

TVORBA POROSTNÍCH SMĚSÍ S JEDLÍ BĚLOKOROU

LESNICKÝ PRŮVODCE



Ing. JIŘÍ NOVÁK, Ph.D.
a kol.



10/2023

Tvorba porostních směsí s jedlí bělokorou

Certifikovaná metodika

Ing. Jiří Novák, Ph.D.

Ing. David Dušek, Ph.D.

Ing. Ondřej Špulák, Ph.D.

Ing. Jan Bartoš, Ph.D.

Ing. Jiří Souček, Ph.D.

Ing. Jakub Černý, Ph.D.

Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.

Ing. Jan Leugner, Ph.D.

Lesnický průvodce 10/2023

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

www.vulhm.cz

Publikace vydané v řadě Lesnický průvodce jsou dostupné v elektronické verzi na:

http://www.vulhm.cz/lesnicky_pruvodce

Vedoucí redaktor: Ing. Jan Řezáč; e-mail: rezac@vulhm.cz

Výkonná redaktorka: Miroslava Valentová; e-mail: valentova@vulhmop.cz

Grafická úprava a zlom: Klára Šimerová; e-mail: simerova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-264-9

ISSN 0862-7657

FORMATION OF MIXED STANDS WITH SILVER FIR

Abstract

The certified methodology focuses on the creation of mixed forest stands with silver fir. It considers natural, artificial, and combined regeneration, providing silvicultural practices and recommendations for individual forest management units. The proposed tree species composition highlights the variability of silver fir representation based on ecological conditions and production possibilities. In natural regeneration, emphasis is placed on an adequate number of maternal trees and the length of the regeneration period. In artificial regeneration, factors such as provenance and protection against ungulates are taken into account. Combined regeneration embraces the benefits of natural and artificial regeneration, with the importance of differentiating procedures based on tree species and site conditions.

Key words: *Abies alba*; silver fir; forest stand mixtures; artificial forest regeneration; natural forest regeneration

Oponenti: Ing. Ladislav Šimerda, Ph.D., Lesy Colloredo-Mansfeld s.r.o.
Ing. Jiří Smejkal, ÚHÚL Brandýs nad Labem,
pobočka Jablonec nad Nisou

Podíly autorů:

Ing. Jiří Novák, Ph.D. (40 %)
Ing. David Dušek, Ph.D. (10 %)
Ing. Ondřej Špulák, Ph.D. (10 %)
Ing. Jan Bartoš, Ph.D. (10 %)
Ing. Jiří Souček, Ph.D. (10 %)
Ing. Jakub Černý, Ph.D. (10 %)
Ing. Dušan Kacálek, Ph.D. (5 %)
Ing. Jan Leugner, Ph.D. (5 %)

Adresa:

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno

e-mail:

novak@vulhmop.cz
dusek@vulhmop.cz
spulak@vulhmop.cz
bartos@vulhmop.cz
soucek@vulhmop.cz
cerny@vulhmop.cz
kacalek@vulhmop.cz
leugner@vulhmop.cz

Fotografie:

archiv autorů, VÚLHM, v.v.i., VS Opočno

Obsah:

1	ÚVOD	7
2	CÍL METODIKY	8
3	VLASTNÍ POPIS METODIKY	9
3.1	Vymezení stanovišť pro pěstování jedle	9
3.2	Návrh cílových druhových skladeb smíšených porostů s jedlí	9
3.3	Tvorba smíšených porostů s jedlí přirozenou obnovou	11
3.4	Tvorba smíšených porostů s jedlí umělou obnovou	17
3.5	Tvorba smíšených porostů s jedlí kombinovanou obnovou	24
3.6	Využití jedle při obnově kalamitních holin – dvoufázová obnova	25
3.7	Závěr	26
4	SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	27
5	POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	28
6	EKONOMICKÉ ASPEKTY	29
7	DEDIKACE VÝZKUMNÉMU PROJEKTU	30
8	LITERATURA	30
8.1	Seznam použité související literatury	30
8.2	Seznam publikací, které předcházely metodice	31
9	SUMMARY	33
10	PŘÍLOHY	37

1 ÚVOD

V souvislosti s neustále se měnícími podmínkami prostředí v důsledku probíhající globální klimatické změny a s jejím významným dopadem na lesní ekosystémy v celosvětovém měřítku se stává nezbytným hledat inovativní přístupy k udržitelnému lesnictví. Jednou z klíčových dřevin, která může hrát významnou roli v adaptaci lesních porostů na nové klimatické podmínky, je jedle bělokorá (*Abies alba*). Tato dřevina má v regionu střední Evropy značný historický i hospodářský význam, který převyšuje její současné zastoupení v lesních porostech (Dobrowolska et al. 2017). Globální klimatická změna ovlivňuje ekosystémy po celém světě, mění teploty, srážky a podmínky růstu rostlin (Seidl et al. 2017). V tomto kontextu je nezbytné uplatňovat nové přístupy k tvorbě porostních směsí, které budou schopny lépe odolávat extrémním klimatickým jevům a zároveň zachovávat biologickou rozmanitost. Jedle bělokorá může představovat klíčový prvek těchto nových směsí. Střední Evropa zároveň čelí výzvám spojeným s nižším stávajícím zastoupením jedle bělokoré v lesních porostech. Její současné zastoupení v ČR činí v porovnání s přirozeným 19,8 % (MZe 2022) pouhých 1,2 % (MZe 2023). Tato skutečnost je důsledkem antropogenní zátěže, historických zásahů do lesních ekosystémů, nevhodného lesnického managementu lesů věkových tříd, ale i řady přírodních faktorů.

S tvorbou smíšených porostů s jedlí bělokorou již má lesnická praxe zkušenosti (viz např. Korpeř, Vinš 1965). V posledních desetiletích však chybí ucelený metodický materiál, který by byl založený na nejnovějších exaktně ověřených poznatcích (Novák, Dušek 2021). Příspěvkem k řešení tohoto nedostatku je předkládaná metodika, která pro tvorbu směsí s jedlí bělokorou přináší pěstební doporučení založená na výsledcích projektu „Postupy pro podporu jedle bělokoré v lesním hospodářství ČR“ (NAZV QK1910292) řešeného v letech 2019–2023 a výzkumu financovaného z prostředků institucionální podpory MZE-RO0123. Doporučované postupy vycházejí z výsledků získaných na výzkumné infrastruktuře s odlišným pěstebním managementem, se zohledněním dalších domácích i zahraničních publikovaných poznatků a zkušeností z praxe.

2 CÍL METODIKY

Cílem metodiky je poskytnout uživateli pěstební postupy pro tvorbu funkčních směsí se zastoupením jedle bělokoré. Doporučení zohledňují produkční a ekologické možnosti jedle diferencovaně podle podmínek jednotlivých cílových hospodářských souborů (CHS) při využití přirozené, umělé a kombinované obnovy lesních porostů.

3 VLASTNÍ POPIS METODIKY

3.1 Vymezení stanovišť pro pěstování jedle

Vodítkem pro vymezení stanovišť vhodných k pěstování jedle bělokoré je přirozená druhová skladba uváděná Plívou (2000) a také ustanovení v příloze „Rámcové vymezení cílových hospodářských souborů“ vyhlášky č. 289/2018, ve kterých je jedle bělokorá uváděna jako dřevina základní cílová (Příloha 1). Jde především o téměř všechna stanoviště středních a vyšších poloh (3. až 6. lesní vegetační stupeň – LVS), přičemž přirozeně vyšší (30 % a více) zastoupení má jedle v těchto polohách na stanovištích oglejených a glejových. V 5. a 6. LVS sem patří i některá stanoviště exponovaná, kyselá a živná. Vzhledem k vyšším požadavkům jedle na půdnu a vzdušnou vlhkost a citlivost vůči suchu se v kontextu klimatické změny předpokládá posun jejího zastoupení do vyšších LVS.

