

Podsadby přípravných porostů břízy bělokoré, olše a jeřábu ptačího bukem lesním a jedlí bělokorou



Certifikovaná metodika

Ing. Václav Hurt, Ph.D.

prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.

**Mendelova univerzita v Brně
2016**

**Podsadby přípravných porostů břízy bělokoré, olše
a jeřábu ptačího bukem lesním a jedlí bělokorou**

Certifikovaná metodika

(osvědčení 69254/2016-MZE-16222/M129)

Ing. Václav Hurt, Ph.D.

prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.

Brno 2016

Publikace byla zpracována za podpory Národní agentury pro zemědělský výzkum v rámci projektu KUS č. QJ1230330 „Stabilizace lesních ekosystémů vyváženým poměrem přirozené a umělé obnovy lesa“.

Autoři: Ing. Václav Hurt, Ph.D. (60% podíl)

prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc. (40% podíl)

Adresa autorů: Ústav zakládání a pěstění lesů, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Oponenti: Ing. Jiří Novák, Ph.D., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Výzkumná stanice Opočno, Na Olivě 550, 517 73

Ing. Libor Pěnička, ÚHÚL pobočka Jablonec nad Nisou, Jungmannova 10, 466 01

Vydavatel a tisk: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Publikace neprošla jazykovou úpravou.

Autoři fotografií na titulní straně: Václav Hurt, Karel Kohout, Oldřich Mauer

Vydání: první, 2016

Počet stran: 40

Náklad: 150 ks

ISBN 978-80-7509-444-5

Underplanting European beech and silver fir in the preparatory forest stands of European white birch, alder and European mountain ash

Abstract

The methodology outlined in this book introduces the process of how to underplant a preparatory forest with Silver fir and European beech. The objective is to provide instructions for forest management techniques using these three tree species which can be simple and useful in forestry operations.

Climax tree species, especially Silver fir and European beech are often damaged by extreme climatic conditions in clearcut areas (e.g. frost, insolation, drying) in the underplanting and also in the process of vigorous tree removal.

Most birch, alder or rowan tree preparatory forest stands are at an age which is suitable for forest conversion today. The main steps in the process of transformation of these forest stands are: (i) to start with conversion at a height of more than 5 m; (ii) to underplant with European beech by stocking up to a value of 0.5 and (iv) to underplant with Silver fir by stocking up to a value of 0.7.

The height of weed and the maturity of the planting stock plays a key role in the successfulness of the conversion of the preparatory forest. In the process of underplanting preparatory forests, it is advisable to leave a canopy closure of trees with a stocking density of 1.0, or at least to maintain a dense forest edge and then to continue

Key words: underplanting, preparatory forest stand, Silver fir, European beech

Rámcová osnova certifikované metodiky

Podsadbby přípravných porostů břízy bělokoré, olše a jeřábu ptačího bukem lesním a jedlí bělokorou

1.	CÍL METODIKY	7
2.	METODICKÉ PŘÍSTUPY ZÍSKÁVÁNÍ DAT	7
3.	VLASTNÍ POPIS METODIKY	8
3.1.	ÚČELNOST PODSADEB	8
3.2.	DŮVODY A CÍLE ZAKLÁDÁNÍ A OBNOVY POROSTŮ PODSADBAMI	8
3.3.	ZÁSADY PRO ÚSPĚŠNÉ PĚSTOVÁNÍ PODSADEB	9
3.4.	VÝBĚR A HODNOCENÍ PŘÍPRAVNÝCH POROSTŮ PRO PODSADBY	10
3.5.	TVORBA PĚSTEBNÍHO PLÁNU PODSADBY	11
3.6.	OBECNÁ VÝCHODISKA URČENÍ POČTU JEDINCŮ V PODSADBÁCH	12
3.7.	PĚSTOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU PRO PODSADBY V POROSTECH PŘÍPRAVNÝCH DŘEVIN	13
3.8.	ÚPRAVA POROSTNÍHO PROSTŘEDÍ PRO PODSADBY	15
3.8.1.	<i>Podsadbba bukem pod přípravný porost břízy nebo jeřábu</i>	17
3.8.2.	<i>Podsadbba bukem pod přípravný porost olše</i>	18
3.8.3.	<i>Podsadbba jedlí pod přípravný porost břízy nebo jeřábu</i>	20
3.9.	MODIFIKACE OBNOVY POROSTŮ PŘÍPRAVNÝCH DŘEVIN	21
3.10.	PŘÍPRAVA PŮDY	22
3.11.	VYSKLADNĚNÍ A PŘEPRAVA SADEBNÍHO MATERIÁLU	23
3.12.	VLASTNÍ REALIZACE PODSADEB	24
3.12.1.	<i>Kdy a v jakých případech lze začít podsazovat porosty přípravných dřevin?</i>	24
3.12.2.	<i>Doba realizace výsadby</i>	25
3.12.3.	<i>Výsadbové počty rostlin a spon</i>	25
3.12.4.	<i>Zakládání směsí v porostech přípravných dřevin</i>	26
3.13.	OCHRANA PROTI ZVĚŘI A BUŘENÍ	28
3.14.	SOUHRN	28
4.	SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	30
5.	POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	30
6.	EKONOMICKÉ ASPEKTY	31
7.	DEDIKACE A PODĚKOVÁNÍ	33
8.	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	33
9.	LITERATURA	34

9.1.	SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY.....	34
9.2.	SEZNAM ZMÍNĚNÝCH LEGISLATIVNÍCH NOREM.....	34
9.3.	SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE.....	35
10.	SUMMARY	37

