových kultur lze (podle půdních podmínek) použít i přihnojování.
- Podobně jako u porostů jehličnatých exot i zde je smrk ztepilý často zastoupen a jeho podíl lze zvýšit protěžováním při výchově.

## **Přeměny porostů kleče horské a blatky**

Kleč horská a blatka byly na kalamitních holinách v horách postižených imisemi vysazovány na klimaticky zvláště nepříznivá stanoviště. Jsou zastoupeny méně než předchozí skupiny, například jejich porosty v Krušných horách na území šetřeném ÚHÚL v roce 2006 zaujímají rozlohu ca 1 700 ha a počítá se s jejich postupnou přeměnou v převážné míře smrkem ztepilým.

Dnes tyto porosty plní nejdůležitější ekologické funkce, jsou ekologicky stabilní a vzhledem k růstovým podmínkám zpravidla ani nezabírají místo produkčně výnosným porostům. Proto není z výnosových ani ekologických důvodů jejich přeměna naléhavá.

- Zdůvodněná je v zájmu ochrany přírody v porostech, kde nepůvodní provenience blatky a kleče ohrožují genofond domácích populací, například v Krušných a Jizerských horách.
- Pokud se jedná o stanoviště zatížená extrémními klimatickými stresy, kde i smrk vyžaduje pro zdárné odrůstání v juvenilním stadiu účinný ekologický

**Tab. 5.**

Doporučené obnovní prvky a postupy při přeměnách PND

Recommended regeneration constituents and methods for transforming substitute tree species

PND	Lokality	BK, KL, JD	SM	BR, JR	KOS, BL	MD	CHS
SMX, BOX	vyšší polohy ohrožené klimatickými stresy	-	prosady do porostních mezer, postupné uvolňování kultur	prosady bez nutnosti odstranění ND	odstraňování ND, případné prosady	-	část 01, 02, 79
	vyšší polohy ohrožené půdní erozí	prosady do těsné blízkosti jedinců a do skupin ND, pozdější uvolňování a odstranění ND	prosady do por. mezer, kotlíky, koridory	prosady, kotlíky, koridory bez nutnosti odstranění ND	-	-	část 01, 71
	vyšší polohy ostatní	kotlíky, pozdější uvolňování a odstranění ND	prosady do por. mezer, kotlíky, koridory	-	-	kotlíky, postupné odstraňování ND	část 02, 71, 73, 77, 79
BR, JR, MD	nižší polohy	prosady do těsné blízkosti jedinců a do skupin ND, pozdější uvolňování a odstranění ND	prosady do uvolňování kultur	-	-	-	43, 51, 53, 55
	vyšší polohy	prosady do těsné blízkosti jedinců a do skupin ND, pozdější uvolňování a odstranění ND	prosady do uvolňování kultur	-	-	-	02, 71, 73
KOS, BL	nižší polohy	kotlíky, pozdější uvolňování a odstranění ND	kotlíky, koridory postupné odstraňování ND	-	-	-	43, 51, 53, 55
	vyšší polohy, klimaticky exponované	-	prosady bez podstatných zásahů do PND	prosady bez podstatných zásahů do PND	-	-	01, 02, 71, 73, 77, 79

Pozn.: PND = porost náhradních dřevin, CHS = cílový hospodářský soubor, SMX – smrkové exoty, BOX – borové exoty, BK – buk, KL – klen, JD – jedle, SM – smrk, BR – bříza, JR – jeřáb, KOS – kleč horská, BL – blatka, MD – modřín

kryt, by měl být při přeměnách vysazován do těsné blízkosti klečových keřů. Z dosavadních empirických výsledků je zřejmé, že smrkové sazenice prorůstají klečí snadno a bez újmy na růstu. Tudíž lze očekávat, že kleč po zastínění jejich porostem zanikne.

- Při přeměnách porostů blatky a kleče není doporučeno současné porosty prořezávat. Hektarový počet smrkových sazenic je navrhován 1,5 tis. (= 50 % počtu doporučeného LHP pro holosečné obnovní prvky).
- Vzhledem k tomu, že přeměny probíhají na stanovištích, na kterých se nepočítá s plněním produkční funkce a intenzivní péčí o nové výsadby, doporučujeme prosadby aplikovat jednorázově.