Důležitost jedle jako meliorační a zpevňující dřeviny (MZD) je opět zřejmá z údajů zmiňované vyhlášky (Příloha 1), ve které je jedle jako MZD uvedena kromě exponovaných, kyselých a živných stanovišť 1. LVS prakticky ve všech ostatních CHS. Z našich dřívějších analýz (Slodičák et al. 2017) však vyplývá, že jedle patří mezi dřeviny, u kterých je třeba rozlišovat mezi její meliorační a zpevňující účinností (Příloha 2 a 3). Zatímco meliorační účinnost je v uvedených CHS vždy jen v kategorii dostačující, zpevňující účinnost dosahuje i hodnocení vysoká, a to právě na stanovištích kde mají současné převážně smrkové, případně i borové porosty problémy s mechanickou stabilitou (kyselá, živná, oglejená a podmáčená stanoviště 1. až 7. LVS).

3.2 Návrh cílových druhových skladeb smíšených porostů s jedlí

Přehled dřevin pro tvorbu směsí s jedlí bělokorou v podmínkách jednotlivých CHS byl vytvořen na základě návrhu cílových druhových skladeb v pojetí ÚHÚL 2020 vypracovaných pro účely aktualizace oblastních plánů rozvoje lesů (OPRL). Pozornost je věnována také podmínkám CHS, ve kterých je jedle uplatnitelná pouze částečně, ve specifických stanovištních podmínkách vymezených některými z podsouborů cílových hospodářských souborů (PCHS) daného CHS (tab. 1). Navrhované rozmezí zastoupení jednotlivých dřevin je většinou široké, neboť zahrnuje různé uplatnitelné varianty druhové skladby.

Jak již bylo zmíněno, meliorační účinnost jedle je nižší, na mnoha stanovištích je však doložena její významná zpevňující funkce (Kacálek et al. 2017). Proto je mj. vhodným stabilizačním prvkem porostních směsí. Zastoupení jedle bělokoré je v závislosti na stanovišti doporučováno v širším rozpětí s maximem do 50 % (tab. 1).

Tab. 1:

Návrh rozmezí zastoupení dřevin v cílových druhových skladbách (CDS) pro cílové hospodářské soubory (CHS) s potenciálem využití jedle bělokoré ke tvorbě porostních směsí. Vychází z návrhu CDS pro PCHS v pojetí ÚHÚL 2020.

CHS	PCHS*	Doporučený podíl jedle v CDS	Podíl dalších stanovištně vhodných dřevin v CDS
13	b	JD 1	BO 6-8, (DB, DBZ) 0-2, BR 0-2, SM 0-1, (BK) +
25	d	JD +-1	(DB, DBZ) 5-8, BK 0-2, JS 0-2, (LP, LPV) 0-2, (HB, JV, KL) 0-1, MD +
27	b, c	JD 1-3	(DB, DBZ) 2-8, BO 0-7, SM 0-1, BR 0-2, MD +
29	h	JD 1	BK 1-2, JS 1-3, KL(JV) 1-3, SM 1-4, OL 1-2, (JS, BRP, VR, OLS) +
39	a, b	JD 1-3	BO 3-8, SM 1-6, BRP 0-2, DB 0-1, OL 0-4, DB 0-4
41		JD +-2	(DBZ, DB) 0-7, BK 1-8, SM 0-4, LP 0-1, BR 0-1, MD +-2, JV(KL) 0-1, JS 0-2, (LPV, HB) 0-1
43		JD 1-4	BK 2-9, (DBZ, DB) 0-3, SM 0-3, BO 0-6, MD 0-2, HB 0-1, LP(LP) 0-1, BR 0-1
45	a, b	JD 1-4	BK2-5, MD 0-3, (DBZ, DB) 0-3, SM 0-3, (LP, LPV) 0-1, (HB, JV, KL, JL, JLH, JS)-1
47		JD 1-4	(DB, DBZ) +-7, BK 1-3, JV(KL) 0-1, SM 0-4, MD 0-1, (LP, LPV, OS) 0-1, (JS, OL) 0-2
51	a-d, f, g	JD 3-5	BK 2-4, SM 1-6, KL(JV) 0-3, JS 0-2, (JL, JLH) 0-1, MD 0-1, BR 0-1
53		JD +-2	SM +-7, BK 1-9, BO 0-6, BR 0-1, MD 0-1
55	a, c	JD 1-5	SM 2-7, BK 2-8, MD 0-1, KL(JV) 0-1
57		JD 1-4	SM 2-7, BK +-3, JS 0-2, KL(JV)1-2, OL 0-1, MD +, BR +, BO +
59	a-d	JD 1-5	SM 1-7, DB 1-6, BO 0-2, BK 0-2, OL(OLS) 0-2, OS 0-2, BRP 0-1, (JS, KL, JV) 0-1
71		JD +-2	SM 2-8, BK 1-5, BR 0-1, KL 0-1, MD +
73		JD +-2	SM 3-8, BK 1-5, BR 0-1, MD +
75		JD +-2	SM 3-8, BK 0-5, BR 0-1, MD +
77	a	JD 1-3	SM 7-8, BO 0-1, BK 0-1, (KL, JRP, JR, OLS) +
79	a	JD 1-2	SM 7-9, OLS 0-1, BK 0-1, BO +
01	c, m	JD +-2	SM 0-7, BO 0-5, BK 1-6, BR 0-1, (JV(KL), DBZ, DB, JLH, JL, JS, LP, LPV, HB) 0-2

* Vymezení podsouborů hospodářského souboru (PCHS), pokud pro JD nejsou vhodné podmínky v celém CHS. Použité zkratky dřevin dle přílohy č. 4 k vyhlášce č. 84/1996 Sb.

Z návrhu druhových skladeb pro CHS je zřejmé, že nejčastěji je podíl jedle v CDS doporučován do 20 %. Nejmenší zastoupení jedle (do 10 %, tj. jako vtroušená) se předpokládá na části přirozených borových stanovišť (PCHS 13b) a na části živných a podmáčených stanovišť nižších poloh (PCHS 25d a 29h). Až třetinu druhové skladby by mohla jedle tvořit v nižších a horských polohách na oglejených (CHS 27 a 37) a v nižších a středních polohách na podmáčených (CHS 39) stanovištích. Zastoupení do 40 % je uvažováno pro kyselá a živná stanoviště středních poloh a pro podmáčená stanoviště středních a vyšších poloh (CHS 43, 45, 47 a 57). Až s 50% zastoupením jedle v CDS je počítáno na exponovaných, živných a podmáčených stanovištích vyšších poloh (CHS 51, 55 a 59). V případě úspěšné přirozené obnovy jedle však lze počítat i s jejím vyšším zastoupením, přesahujícím uvedené hodnoty. V takových podmínkách je však vždy vhodné udržet příměs dalších stanovištně odpovídajících dřevin.

Při využívání druhových skladeb doporučovaných v této metodice je třeba zohlednit, že se jedná o cílovou druhovou skladbu, tedy skladbu reprezentující druhové složení v době obmýetí, vztahovanou k jednotkám prostorového rozdělení lesa (oddělení). Její dosažení je závislé nejen na obnovní skladbě jednotlivých porostů daného oddělení, ale je také výrazně ovlivňováno hospodářskými opatřeními v období odrůstání a dospívání porostu. Při samotné obnově porostu (zejména umělé) je třeba umísťovat druhy dřevin na obnovním prvku dle konkrétních stanovištních podmínek v souladu s ekologickými nároky jednotlivých dřevin.

3.3 Tvorba smíšených porostů s jedlí přirozenou obnovou

Pro využití přirozené obnovy jedle je zásadní **dostatek mateřských (plodících) stromů v úrovni a nadúrovni** obnovovaného porostu. Bez takových jedinců je přirozená obnova značně ztížena, protože potlačované a příliš zastíněné dospělé jedle téměř neplodí. **Silné semenné roky** se vyskytují zpravidla **dvakrát za decennium**, průměrná úroda je častější. To je plně dostačující pro jednu z hlavních zásad přirozené obnovy jedle, tj. dodržet pokud možno delší (40 let a více) obnovní dobu. Při předpokládaném obmýetí jedle 110 až 120 let je pak pro naplnění požadavku délky obnovní doby třeba začít s rozpracováním porostu pro obnovu již v porostech 60 až 80letých.

Pro iniciaci přirozené obnovy jedle ve směsích jsou **vhodnější clonné seče než okrajové**. Při použití okrajové seče je většinou velmi náročné dlouhodobě udržet

funkci porostního okraje (zejména pokud je v mateřském porostu významně zastoupen smrk) spolu s navazujícím postupným proclonováním směrem do mateřského porostu. Důvodem je pro jedli příznivější delší obnovní doba, která se lépe uplatňuje při clonných prvcích. Pro jedli vhodnější clonné seče by však neměly být realizovány velkoplošně. Takový přístup většinou vede, zejména v tradičních směsích (jedle-buk-smrk), k obnově jen některé z dřevin mateřského porostu (často pouze buk nebo smrk). I když se obnova velkoplošnou clonnou sečí v převážně jedlových porostech může při souběhu příznivých podmínek (menší zastoupení buku, menší tlak zvěře) podařit, výsledkem jsou nevhodné, téměř stejnorodé jedliny.

Úspěšnost přirozené obnovy jedle ve směsích je ovlivněna tak jako u jiných dřevin mnoha faktory prostředí (např. i expozicí, vzdáleností od okraje porostu apod.). Pravděpodobnost nezdaru obnovy, tj. minimálního zastoupení nebo samotného vyloučení jedle v nové generaci, můžeme snížit již zmiňovaným důrazem na prostorovou i časovou **nepravidelnost uskutečňovaných sečí a dlouhou obnovní dobu**. Výhodná je v tomto směru kombinace maloplošného clonného a skupinově až jednotlivě výběrného způsobu hospodaření. S výše zmíněným doporučením, začít s obnovou dřívě (tj. i v porostech již 60letých), je spojena i výhoda lepšího uplatnění nepravidelnosti, přičemž jsou současně využitelné i prvky kotlíkové a okrajové (s postupem obnovy od S nebo SV).

Cílem obnovy porostů s JD by tedy mělo být **skupinové rozmístění dřevin v následné generaci**, čehož lze dosáhnout, pokud postupujeme clonně, nepravidelně a dlouhodobě. Ve směsích s jedlí je třeba nejdříve začít s obnovou právě této dřeviny (obr. 1) a pokračovat s dalšími stín snášejiícími (tradičně buk a smrk) a později případně i světlomilnými (např. borovice) dřevinami. Pro dosažení tohoto záměru lze doporučit maloplošnou (skupinovitou, hloučkovitou) clonnou seč s osvědčenou počáteční velikostí prvků ca 2 ary, což podle vyspělosti obnovovaného porostu může znamenat odstranění ca 4 až 10 stromů.

Po vzniku náletu opět není vhodné s dalšími zásahy spěchat. K **prosvětlovacím sečím** přistupujeme až po několika sezónách (ca 4 roky) s vyloučením celoplošného zásahu, tj. jejich nepravidelné umístění je žádoucí. Místa, kde se obnova jedle neobjeví, ponechávají prostor pro žádoucí zmlazení dalších dřevin (i konkurenčního smrku a buku) v dalších etapách obnovy.

Vodítkem pro další **uvolňování jedlových nárostů** může být porovnání délky posledního výškového přírůstu s bočním přírůstem prvního horního přeslenu (obr. 2). Pokud je boční přírůst znatelně delší než výškový, je vhodné přistoupit k další uvolňovací seči. Díky delší obnovní době se prodlužuje i doba fáze nárostů (i 20 let), která je ca dvakrát delší než je tomu v průměru u jiných dřevin. Navíc



Obr. 1:

Ve smíšených porostech s jedlí a smrkem v nižších a středních polohách je často iniciována obnova nahodilou těžbou smrku napadeného kůrovcem (nahore). Limitujícím faktorem úspěšné přirozené obnovy jedle je tlak zvěře. Často je konstatováno, že se přirozená obnova nedaří realizovat z důvodů nepříznivých podmínek (nedostatek srážek, slabé a nepřilíš časté semenné roky apod.) a přitom je pouze blokována nadměrnými stavy spárkaté zvěře (dole).



Obr. 2:

Potřeba uvolnění jedlových nárostů může být stanovena porovnáním posledního výškového přírůstu s délkou bočních výhonů prvního (nejmladšího) přeslenu.

jedle je schopna řídké nárosty přirozeně „doplňovat“ dalšími jedinci a věková diferenciace se dále rozšiřuje.

Uvolňovací zásahy jsou pak již spojeny s **výchovu nárostů**. Pokud nárost tvoří nsmíšené skupiny, není jejich záměrné proředování naléhavé. Při jednotlivém smíšení je však vhodné podpořit přimíšenou jedli již v této fázi. Příliš rychlé proředování mateřského porostu může v tomto případě iniciovat rozvoj příměsí (např. buku a smrku) a vést až ke ztrátě jedlí z podrostu (nárostu). Proto je výhodné již od počátku obnovy podporovat spíše stejnorodé skupinky jednotlivých dřevin s předpokladem, že vzhledem k velikosti skupinek půjde v dospělém porostu o smíšení jednotlivé (z každé skupinky zůstanou v dospělosti 1–3 jedinci). Do nárostů nezahájeme, pokud nepočítáme v příštím decenniu s uvolňovací sečí.

Zvláštním, avšak i v historii obvyklým případem přirozené obnovy jedle je **nálet (většinou boční) pod světlo milné dřeviny**, jako je borovice, modřín, bříza, ale i dub. Vzhledem k tomu, že tyto dřeviny (často i ve formě přípravných porostů) propouští k půdnímu povrchu více světla, je obnovní doba takových porostů většinou kratší (viz kap. 3.6 – Využití jedle při obnově holin).

Využití holosečí k přirozené obnově jedle nelze na základě znalostí o jejich biologických vlastnostech a zkušeností praxe doporučit. V podmínkách kůrovcové kalamity, po odtěžení napadených převážně smrkových porostů, jsou v praxi často ponechávány původně přimíšené jedle jako výstavky (obr. 3). Úspěšnost takové přirozené obnovy je však omezená. Jedle rostoucí původně v zápoji v porostech se smrkem jsou po zpracování kalamity náhle vystaveny extrémním klimatickým vlivům (oslunění, vítr apod.) a často se jejich zdravotní stav rychle zhoršuje. Přesto, zejména v oblastech s jejím nízkým zastoupením v okolních lokalitách, na stanovištích bez sklonu k zabuření a při využití původně dominantních jedinců, může tento postup alespoň částečně přispět k zastoupení jedle i v následné generaci lesa.



Obr. 3:

Využití výstavek jedle po zpracování kůrovcové kalamity v původně převážně smrkovém porostu. Ponechání jedinci trpí extremitou otevřené plochy, avšak jejich potenciál k obnově může být využitelný zejména v případech, kdy uvolněná plocha rychle nalétne pionýrskými dřevinami (např. bříza), pod kterými se jedlové zmlazení může zdárně vyvíjet.

3.4 Tvorba smíšených porostů s jedlí umělou obnovou

Stejně jako u jiných dřevin, je vhodné i u jedle v odpovídajících podmínkách maximálně využívat potenciál přirozené obnovy. Jelikož je však aktuální zastoupení jedle v našich lesích malé (1,2 %), hraje významnou roli také obnova umělá. Při umělé obnově jedle (síje, podsíje, výsadba, podsadba) se v praxi často setkáváme s neúspěchem, proto je třeba zohlednit následující zásady:

- Používat reprodukční materiál (osivo, sadební materiál) vhodné proveniencí (viz např. Čáp et al. 2024).
- Jedli lze využít k tvorbě směsí na široké škále stanovišť. Avšak primárně je třeba se věnovat její obnově na stanovištích středních a vyšších poloh, včetně stanovišť vodou ovlivněných, kde měla přirozeně vyšší zastoupení (viz kap. 3.1 a 3.2).
- Pro dobré odrůstání výsadeb a nárostů vzniklých sítí je vhodnější alespoň částečné zastínění. To je možné zajistit volbou menších obnovních prvků (do 0,3 ha) s bočním stíněním, nebo i využitím bočního krytu buřeně. Ožínání uplatnit pouze v případech silného zabuřnění a lépe metodou „na vysoké strniště“, tzn. ožínat ve výšce nad současnou výškou jedlí. Při menším tlaku buřeně, a pokud nedokážeme zajistit správnou techniku prací (zejména při použití křovinořezů), je lépe ožínání spíše omezit.
- Výsadba a síje jedle bez krytu na rozsáhlé otevřené plochy je nevhodná.
- Jedle je atraktivní dřevinou pro spárkatou zvěř (obr. 4). Při současných stavech této zvěře je ve většině regionů nezbytná mechanická nebo chemická ochrana výsadeb proti okusu (případně i ohryzu a vytloukání). Jestliže je žádoucí vrátit jedli do druhové skladby porostů s cílem násobného navýšení jejího současného malého zastoupení, je nereálné spoléhat pouze na uvedená ochranná opatření a je třeba nejprve provést odpovídající redukci spárkaté zvěře.