Doporučení postupů při přeměnách porostů ve vyšších polohách viz tab. 5.

## **Praktická doporučení postupů při přeměnách v nižších polohách**

Výměra porostů náhradních dřevin je v nižších polohách podstatně menší než v polohách vyšších. Například na území šetřeném ÚHÚL v Krušných horách je to ca 7 300 ha, tj. 31 % z plochy PND. Hlavní funkce lesa na většině území v nižších polohách je funkce dřevoprodukční.

### **Přeměny porostů smrkových a borových exot**

Přeměny jehličnatých exot (hlavně smrku pichlavého) v nižších polohách jsou naléhavé, a to hlavně vzhledem k převážně vysokému produkčnímu potenciálu stanovišť.

### **Použití buku lesního, javoru kleny a jedle bělokore**

V níže položených CHS plní bukové (klenové a jedlové) výsadby i funkci produkční. Podíl buku po ukončení přeměn se má v průměru pohybovat mezi 20 a 30 %, podíl kleny a jedle je nižší.

- Vzhledem k tomu, že na níže položených lokalitách jsou klimatické extrémy mírnější, lze přeměny zefektivnit použitím holosečných obnovních prvků – kotlíků nebo koridorů orientovaných kolmo na převládající směr větru, šířka maximálně na 1,5násobek výšky porostu, nejvíce však 15 m. Šířka ponechaných pásů porostů by neměla v počátku přeměn klesnout pod 10 – 12 m, aby nebyl narušen efekt ekologického krytu (SMEJKAL et al. 1994, KUBELKA 1992).
- Sazenice je třeba umísťovat nejméně 1 m od průmětu koruny smrku pichlavého a pak co nejvíce využít plochu připravených obnovních prvků. Po dosažení výšky 2 m musí být buk uvolněn odstraněním stromků ND a obnovní prvek může být rozšířen.

- Na rozdíl od vyšších, klimaticky exponovaných poloh, v nižších polohách převažuje negativní vliv kompetice (stíněním) nad pozitivním vlivem ekologického krytí (BALCAR, KACÁLEK 2006).
- Prosadby/podsadby do mezer rozptýlených v porostu, případně po předchozím prosvětlení porostu, jsou vhodné jen, když jejich individuální ochrana před zvěří bude účinná.
- Pro přeměny PND jsou doporučovány hektarové počty 8 tis. sazenic buku, 6 tis. klenu a 5 tis. jedle pro výsadbu na holosečné obnovní prvky. Při výsadbě do kotlíků a koridorů je možno použít více druhů dřevin (například buk a jedli se smrkem). Při jejich rozmístění by měly být respektovány odlišné ekologické nároky dřevin (např. výsadba buku a jedle na zastíněné okraje a smrku na slunné okraje kotlíků).
- Vzhledem k charakteru obnovních prvků lze počítat se 2 – 3 zásahy po 7 letech, ve kterých by do PND byly buk, případně klen a jedle vysazovány (obnovní doba 20 let, LHP pro CHS 51, 53, 55).

### **Použití smrku ztepilého**

Pokud netvoří smrk ztepilý součást směsi v porostech jehličnatých exot a nelze jej při přeměnách využít výchovnými zásahy, sází se do porostních mezer a připravených obnovních prvků. Přitom je nutné respektovat, že kultury smrku mají větší požadavky na světlo než výše zmíněné dřeviny.

### **Použití modřínu opadavého**

Přeměny PND modřínem opadavým:

- Výsadba má být prováděna do připravených obnovních prvků, modřín nenáší zástin. Jednotlivá příměs se proto doporučuje do výsadeb těch dřevin, které v mládí přeroste.
- Na 1 ha se vysazuje 3 tis. sazenic.
- Nezbytná je ochrana proti vytloukání zvěří a kontrola případného poškození myšovitými hlodavci.

### **Použití slunných (pionýrských) listnáčů**

Z pionýrských listnáčů připadá pro výsadbu do nižších horských poloh v úvahu především bříza bělokorá, osika, olše šedá a olše lepkavá a předpokládá se u nich především funkce biomeliorační, případně stabilizační a produkční. Ke stresům z výkyvů teplot jsou tyto dřeviny poměrně tolerantní, na trofnost půdy méně náročné. Při výběru sadebního materiálu bříz je nutná volba správného druhu podle místa výsadby; v nižších polohách je to bříza bělokorá, pouze na podmáčená stanoviště (CHS 59) je doporučována bříza pýřitá.

- Při výsadbách je nutno v případě uvedených druhů respektovat především jejich vysoké nároky na světlo a výsadbu orientovat do holosečných obnovních prvků a porostních mezer.
- U sečí se počítá s výsadbou 6 tis. sazenic na ha u břízy, 4 tis. u osiky a olše, u prosadeb s počtem polovičním.
- Vzhledem k poměrně nízkému zastoupení slunných listnáčů v cílové druhové skladbě by měla být výsadba realizována jedním zásahem a podle potřeby později vylepšena.
- V současných poměrech Krušných hor je nezbytná důsledná ochrana kultur jeřábu a břízy před zvěří a vhodná je i kontrola výskytu poškození myšovitými hlodavci za účelem včasného provedení případných obranných zásahů.
- Podle místních podmínek lze doporučit i vnášení pionýrských listnáčů do přeměňovaných porostů pouhou podporou jejich přirozeného zmlazení, a to zejména u břízy a osiky. Podporu lze zajistit oplocením, případně i narušením půdního krytu (plošky, brázdy).

### **Přeměny porostů břízy a modřínu (případně jeřábu a olše)**

Pro přeměny porostů břízy, modřínu (případně jeřábu a olše) jsou v zásadě doporučovány stejné postupy jako při přeměnách porostů smrku pichlavého. Specifikem opadavých dřevin je současný dřevoprodukční potenciál, u modřínu i určitý potenciální podíl na cílové druhové skladbě. Zpravidla rychleji odrůstají a vyžadují proto kratší časové rozestupy opakovaného uvolňování kultur dřevin cílových. Podle růstových podmínek a odrůstání se při přeměnách těchto PND počítá s návratnou dobou 3 – 5 let.

Doporučení postupů při přeměnách porostů v nižších polohách viz tab. 5.

## Souhrn

Na základě dosavadních poznatků lze doporučení pro lesnickou praxi shrnout do následujících bodů:

- Je třeba podrobněji diferencovat pěstební postupy při přeměnách PND ve vyšších polohách podle území (od 7. LVS výše) a upřesnit technologické postupy při použití cílových listnáčů, smrku ztepilého nebo pionýrských listnáčů a kleče (tab. 5).
- Zároveň podrobněji diferencovat pěstební postupy při přeměnách PND podle imisního zatížení a stavu půd. Pro lokality s vyšší zátěží se doporučuje postup k základní (optimální) CDS přes tzv. přechodnou biomeliorační DS, která by po přechodnou dobu stabilizovala nově vznikající lesní ekosystémy a napomohla k regeneraci narušených podmínek prostředí.
- Diferencovat postupy kultivace buku, klenu a jedle pro vyšší a nižší polohy zájmového území. Ve vyšších polohách se jejich úspěšné odrůstání neobejde bez ekologického krytí. V nižších polohách (od 6. LVS níže), kde dřeviny stávajících porostů mají větší dynamiku růstu a buk, klen a jedli stíněním spíše omezují, je naopak třeba nové výsadby aplikovat do větších mezer a je možné doporučit i holosečné (skupinové, násečné) obnovní prvky.
- I pro přeměny PND jsou navrhovány alternativní DS, a to základní (optimální) pro dané stanoviště, přechodná biomeliorační, mající za cíl regenerovat případně stabilizovat narušené lesní ekosystémy, a přechodná přípravná, tj. v daných podmínkách umožňující ekonomicky nejvýhodnější přechod z dosavadního stavu na základní, případně biomeliorační DS.
- Podle růstových podmínek lze příměs slunných (pionýrských) listnáčů v přeměňovaných porostech zajistit podporou přirozeného zmlazení.
- Snížit normované hektarové počty sazenic buku, klenu a jedle při prosadbách PND ve vyšších SLT (od 7. LVS výše) o 20 – 30 %, v nižších SLT (od 6. LVS níže) o 40 - 50 %. (Pozn.: OPRL doporučuje při přeměnách PND prosadbami snížení hektarového počtu o 50 %.)