Síje a podsíje

V případě dostatku osiva jedle je možným postupem obnovy jeho podsíje pod porosty jiných dřevin (smrk, bříza, borovice, dub). Přípravným opatřením je pěstební zásah (otevření zápoje) v obnovovaném porostu, dále příprava půdy (zranění půdního povrchu zajistí kontakt semen s minerální půdou) a vlastní výsev (obr. 5). Při podzimním výsevu je riziko predace semen (např. myšovití), při jarním výsevu je nutná stratifikace osiva. Podsíje pro obnovu jedle volíme pouze na nevhodnějších stanovištích (méně surového humusu a nižší riziko buřeně). Na ostatních lokalitách a také v případech, kdy nelze zajistit dostatek kvalitního osiva, je lépe zvolit postup obnovy jedle podsadbou.

Zvláštním, avšak v historii osvědčeným případem, kdy se používá podsíje jedle pod dospělými jehličnatými porosty (např. borovicí), je tzv. podokapová školka, která slouží k vypěstování sadebního materiálu adaptovaného pro využití v podsadbách. Po ukončení funkčnosti školky se zde část pěstovaných jedlí ponechá (nevyzvedne), a spolu s dalším prořezáváním původního porostu se tak dokončí přeměna druhové skladby porostu.



Obr. 4:

Z důvodů vysokých stavů spárkaté zvěře je v některých regionech často pro odrůstání jedle nutné udržení funkční ochrany porostů až do fáze tyčkovin a tyčovin.



Obr. 5:

Podsíje jedle pod clonou smrkového porostu s mechanickou přípravou půdy (nahore) a odrůstající nárosty (dole).

Výsadba a podsadby

Podobně jako u přirozené obnovy jedle je velmi důležitá volba obnovního prvku i u obnovy umělé. Často může jít i o protichůdné faktory. Např. lepší ujmavost byla zaznamenána na více prosvětlených prvcích, avšak pro další vývoj (i ve vztahu k žádoucí diferenciaci mlazin) se osvědčilo větší zastínění. Jestliže je cílem obnovy smíšený porost s jedlí, je vhodné v případech výsadeb i podsadeb postupovat máloplošně s tvorbou skupinek a hlouček (5–10 arů) tak, aby nevznikly stejnorodé jedliny větších výměr. Lze tak využít přirozené vlastnosti jedle, která je dřevinou spíše stín snášející než stínomilnou.

Výsadbu, nejčastěji jamkovou (na zamokřených stanovištích možno i vyvýšenou), provádíme s použitím 3–5letých školkovaných sazenic, a to krytokořenných i prostokořenných. Dle vyhlášky č. 456/2021 Sb. (příloha č. 4) platí pro jedli bělokorou minimální hektarový počet 3 500 ks sazenic na 1 ha, přičemž v případě krytokořenného sadebního materiálu lze tyto počty ještě snížit o 10 %. Pro lepší úspěšnost obnovy je lépe preferovat jarní termín výsadby. Podzimní termín výsadby jedle je rizikový (pro jehličnany nepříznivé podmínky během zimního období a předjaří) a vyžaduje použití krytokořenného sadebního materiálu.

Spon a rozmístění po ploše volíme s ohledem na přirozené vlastnosti jedle (lépe hloučky a skupinky) a racionální zvládnutí další péče o kultury (ožínání, oplocení nebo nátěry apod.).

Podsadby jedle lze realizovat jak do porostů dřevin přípravných (bříza, osika, jeřáb, olše), tak i základních cílových (borovice, modřín, dub, habr). Podobně jako u podsází je třeba nejdříve pěstebně připravit podsazovaný porost. Požadované prosvětlení může být vyšší u smrku (kromě bohatších a vodou ovlivněných stanovišť, kde hrozí rozvoj buřeně) než např. u buku, kde hrozí nástup jeho intenzivního zmlazení, které by podsadbu jedle utlačilo. Podmínkou úspěchu obnovy podsadbou (zejména smrkových, ale i borových porostů) je včasná realizace uvolňovacích probírek připravujících obnovovaný porost a samotné zahájení podsadeb (již od věku 50 až 70 let; obr. 6). Ve starých smrkových a borových porostech je na podsadby již většinou pozdě, protože nejsme schopni v nich dostatečně dlouho udržet zápoj (z důvodu vyššího rizika rozvratu abiotickými a biotickými činiteli). Při tvorbě směsí s jedlí je třeba respektovat často velmi různé ekologické nároky jednotlivých míšených dřevin (světlomilné, stín snášející apod.) a postupy jejich následné výchovy (pozitivní vs. negativní výběr apod.). V případech s velkými rozdíly v těchto nárocích je vhodnější použít smíšené skupinové, naopak při volbě dřevin s podobnými nároky lze použít řadové i jednotlivé smíšení, případně jejich kombinace. Různé způsoby míšení mohou mít uplatnění (s výhodami i nevýhodami) podle konkrétních pod-



Obr. 6:
Odrůstající podsadby JD pod stejnorodým SM porostem.

mínek obnovovaného stanoviště (tab. 2). Jedli lze také dobře obnovovat ve směsi s rychlerostoucími dřevinami, které i zapojené propouští dostatek světla (modřín, bříza, olše, osika). Vytvářejí tak dvouetážový porost s výhodnými ekologickými podmínkami pro odrůstání jedle.

Obecně lze říci, že při umělé obnově je třeba jedli mísit rovnoměrně pouze s dřevinami, které ji v daných podmínkách nebudou příliš utlačovat, případně (pokud ji předrostou) bude schopna pod nimi dlouhodobě odrůstat. Vzhledem k jejím ekologickým charakteristikám by mělo být preferováno smíšení hloučkové až skupinové, případně řadové s vhodnými dřevinami. Na holosečných prvcích se s výsadbou jedle zásadně vyhýbáme místům, která jsou po celý den převážně přímo osluněná, a dále i mrazovým polohám.

Tab. 2:

Využití různých způsobů smíšení při umělé obnově porostů s jedlí.

Způsob smíšení	Charakteristika	Využitelnost pro směs s jedlí
Skupinové	Přimíšená dřevina souvisle vysázena na plochu 0,2-0,5 ha.	Výhody: Plocha dřeviny umožňuje vyhovět jejím ekologickým nárokům i při probírkách, i když další dřeviny směsi vyžadují odlišný přístup. Nevýhody: Větší stejnorodé skupiny JD mohou mít charakter monokultury s vyšším rizikem výskytu korovnice a sypavek. Příklady: JD se SM, JD s BO, JD s DG, tj. se dřevinami s velmi odlišnými ekologickými nároky nebo s těmi, které ji v konkrétních stanovištních podmínkách předrůstají a zároveň potlačují. Optimální velikost skupiny je do 0,3 ha.
Skupinkové	Přimíšená dřevina souvisle vysázena na plochu max. 0,2 ha.	Výhody: Plocha dřeviny umožňuje vyhovět jejím ekologickým nárokům při prořezávkách, i když další dřeviny směsi vyžadují odlišný přístup. Nevýhody: Pokud je skupinka JD v porostu tvořeném dřevinou s odlišnými ekologickými nároky, nelze těmto nárokům již od stadia probírek vždy vyhovět. Příklady: JD s LP, JD s KL, tzn. s dřevinami, které ji při jednotlivém smíšení většinou předrůstají.
Hloučkové	Velmi malý soubor jedinců jedné dřeviny (do 0,1 ha) zpravidla v porostu s převahou jiné dřeviny. Z hloučku zůstane v době obmýtí 3-5 jedinců.	Výhody: Vyšší počet jedinců ve srovnání s jednotlivým smíšením zabezpečuje udržení směsi i v případě vyšší mortality. Nevýhody: Velikost hloučku neumožňuje samostatný přístup k výchově, tzn. je potřeba mísit JD pouze s dřevinami s podobnými ekologickými nároky, případně s dřevinami vhodnými pro tvorbu dvouetážových porostů. Příklady: JD s KL, JD s BK, JD s MD, případně další jehličnaté a listnaté směsi (doplňování kultur s většími mezerami).

Tab. 2 – pokračování:

Využití různých způsobů smíšení při umělé obnově porostů s jedlí.

Jednotlivé	Víceméně rovnoměrné střídání dřevin v porostu u vyvážených směsí. Také obvyklý způsob uplatnění přimíšených a vtroušených dřevin.	<p>Výhody: Velmi vhodný způsob pro uplatnění jedle v CHS, kde je její zastoupení v CDS do 10 %. Dobře využitelné při vylepšování jedlí v mezeratých kulturách jiných dřevin nebo při podsadbách (prosadbách) přípravných dřevin.</p> <p>Nevýhody: U vyvážených směsí je třeba mísit pouze dřeviny s podobnými ekologickými nároky a srovnatelně vyspělým sadebním materiálem, případně mísit JD s dřevinami vhodnými pro tvorbu dvouetážových porostů a dle potřeby ji intenzivně uvolňovat! Při vyšší mortalitě vtroušených dřevin dochází ke ztrátě směsi.</p> <p>Příklady: JD s BK, JD s KL. JD jako podsadba přípravných porostů BŘ, OS, OL, MD.</p>
Pásové (pruhové)	Přimíšená dřevina v kultuře vysázená do pásů (pruhů) různé šířky. Vhodné pro porostní směsi s vyrovnaným zastoupením dřevin.	<p>Výhody: Schematizace zalesňovacích prací (např. na větších obnovních prvcích). Pokud jsou pásy (pruhy) dostatečně široké (tj. přetrvají až do dospělého porostu), jde vlastně o smíšení skupinové (viz výše).</p> <p>Nevýhody: Ve velmi širokých pásích (pruzích), stejně jako v rozsáhlejších skupinách, se po napadení biotickými škůdci zvyšuje riziko jejich dalšího šíření (viz Skupinové smíšení výše).</p> <p>Příklady: JD se dřevinami s velmi odlišnými ekologickými nároky. Pruh by mělo tvořit alespoň 6 řad jedné dřeviny.</p>
Řadové	Přimíšená dřevina v kultuře vysazena do řad.	<p>Výhody: Schematizace zalesňovacích prací i následné péče. Vhodné ve směsi s rychlerostoucími dřevinami, které zlepšují ekologické podmínky pro odrůstání jedle. Řady během výchovy zpravidla přecházejí k smíšení jednotlivému.</p> <p>Nevýhody: Je třeba mísit pouze s dřevinami, v jejichž konkurenčním tlaku je JD schopná odrůstat, nebo s dřevinami s podobnými ekologickými nároky. Využití řadové směsi se SM je možné pouze v případě včasného a intenzivního uvolňování jedle. Řadové míšení JD s DB a BK není vhodné spíše s ohledem na potřebu odlišných pěstebních postupů těchto listnatých dřevin (ohrožení kvality produkce).</p> <p>Příklady: JD s KL, JD s JŘ, JD s MD, JD s BŘ, JD s OS, na kyselých stanovištích i JD se SM.</p>

CHS – cílová hospodářský soubor; CDS – cílová druhová skladba; použité zkratky dřevin dle přílohy č. 4 k vyhlášce č. 84/1996 Sb.

3.5 Tvorba smíšených porostů s jedlí kombinovanou obnovou

Kombinace přirozené a umělé obnovy přináší řadu výhod. Oproti samostatné přirozené obnově je to například možnost vnášení dřevin v mateřském porostu nezastoupených. Ve srovnání s umělou obnovou přináší obnova kombinovaná i značné úspory nákladů na pořízení sadebního materiálu a jeho vlastní výsadbu. V případě tvorby směsí s jedlí můžeme rozlišit dva základní příklady kombinované obnovy:

- **Jedle je uměle doplňována do náletu/nárостu dalších dřevin.** Cílem vnášení jedle je v tomto případě její jednotlivá příměs v době obmýti pro zajištění přirozené obnovy této dřeviny v další generaci. Možnosti vnášení jedle do náletů (nárостů) dalších dřevin jsou omezené. Vlivem pomalejšího výškového růstu v mladším věku jedle sice může vyplnit mezernaté nálety (nárостy), ale okolní stromy ji zpravidla výškově předrostou. Proto je vhodné ji vysazovat spíše v hloučcích a skupinkách, i když také jednotlivá příměs tvořená již v této fázi může být opodstatněná. Volba rozmístění se tak odvíjí od schopnosti ochránit jedli před tlakem zvěře. Způsob doplňování jedle do přirozeně obnovených dalších dřevin je také třeba diferencovat podle jejich vlastností (srovnej s tab. 2). Hloučky, skupinkami i jednotlivě ji můžeme vnášet do nárостů dřevin dobře propouštějících světlo (bříza, modřín, borovice, olše), kde může být tento postup i součástí dvoufázové obnovy na kalamitních holinách. U dřevin propouštějících v nárостech méně světla (např. buk a dub) je třeba pro případné doplnění jedle využít větší mezery. V nárостech smrku a douglasky pak doplnění jedle není většinou reálné z důvodů rychlého zapojování i větších mezer v nastávajících mlazinách. Pro případné vnášení jedle do nárостů dalších dřevin je nutné používat vyspělý sadební materiál s následnou ochranou (nejčastěji individuální).
- **Do náletu/nárостu jedle jsou uměle doplňovány další dřeviny.** Pokud nejsou v mateřském nebo sousedním porostu přítomny další stanovištně odpovídající dřeviny s potenciálem přirozené obnovy a jedlové nárостy jsou stejnorodé na větších výměrách, je vhodné je doplnit uměle. Volbu dřevin je třeba kromě základních stanovištních podmínek (CHS) diferencovat i podle aktuálního zastínění mateřským porostem. Pokud jsou jedlové nárosty plně nebo alespoň zčásti stíněny (a lze předpokládat tento stav i v následujících alespoň 5 letech), je možno do mezer vysazovat dřeviny snášející stín – buk, smrk. Naopak v již nestíněných jedlových nárostech lze dobře využít k doplnění dřeviny světlo milné – modřín, douglasku (smrk), které mohou v dalších fázích vytvořit i pro

jedli žádoucí boční stínění. U čerstvě a výrazněji odcloněných nárostů jedle je nutné počítat s částečným růstovým šokem a dočasným zpomalením růstu po odclonění. Ve všech případech lze uvedené dřeviny do jedlového nárostů vnášet ve skupinkách, hloučcích i jednotlivě dle aktuálního cíle tvorby směsi (tj. tak, abychom dosáhli předpokládaného zastoupení těchto dřevin v mýtním věku) a charakteru jedlového náletu/nárostu. Dočasné zahuštění mezernatých náletů jedle je možné realizovat i přes přípravné dřeviny v nízkém počtu (přirozená i umělá obnova). Přípravné dřeviny jsou postupně nebo jednorázově odstraňovány při dalších výchovných zásazích.