### **Poděkování:**

Náklady na zpracování poznatků byly hrazeny v rámci řešení Výzkumného záměru MZe ČR č. 0002070201 „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí“. V předkládané publikaci bylo rovněž využito poznatků získaných při řešení projektů GS LČR „Lesnické hospodaření v Jizerských horách (2003 – 2004)“ a „Lesnické hospodaření v Krušných horách (2006 – 2007)“.

## Literatura

- BALCAR, V., KACÁLEK, D., VACEK, S.: Rekonstrukce porostů náhradních dřevin prosadbami buku lesního *Fagus sylvatica* L. In Obnova a stabilizace horských lesů. Sborník z celostátní konference s mezinárodní účastí ... Bedřichov v Jizerských horách, 12. – 13. 10. 1999. Sest. M. Slodičák. Jíloviště-Strnady: VÚLHM, 1999, s. 135-140.
- BALCAR, V.: Ekologické krytí výsadeb buku lesního náhradním porostem smrku pichlavého. In Výsledky a postupy výzkumu v imisní oblasti SV Krušnohoří. Sborník referátů z celost. semináře konaného v rámci Phare-programu přeshraniční spolupráce ... Teplice, 4. 2. 2000. Sest. M. Slodičák, J. Novák. Jíloviště-Strnady: VÚLHM, 2000, s. 85-88.
- BALCAR, V.: Some experience of European birch (*Betula pendula* ROTH) and Carpathian birch (*Betula carpatica* W. et K.) planted on the ridge part of the Jizerské hory Mts. Journal of Forest Science, 2001, vol. 47, Special Issue, s. 150-155.
- BALCAR, V., KACÁLEK, D.: Prosadby porostů náhradních dřevin bukem lesním v horách. In Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z 3. česko-slovenského vědeckého sympozia ... Opočno, 13. – 14. 9. 2001. Ed. M. Slodičák, J. Novák. Jíloviště-Strnady: VÚLHM, 2001, s. 193-202.
- BALCAR, V., KACÁLEK, D.: Výzkum optimálního prostorového uspořádání bukových výsadeb při přeměnách porostů náhradních dřevin v Jizerských horách. Zprávy lesnického výzkumu, 2003, vol 48, č. 2/3, s. 53-61.
- BALCAR, V., NAVRÁTIL, P.: Význam, postavení a druhové složení porostů náhradních dřevin v Krušných horách. In Lesnický výzkum v Krušných horách. Recenzovaný sborník z celostátní vědecké konference. Teplice 20. 4. 2006. Sest. M. Slodičák a J. Novák. Jíloviště-Strnady: VÚLHM, VS Opočno, 2006, s. 91-110.
- BALCAR, V., KACÁLEK, D.: K vývoji bukových výsadeb při přeměnách smrkových monokultur v Jizerských horách. In Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity. Ed. A. Jurásek, J. Novák, M. Slodičák. Jíloviště-Strnady: VÚLHM, VS Opočno, 2006, s. 125-132.
- BALCAR, V., ŠPULÁK, O.: Poškození dřevin pozdním mrazem a krycí efekt lesních porostů při obnově lesa v Jizerských horách. In Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity. Ed. A. Jurásek, J. Novák, M. Slodičák. Jíloviště-Strnady: VÚLHM, VS Opočno, 2006, s. 399-407.
- BALCAR, V. et al.: Kategorizace porostů náhradních dřevin podle jejich funkčnosti a naléhavosti přeměn .... Realizační výstup 4. In Lesnické hospodaření v imisní oblasti Krušných hor. Zpráva k 5. kontrolnímu dnu 10. 5. 2007. Str-