3.6 Využití jedle při obnově kalamitních holin – dvoufázová obnova

Jak již bylo zmíněno v předchozích doporučeních, jedle je velmi vhodnou dřevinou pro tzv. dvoufázovou obnovu (nejen) kalamitních holin. Je zde využívána její schopnost dobře růst v zástínu porostů přípravných dřevin, které ji poskytují ochranu před celodenním osluněním a vůči škodám mrazem. Vlastní technika dvoufázové obnovy je podrobně popsána v samostatných metodikách (Souček et al. 2016; Hurt, Mauer 2016). Podsadbě porostu přípravných dřevin (bříza, jeřáb) jedlí předchází úprava jeho hustoty dle věku a aktuální dynamiky růstu. Předpokladem pro zdárné odrůstání jedlí je použití vyspělého sadebního materiálu s odpovídající kvalitou a následná péče. Doporučuje se jamková výsadba kvalitním krytokořenným i prostokořenným sadebním materiálem, minimální počty jedinců při obnově vychází z vyhlášky 456/2021 Sb. Realizované počty výsadb musí zohledňovat předpokládaný následný postup hospodářských zásahů do porostů přípravných dřevin ve prospěch podsazované dřeviny nebo dalších spontánně obnovených dřevin. Každý podsazovaný porost musí být posuzován individuálně dle stavu horní etáže přípravných dřevin a případné přirozené obnovy pod ním. Doporučované počty podsazovaných jedlí tak mohou být v širokém rozpětí (ca 500–3 000 ks/ha). Prostorové uspořádání závisí na konkrétní situaci. Pod přípravné porosty je jedle také možné vnášet sjí, předpokladem je dostatek osiva a odpovídající příprava půdy. Možné je i využití přirozené obnovy z ponechaných mateřských stromů z okolí. Uvolňovací zásahy silné intenzity v mladých porostech přípravných dřevin mohou podpořit jejich vegetativní obnovu pařezovou i kořenovou výmladností. Případná výmladnost nepříznivě ovlivňuje odrůstání vnášené jedle.

Pokud na vzniklé kalamitní holině existuje starší obnovní prvek s jedlí, založený přirozenou nebo umělou obnovou (dřívější podsadba, kotlíková obnova), je nut-

né zajistit jeho následnou ochranu (nejčastěji proti zvěři, případně buřeni). Když jedle odrůstala pod clonou původního porostu, tak vlivem náhlého uvolnění dochází často k dočasnému omezení výškového růstu a zhoršení zdravotního stavu. Proti škodám klimatickými činiteli (extrémní teploty, přímé oslunění) lze mladé skupiny jedle částečně chránit tvorbou řídké clony z rychle rostoucích přípravných dřevin.

Případné vnášení jedle na kalamitní holiny je vhodné situovat při jižních (JZ až JV) okrajích holin, na kterých působení okrajového efektu sousedního porostu (i odumřelého, pokud je předpoklad jeho dlouhodobějšího ponechání) alespoň částečně vytvoří příznivější klimatické podmínky pro odrůstání jedle. Vhodné je vytváření větších prvků pro lepší zajištění následné péče.

3.7 Závěr

Pokud chceme zvýšit význam jedle bělokoré v našich lesích, je třeba se intenzivně věnovat jednak přirozené obnově dospělých porostů (a to i v případě, kdy je jedle pouze vtroušená), tak i novému zakládání směsí s jedlí obnovou umělou. Případně lze oba způsoby vhodně kombinovat. Doporučení těchto postupů, sestavená na základě poznatků výzkumu a zkušeností praxe, přináší předkládaná metodika. Pro úspěch obnovy a dosažení cíle, tj. zvýšení podílu jedle v lesních porostech, je však aktuálně zásadní zajistit rovnováhu mezi stavem spárkaté zvěře a stavem jedlových náletů, nárostů a kultur. Dlouhodobé zkušenosti z regionů, kde se taková rovnováha podařila nastolit, tj. jedle odrůstá prakticky bez mechanické či chemické ochrany, potvrzují správnost tohoto doporučení. Pokud není podmínka minimalizace škod zvěří zajištěna, je veškerá snaha o zvýšení zastoupení jedle v našich lesích marná.

4 SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Jedle bělokorá byla podle rekonstruované přirozené druhové skladby naším nejrozšířenějším jehličnanem. Mezi důvody jejího ústupu patří zhoršení zdravotního stavu, ať už z důvodů klimatických, tak i antropogenních (imise), a historické změny v postupech lesnického hospodaření (upřednostňování holosečných způsobů nebo způsobů podrobných s kratší obnovní dobou). Zásadně se na úbytku jedle projevil i nárůst populační hustoty domácích a introdukovaných druhů spárkaté zvěře od poloviny minulého století. K napravení tohoto stavu, tj. k navýšení podílu jedle v českých lesích, bude tedy nutné pracovat s touto dřevinou v rámci všech hospodářských způsobů a využít i možnosti její výsadby pod porosty náhradních dřevin na kalamitních holinách. Hlavním cílem v oblastech, kde již jedle zcela vymizela, je pomocí umělé obnovy zajistit alespoň minimální podíl v nově vznikajících porostech.

V posledních letech se zastoupení jedle opět mírně zvyšuje. Období, kdy se podíl jedle v českých lesích snižoval, však bylo poměrně dlouhé, a tak dnes v praxi často chybí znalost postupů, založená na historických zkušenostech a zároveň zohledňující i nejnovější domácí a zahraniční poznatky. Z dřívějších zdrojů je třeba uvést komplexní monografii Korpeľa a Vinše (1965), přinášející informace a doporučení k pěstování jedle. Větší rozsah má také publikace věnovaná ekologii jedle bělokoré a jejímu odumírání (Málek 1983). V následujících letech byla vzhledem ke snižování zastoupení jedle v porostech zřejmá absence komplexnějších publikací včetně metodických doporučení. Situace se paradoxně zlepšila v posledních dvou deceniích řešením problému s obnovou kalamitních holin po rozpadu převážně smrkových monokultur poškozených větrem nebo kůrovci na stanovištích, kde jedle tvořila významnou součást přirozené druhové skladby. Vznikla tak metodická doporučení pro dvoufázovou obnovu s využitím přípravných porostů (např. Souček et al. 2016; Hurt, Mauer 2016), pod které je možno úspěšně vnášet jedli, jejíž přímá výsadba na rozsáhlé kalamitní holiny je nevhodná.

Aktuálně je třeba při vracení jedle do našich lesů zohlednit také aspekty probíhající klimatické změny a rozmanitost cílů lesnického hospodaření. Proto je předkládaná metodika zaměřena primárně na tvorbu směsí s jedlí se zohledněním současných poznatků výzkumu a historických zkušeností praxe.

5 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena pro lesní hospodáře, projekční kanceláře, vlastníky a správce lesů, organizace státní správy lesů a ochrany přírody, lesnické školy a univerzity a lesnický výzkum.

Metodika je využitelná při plánování a realizaci (přirozené, umělé i kombinované) obnovy porostů s jedlí s prioritou tvorby směsí. Doporučení lze v různé míře zahrnout do úrovně plánování OPRL nebo LHP/O. Uvedené postupy jsou využitelné na stanovištích vhodných pro jedlí ve vztahu k různému aktuálnímu stavu lesa a velikosti obhospodařovaného majetku.

6 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Jedle bělokorá je aktuálně v ČR velmi málo zastoupenou dřevinou (1,3 % v roce 2022), což odpovídá ca 33 tis. ha redukované porostní plochy. V rámci uplatňování této metodiky se předpokládá, že dojde ke zvýšení výměry porostů se zastoupením jedle alepší se jejich plnění produkčních a mimoprodukčních funkcí. Při logické neurčitosti budoucího vývoje cen dříví a jeho uplatnění na trhu lze provést následující modelovou kalkulaci spíše pro funkce mimoprodukční, což v případě jedle znamená její účinnost meliorační (na většině stanovišť dostačující) a především zpevňující (na většině stanovišť vysoká).

Za poslední dvě ukončená decennia (2000–2020) se výměra porostů jedle zvětšila v průměru o 420 ha ročně (MZe 2023). V posledních letech (2021–2022) však bylo toto zvýšení, také v důsledku většího nárůstu obnovovaných ploch (kalamitní rozpad převážně smrkových porostů), dvojnásobné (ca 840 ha ročně). Lze předpokládat, že i při uplatňování této metodiky v následujícím období se tento trend podaří udržet a výměra jedlových porostů vzroste v příštích pěti letech o minimálně 4 tis. ha redukované plochy. Pokud použití jedle jako zpevňující dřeviny na této výměře modelově povede k uplatnění alespoň 5 m³/ha v mýtní úmyslné místo v nahodilé těžbě, může to přinést (při uvažovaném lepším zpeněžení dříví z úmyslné vs. nahodilé těžbě o ca 500 Kč/m³) zvýšení tržeb až o ca 10 mil. Kč.