- nady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Opočno, 2007, s. 119-162.
- KACÁLEK, D.: Výškový růst a mortalita osikových odrostků vysazených v podmínkách různého režimu výchovy mlaziny smrku pichlavého. In Lesnický výzkum v Krušných horách. Recenzovaný sborník z celostátní vědecké konference. Teplice 20. 4. 2006. Sest. M. Slodičák a J. Novák. Jíloviště-Strnady: VÚLHM, VS Opočno, 2006, s. 265-272.
- KANTOR, P., ŠACH, F.: Hydrická účinnost mladých náhradních porostů smrku omoriky a břízy bradavičnaté. Lesnictví, 1988, roč. 34, č. 11, s. 1017-1040.
- KANTOR, P.: Meliorační účinky porostů náhradních dřevin. Lesnictví, 1989, roč. 35, č. 12, s. 1047-1066.
- KRIEGEL, H.: Přeměny porostů náhradních dřevin v Krušných horách. Zprávy lesnického výzkumu, 2002, roč. 47, č. 3, s. 119-124.
- KUBELKA, L. et al.: Obnova lesa v imisemi poškozené oblasti severovýchodního Krušnohoří. Praha: MZe ČR, 1992. 133 s.
- LOKVENC, T.: Možnost využití autochtonních dřevin pro zalesňování v horských oblastech. In Možnosti obnovy a zvýšení stability porostů v oblastech pod vlivem imisí. Sborník z celostátní konference. Ústí nad Labem, 13. – 14. 10. 1988. Ústí nad Labem: Dům techniky ČSVTS, 1988, s. 46-54.
- LOKVENC, T. et al.: Zalesňování Krkonoš. Vrchlabí: Správa KRNAP, Opočno: VÚLHM, VS Opočno, 1992. 111 s.
- MATERNA, J.: Práce a výsledky výzkumu v krušnohorské kouřové oblasti. In Sborník z konference o zajištění úkolů státních lesů v Krušných horách. Fláje u Litvínova: MLVH, 1978, s. 40-54.
- MAUER, O., TESAŘ, V.: Východiska a návrh postupů obnovy lesních porostů v imisní oblasti východního Krušnohoří. In Obnova lesních porostů v imisní oblasti východního Krušnohoří. Sborník referátů z konference 2. 6. 2005-Hora Svátého Šebestiána. Brno: MZLU FLD – Ústav zakládání lesů, 2005, s. 77-90.
- MZLU LDF: Pěstování lesa. Doplnkový učební text. Dostupné na internetu: <http://www-ldf.mendelu.cz/projekty/pestovani/ucebnitext/index.html> , Brno MZLU LDF 2005.
- OPRL: Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 01 – Krušné hory. Platnost 1999 – 2018. ÚHÚL, pob. Plzeň, 1999. 351 s.
- PLÍVA, K.: Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souboru lesních typů. Brandýs n. Labem: ÚHÚL, 2000. 34 s. + 190 s. příloh.
- PODRÁZSKÝ, V.: Effect of substitute tree species on the upper soil status. [Vliv náhradních dřevin na stav svrchní vrstvy půdy.] In Management of forests



damaged by air pollution. Proceedings of the workshop IUFRO... Trutnov, Czech Republic, June 5 – 9, 1994. Ed. V. Tesař, V, Prague: Ministry of Agriculture, [1995], s. 71-74.

POLENO, Z.: Dřevina náhradní. Slovníkové heslo. In Lesnický slovník naučný I. díl. Praha: MZe ČR, 1994, s. 152.

ŠIŠÁK, L., ŠACH, F., ŠVIHLA, V., ČERNOHOUS, V.: Metodika sociálně-ekonomického hodnocení funkcí lesa. Lesnický průvodce, 2006, č. 1, 40 s.

SLODIČÁK, M.: Pěstování porostů náhradních dřevin. In Problematika zachování porostů náhradních dřevin v imisní oblasti Krušných hor. Sborník referátů z celostátní konference. Most, 18. - 19. 5. 1999. Praha: MZe ČR, 1999, s. 33-40.

SLODIČÁK, M. et al.: Lesnické hospodaření v Jizerských horách. Hradec Králové: Lesy České republiky; Jíloviště-Strnady: VÚLHM, 2005. 232 s.

SLODIČÁK et al.: Optimální pěstební postupy pro lesní porosty Krušných hor ... In Lesnické hospodaření v imisní oblasti Krušných hor, Zpráva ke 6. kontrolnímu dnu 23. 7. 2007. VÚLHM, VS Opočno, 2007, s. 33-102.

SMEJKAL, J. et al.: Generel rekonstrukcí porostů náhradních dřevin v imisní oblasti východního Krušnohoří. Jablonec nad Nisou: Lesprojekt, 1994. 90 s. + příl.