Přímé ekonomické přínosy jsou samozřejmě ovlivněny poměrně dlouhým průměrným obmýtim, tj. opatření se pozitivně projeví v dlouhodobém horizontu (desítky let). Dalším přínosem nových postupů zaměřených na tvorbu smíšených porostů je snížení rizika, že rozvrácením porostů dojde k omezení plnění ostatních funkcí lesa.

7 DEDIKACE VÝZKUMNÉMU PROJEKTU

Metodika byla vypracována v rámci řešení projektu NAZV QK1910292 „Postupy pro podporu jedle bělokoré v lesním hospodářství ČR“ a institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZE-RO0123.

8 LITERATURA

8.1 Seznam použité související literatury

- Čáp, J. et al. (2024) Comparison of the growth of the provenances of silver fir (*Abies alba* Mill.) on research plots in the regions Novohradské hory and Českomoravská vrchovina at the age of 50 years. *Journal of Forest Science* 70(1): 14–23
- Dobrowolska, D. et al. (2017) Ecology and silviculture of silver fir (*Abies alba* Mill.): a review. *Journal of Forest Research* 22(6): 326-335. DOI: 10.1080/13416979.2017.1386021
- Hurt, V., Mauer, O. (2016) Podsadby přípravných porostů břízy bělokoré, olše a jeřábu ptačího bukem lesním a jedlí bělokorou. Certifikovaná metodika. Brno, Mendelu, 40 s.
- Kacálek, D. et al. (2017) Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v nakladatelství Lesnická práce, 300 s. – ISBN 978-80-7458-102-1 (Lesnická práce); 978-80-7417-148-2 (VÚLHM)
- Korpeľ, Š., Vinš, B. (1965) Pestovanie jedle. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 340 s.

- Málek J. 1983. Problematika ekologie jedle bělokoré a jejího odumírání. Praha, Academia, 112 s. Studie ČSAV, č. 11
- MZe (2022) Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR v roce 2021. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR, 140 s.
- MZe (2023) Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR v roce 2022. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR, 144 s.
- Novák, J., Dušek, D. (2021) Výchova porostů jedle bělokoré – review. Zprávy lesnického výzkumu 66(3): 176–187.
- Plíva, K. (2000) Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souboru lesních typů. Brandýs nad Labem, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 34 s.+ tab. a příl.
- Seidl, R. et al. (2017) Forest disturbances under climate change. Nature Climate Change 7: 395–402. DOI: 10.1038/nclimate3303
- Slodičák, M. et al. (2017) Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin v CHS borového a smrkového hospodářství. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 44 s. Lesnický průvodce 7/2017. – ISBN 978-80-7417-153-6
- Souček et al. (2016) Dvoufázová obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM, 35 s. Lesnický průvodce 10/2016.

8.2 Seznam publikací, které předcházely metodice

- BARTOŠ, J. – KACÁLEK, D. – LEUGNER, J.: Funguje lípa srdčitá jako pomocná a meliorační dřevina při pěstování jedle bělokoré? In: Pěstování lesů ve střední Evropě. Sborník vědeckých prací u příležitosti 20. mezinárodního setkání pěstitelů lesa střední Evropy a 100 let založení Mendelovy univerzity v Brně. Brno, 3.–5. 9. 2019. Ed. K. Houšková, D. Jan. Brno, Mendelova univerzita v Brně 2019, s. 278–286. Proceedings of Central European silviculture [Vol. 9]. – ISBN 978-80-7509-669-2
- BARTOŠ, J. – KACÁLEK, D. – LEUGNER, J.: Vývoj porostu jedle ve srovnání se smíšeným porostem modřínu s jedlí a vlastnosti svršku půdy bývalé louky dvacet let po zalesnění. In: Pestovanie lesa v strednej Európe. Zborník vedeckých prác na tému. Ed. M. Belko, I. Štefancík, V. Mačejovský. Zvolen, Národné lesnícke

centrum 2022, s. 137–143. Proceedings of Central European silviculture. [Vol. 11] – ISBN 978-80-8093-338-8

DUŠEK, D. – KACÁLEK, D. – NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M.: Obsah živin ve dvou nejmladších ročnících jehlic smrku ztepilého a jedle bělokoré původem z přirozené obnovy. Zprávy lesnického výzkumu, 65, 2020, č. 3, s. 146–152.

JABLONICKÁ, P. – ČERNÝ, J.: Citlivosti letokruhových řad jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) vůči změně klimatických faktorů na území ŠLP Křtiny. In: Pestovanie lesa v strednej Európe. Zborník vedeckých prác na tému. Ed. M. Belko, I. Štefančík, V. Mačejovský. Zvolen, Národné lesnícke centrum 2022, s. 82–89. Proceedings of Central European silviculture. [Vol. 11] – ISBN 978-80-8093-338-8

KACÁLEK, D.: Obraz proměny lesa aneb proč převažují smrky a máme málo jedlí. In: Panorama. Z přírody, historie a současnosti Orlických hor a podhůří. Sv. 29. Hlinné, Eva Kučerová, Vydavatelství SEN 2021, s. 45–52. – ISBN 978-80-86483-86-3

NOVÁK, J. – KACÁLEK, D. – DUŠEK, D. – ČERNÝ, J.: Approaches for supporting silver fir in managed forests in the Czech Republic. In: *Abies 2019. Prospects for fir management in a changeable environment*. Kraków, 28. 05. – 30. 05. 2019. Book of abstracts. [Krakow, Agricultural University in Krakow, Faculty of Forestry 2019]. Nestr.

NOVÁK, J. – DUŠEK, D. – KACÁLEK, D.: Řešení problematiky podpory jedle bělokoré v lesním hospodářství. In: *Jedle dřevina roku 2019. Sborník příspěvků*. [10. 9. 2019, Zámek, nám. Smiřických 1, Kostelec nad Černými lesy]. Praha, Česká lesnická společnost 2019, s. 46–49. – ISBN 978-80-02-02874-1

POLÁCH, R. – ŠPULÁK, O.: Prosperita jedle v podsadbách pod přípravnými porosty listnatých dřevin o různém zakmenění a věku. Zprávy lesnického výzkumu, 67, 2022, č. 4, s. 269–277.

9 SUMMARY

FORMATION OF MIXED STANDS WITH SILVER FIR

The certified methodology focuses on exploring innovative approaches to sustainable forestry in response to global climate change. The silver fir (*Abies alba*) is identified as a key tree species with historical and economic importance in Central European regions. The text emphasises the impact of global climate change on forest ecosystems and the need for new approaches to create forest stands that are resilient to extreme climatic events. At the same time, it also addresses the low representation of silver fir in Central European forest stands and proposes a methodology for creating mixed stands with this tree. The methodology aims to provide users with silvicultural practices considering the production and ecological potential of silver fir in different conditions within individual target forest management units, using different forms of forest regeneration (natural, artificial, combined, and two-phase).

The following measures are essential for the creation of mixed stands by natural regeneration of silver fir:

- **A sufficient number of parent trees:** The key element in the successful natural regeneration of silver fir is the presence of a sufficient number of parent trees at both in the upper canopy and in the overstorey, with a particular emphasis on fruiting individuals.
- **Emphasis on a longer regeneration period:** Natural regeneration of silver fir requires an extended regeneration period of at least 40 years, highlighting the need to initiate regeneration in stands that are between 60 and 80 years old.
- **Suitability of shelterwood fellings:** In the establishment of mixed stands with the natural regeneration of silver fir, shelterwood felling is preferred to edge felling as it promotes longer regeneration periods and the effective silver fir regeneration.
- **Combination of silvicultural systems:** The combination of small-scale shelterwood felling and group-selection one can reduce the risk of failure of the silver fir natural regeneration.
- **Group mixing:** The primary objective of regeneration is the grouped distribution of trees, achieved by shelterwood, irregular, and long-term felling, thereby, promoting biodiversity in forest ecosystems.

Creating mixed stands by **artificial regeneration** of silver fir:

Silver fir represents a small proportion (1.2%) of the forests in the Czech Republic, which underlines the crucial importance of artificial regeneration, although this method is often unsuccessful. When artificially regenerating silver fir, it is essential to focus on the use of suitable planting stock and to target sites at medium to high altitudes with formerly higher silver fir representation.