ÚHÚL: Šetření stavu porostů v Krušných horách. Studie zpracovaná pro MZe. Závěrečná zpráva šetření. Jablonec nad Nisou: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2007. 36 s.

VAVŘÍČEK, D., MAUER. O.: Dílčí rámcová směrnice revitalizace liniových valů Krušných hor. Dílčí realizační výstup 5, projektu GS LČR 1005/3GT/413. Brno: MZLU LDF, 2007. 4 s.

ZAPLETAL M. et al.: Mutikriteriální vyhodnocování negativních účinků vlivů látek znečišťujících ovzduší se zaměřením na acidifikaci, eutrofizaci a desikaci přírodních ekosystémů založené na principu kritických prahů dle metodologií EHK OSN. Závěrečná zpráva. Ekotoxa Opava, 2001. 250 s.

Poznámka: Seznam literatury obsahuje výběr nejdůležitějších prací k tématu přeměn PND. Zájemci o podrobnější studium problematiky se mohou obrátit na knihovnu Výzkumné stanice v Opočně (knihovna@vulhmop.cz).

# Conversion methods of the substitute tree species stands in air polluted areas

## Summary

Substitute tree species stands (STSS) were planted in order to maintain forests under heavily air-polluted conditions mostly from the 1970s to 1990s. Their establishment was aimed to urgent secure of the most important non-productive functions (chiefly soil protection and hydrological roles). Area of the substitute species stands is roughly 36,000 ha in the most impacted region of the Krušné hory Mts. and about 5,000 ha in the second heavily affected region of the Jizerské hory Mts. The following species were planted the most frequently to establish the stands: *Betula* sp., *Picea pungens*, *Larix decidua*, *Sorbus aucuparia*, *Pinus rotundata*, *Pinus mugo*, *Alnus* sp.

During the 1990s, industrial emissions were efficiently reduced, and substitute tree species stands have been converted into target species aimed at optimally fulfilment of all functions demanded from forests. Presented work proposes conversion methods of STSS. The methods are based on special created classification system and urgency order.

### STSS-classification:

1. Stands fulfilling both wood-producing and non-wood-producing functions. Proportion of substitute species does not exceed 30%, and formation of the optimal target species stand can be performed using forest tending practice (thinning).
2. Stands fulfilling non-wood-producing functions only. Soil conditions are disturbed and revitalization measures (e. g. mounds spreading and amelioration) are needed. Stand conversion requires target species planting.
3. Stands fulfilling non-wood-producing functions and partly wood-producing ones. Soil conditions are not seriously disturbed and revitalization measures are not necessary. Stand conversion requires target species planting.
4. Stands neither fulfilling non-wood-producing functions nor wood-producing ones. Unstable stands also in future (e. g. heavily damaged birch stands).
5. Stands fulfilling non-wood-producing functions on extreme sites where wood production is eliminated (e. g. protection forests).

Urgency order of the substitute stands conversion takes into account the following view-points: threat to forest ecosystems (e. g. soil erosion), functions fulfilment and losses (chiefly concerning wood production), suitability of present stands for conversion. As the second row criteria – air pollution stress, present wood production and converted stands area.

Based on proposed conversion measures larger differentiation of silvicultural methods is recommended than contemporary common forest practice. Conversion procedures are suggested adapted to site conditions (higher mountain locations, lower mountain locations), converted stands species composition (exotic conifers, deciduous species, mountain pine), and planted species (shade-bearing species, Norway spruce, pioneer species, mountain pine).

**Considering our results, the following management schedule differing from the present silvicultural procedures is recommended:**

- More detailed differentiation of silvicultural practices in relation to site conditions and traits of planted tree species (tolerance or sensibility to stresses)
- In the higher mountain sites (mountain ridges, tops and mountain plateau), positive effect of the substitute tree species shelter upon frost-stress sensitive target species (e. g. European beech, silver fir) is important and inevitable. Therefore, individuals of these species should be planted close to the substitute species stems, i. e. into the crowns. In the lower elevated locations, new plants should be planted within the stand openings and gaps.
- Number of frost-stress sensitive target species plants (e. g. European beech, silver fir, sycamore maple) for species conversion in higher elevations should be increased by 30 – 50% in comparison with individual's number for conversion in lower elevation.