For the successful growth of silver fir planting and sowing, it is advisable to provide at least partial shade and carefully planned forest weed control due to strong competition. Ungulates are attracted to silver fir. Therefore, it is necessary to protect plantations from browsing, especially if the aim is to increase the proportion of silver fir in the forest stand.

When creating mixed stands with silver fir, it is important to select appropriate parts of regenerated stand, such as clusters and groups, taking into account the specific ecological demands of silver fir and other tree species present in the mixtures. These measures will support the effective regeneration of silver fir and ensure the subsequent secure and sustainable production of the forest ecosystem.

Establishment of mixed stands with **combined regeneration** of silver fir:

Combined forest regeneration, which combines natural and artificial processes, has many advantages. Unlike monospecific natural regeneration, it allows the introduction of other tree species, which were not present in the parent stand. In terms of planting stock and planting costs, combined regeneration is cheaper than a completely artificial renewal. There are two basic approaches to mixed planting of silver fir:

1. The silver fir is artificially introduced into the natural seeding/advance growth of other tree species. In this case, the aim is to introduce individual silver fir admixture at the time of the rotation period to promote the natural regeneration of the tree species. It is recommended to plant silver firs in groups and clusters, taking into account protection from game pressure. The choice of site depends on the characteristics of the surrounding trees and the ability of the silver fir to thrive in the given environment.
2. Other tree species will be artificially introduced into the natural seeding/advanced growth of silver fir. If there are no suitable tree species for natural regeneration in the parent or neighbouring stands, and if the advanced growth of the silver fir is monotonous, it is recommended to artificially introduce additional tree species. The choice of tree species depends on the specific site

conditions and the current shading from the parent stand. Trees are planted in groups, clusters, or individually, depending on the aim of the mixture formation and the nature of the natural seeding/advance growth of the silver fir. Temporary growth shocks and growth inhibition must be taken into account when increasing the amount of incident light on the advance growth of silver fir by overhead release felling application. Preparatory tree species are gradually removed in subsequent silvicultural management.

The use of silver fir in the forest restoration – two-stage regeneration:

Two-stage regeneration of clearings using silver fir has several advantages. The silver fir is effective in areas where it can thrive in the shade of preparatory tree stands, which provide protection from excessive sunlight and frost. The key to successful regeneration of silver fir is the use of high-quality planting stock and proper care of young plantations. Two-phase regeneration begins with adjusting the density of preparatory tree stands, such as birch, followed by underplanting with silver fir. It is recommended that bare-root seedlings are planted with a minimum density in accordance with legislative guidelines. In order to maintain the quality of the subsequent stand, it is important to adapt the number of plants to the expected silvicultural management. In the case of clearings (mainly as a result of bark beetle outbreaks) with an existing restored part of the stand containing silver fir, it is necessary to ensure its protection, especially from game. When introducing silver fir into clearings, it is recommended that these activities should be carried out at the edges, where the edge effect of adjacent stands may create more favourable climatic conditions for regrowth. In addition, it is advisable to create larger restored parts of forest stands for better ensuring subsequent care of young plantations.

To effectively regenerate forests and increase the presence of silver fir in forest ecosystems, it is essential to actively support the natural regeneration of mature stands and to establish new mixtures of silver fir by means of artificial regeneration. This combination of strategies yields optimal results, but requires a careful balance to mitigate the impact of ungulates on natural seeding and promote the advance growth of silver fir. Favourable results are supported by experience from regions where a balanced situation has been successfully achieved, but inadequate control of game damage could jeopardise efforts to increase the importance of silver fir in forests.

10 PŘÍLOHY

řada	extrémní			exponované				kyselé			živné					ogledněné					glejové			raš		"lužní"			
	X	Z	Y	J	N	F	C	A	D7, D9	"e"	M	K	I	S2	S	B	W	H	D	V	O	P	Q	V9	G	T	R	L	U
10		03																											
9		03																											
8		02	02																										
7		01	01	01																									
6		01	01	01																									
5		01	01	01																									
4		01	01	01																									
3		01	01	01																									
2		01	01	01																									
1		01	01	01																									
0		01	01	01																									

jedle - dřevina základní cílová podle vyhlášky č. 298/2018 Sb.

jedle - dřevina základní cílová podle vyhlášky č. 298/2018 Sb., kde zastoupení jedle v přirozené skladbě je alespoň 3/10 (podle Přílohy 2000)

jedle - dřevina meliorační a zpevňující podle vyhlášky č. 298/2018 Sb. (pokud nespadá do kategorií uvedených výše, tj. pokud je dřevinou základní cílovou, předpokládá se i její funkce jako MZD)

Příloha 1:
Uplatnění JD dle vyhlášky č. 298/2018.
 (Podklad: Ing. Jiří Smejkal, ÚHUL, pobočka Jablonec nad Nisou)

řada kategorie	extrémní			exponované			kyselé			živné			ogledjené			glejové			raš			"lužní"								
	X	Z	Y	J	N	F	C	A	D7, D9	"e"	M	K	I	S2	S	B	W	H	D	V	O	P	Q	V9	G	T	R	R	L	U
10		03																												
9		03																												
8		02	02			02	02																							
7		01	01			71	71			71	73	73			75															
6		01	01	01		51	51			51	53	53	53	53	55	55														
5		01	01	01		51	51			51(41)	51	53	53	53	55	55														
4	01	01	01			41	41			41	43	43	43	43	45	45														
3	01	01	01	01		41	41			41	43	43	43	43	45	45														
2	01	01				21	21			21	23	23	23	23	25(23)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
1	01	01				01	01			01	13	13	13	13	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
0	01	01				13(01)	13(01)			13(01)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

Jedle - vysoká meliorační účinnost




Jedle - dobrá meliorační účinnost

Jedle - dostačující meliorační účinnost

Příloha 2:
Meliorační účinnost JD dle Slodičák et al. (2017)
(Podklad: Ing. Jiří Smejkal, ÚHÚL, pobočka Jablonec nad Nisou)

řada	extrémní			exponované			kyselé			živné			oglejené			glejové			raš			"lužní"								
	X	Z	Y	J	N	F	C	A	D7, D9	"e"	M	K	I	S2	S	B	W	H	D	V	O	P	Q	V9	G	T	R	L	U	
10				03																										
9				03																										
8				02	02																									
7				01	01			71	71																					
6				01	01			51	51																					
5				01	01			51	(41)	51																				
4				01	01			41	41	41																				
3				01	01			41	41	41																				
2				01	01			21	21	21																				
1				01	01			21	21	21																				
0				01	01			13	(01)	13	(01)																			
				01	01			13	(0	13																				

lesní vegetační stupně

-  jedle - vysoká zpevňující účinnost
-  jedle - dobrá zpevňující účinnost
-  jedle - dostačující zpevňující účinnost

Příloha 3:
Zpevňující účinnost JD dle Siodiřák et al. (2017)
(Podklad: Ing. Jiří Smejkal, ÚHUL, pobočka Jablonec nad Nisou)



Příloha 4:

Výsadba jedle na větší holosečné prvky je nevhodná z důvodů častých klimatických extrémů (např. škody mrazem).



Příloha 5:

Na holosečných obnovních prvcích na vhodných stanovištích, na kterých je reálný předpoklad vzniku i následné přirozené obnovy dřevin mateřského porostu, lze pro zavedení jedle do smíšeného následného porostu úspěšně využít kombinovanou obnovu s její výsadbou v hloučcích a skupinkách.



Příloha 6:

Delší obnovní doba pro přirozenou obnovu jedle umožňuje postupné doplňování jejich často z počátku řídkých nárostů.



Příloha 7:

Ve směsích s jedlí je třeba nejdříve začít s obnovou právě této dřeviny a pak pokračovat s dalšími stín snášejícími (tradičně buk a smrk). Pro tento záměr je vhodná maloplošná (skupinovitá, hloučkovitá) clonná seč s počáteční velikostí prvků ca 2 ary. Pokud je proclonění celoplošné, ve větších skupinách nebo v rychleji postupujících násecích (viz foto), opanuje stanoviště v nárostech přednostně buk se smrkem a jedle zůstává pouze vtroušená.



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

www.vulhm.cz

LESNICKÝ PRŮVODCE 10/2023