1. Cíl metodiky

Cílem metodiky je formulovat postupy zakládání podsadeb pod přípravnými porosty břízy, jeřábu a olše. V podmínkách České republiky došlo a nově vlivem celé řady faktorů znovu dochází k intenzivnímu rozpadu především monokultur smrku ztepilého. Současná dynamika rozpadu porostů má zvyšující se tendenci. Rozpadat se začínají nejen porosty starších věkových tříd, ale i porosty ve vývojové fázi mlazin až tyčovin. Je zřejmé, že s ohledem na narůstající četnost extrémních epizod sucha a gradace škůdců, nebude již možno rozpad takovýchto porostů zastavit. Úplným vyklizením často vznikají velice těžce obnovitelné holiny, na nichž je přímá výsadba a zajištění kultur klimaxových dřevin komplikovaná. Jednou z biologicky přijatelných cest je založení přípravných porostů a jejich jednorázové nebo postupné podsazování. Podsadby pod porosty přípravných dřevin vyžadují specifický přístup a jemu je věnována tato metodika.

2. Metodické přístupy získávání dat

Pro získání dat bylo v rámci projektu NAZV KUS č. QJ1230330 „Stabilizace lesních ekosystémů vyváženým poměrem přirozené a umělé obnovy lesa“ založeno 28 výzkumných ploch po celé České republice. Jednalo se o přípravné porosty břízy bělokoré, jeřábu ptačího a olše, kde byl v různých stupních zakmenění a velikostech okrajových sečí vysazen nebo podsazen buk lesní nebo jedle bělokorá. U všech přípravných porostů bylo pro podsadbu obou dřevin v různých variantách upraveno zakmenění na 0,2 – 1,0. V případě výsadeb na násečné plochy vedle přípravného porostu se velikost těchto ploch pohybovala od 144 do 1600 m². Náseky měly jak tvar čtverce, tak i tvar protáhlého obdélníku (tzv. pruhy). Rozměry těchto ploch prakticky odpovídaly 1násobku (12 x 12 m, 15 x 15 m) nebo 2 a vícenásobku (30 x 30 m, 40 x 40 m, 15 x 45 m a 12 x 32 m) porostní výšky přípravného porostu s různou orientací ke světovým stranám (např. viz obr. 2). Následná doporučení pro podsadby přípravných porostů břízy nebo jeřábu bukem a jedlí byla z důvodu podobnosti výsledků a racionalizace v praxi sloučena dohromady.

3. Vlastní popis metodiky

3.1. Účelnost podsadeb

Společně s měnícími se klimatickými podmínkami prostředí přicházejí a budou stále častěji přicházet extrémní klimatické výkyvy počasí. Tyto výkyvy mají významný vliv na úspěšnost obnovy a stabilitu lesních porostů. Z těchto důvodů, obzvláště na extrémních ekologických řadách a na některých dalších sezónně exponovaných edafických kategoriích lesních, ale i bývalých zemědělských půd, nabývají na významu přípravné porosty a jejich podsadby. Podsadby porostů přípravných dřevin jsou ekologicky a stanovištně vhodné a využitelné v širokém rozsahu ekologických podmínek, hospodářských tvarů, způsobů a porostních typů, na nichž se lesy v České republice vyskytují. Jejich pozitiva lze uplatnit například při obnově lesa po kalamitách (ZAKOPAL 1955, 1958a, b, c, d, 1960, 1963), zalesňování zemědělských půd, při přestavbách labilních monokultur a při transformacích porostů přípravných dřevin. Problematikou obnovy lesa, výchovou a zakládáním porostů přípravných dřevin se zabývala celá řada autorů např. FERDA (1963), ZAKOPAL (1960), PEŘINA, PEŠKA (1956). Uvedení autoři shodně zdůrazňují vhodnost a oprávněnost výchovných zásahů v přípravných porostech, jejichž cílem je zvýšit stabilitu porostů vůči sněhu a dalším poškozením. Správnost používání podsadeb podporuje například REINIGER (1992), KOŠULIČ (1996), PĚNČÍK A KOL. (1958), POLENO (1996), RUMPF, PETERSEN (2008). Konkrétní pozitiva odrůstání podsadeb pod přípravnými porosty zmiňuje KADLUS (1958), KOŠULIČ (1990, 1995). POLENO A KOL. (2009) zdůrazňuje správnost zakládání lesních porostů na zemědělských půdách prostřednictvím podsadeb pod porosty přípravných dřevin. Certifikovaná metodika doporučuje ověřené postupy podsadeb bukem a jedlí pod přípravnými porosty, tvořenými zejména břízou bělokorou, olší šedou nebo jeřábem ptačím.

3.2. Důvody a cíle zakládání a obnovy porostů podsadbami

Důvodem, proč se podsadby klimaxových dřevin využívají v přestavbách a transformacích porostů přípravných dřevin je možnost *vytvořit vhodné podmínky pro odrůstání klimaxových dřevin (minimalizovat extremitu klimatu holých ploch, omezit škody mrazem, nepřipustit zvýšení hladiny spodní vody, zamezit erozi a sesuvům, zlepšit půdní poměry atd.)*. V celé řadě porostů je možno také využít stavu, kdy se již pod rozpadajícími porosty nachází přirozená obnova přípravných dřevin. Metodické přístupy tvorby podsadeb pod porosty přípravných dřevin se mohou výrazně lišit. Rozdílný přístup, respektive hektarové počty, intenzita, rovnoměrnost zásahu a návratná doba v přípravném

porostu, bude jiný v porostní skupině lesa věkových tříd, v porostech založených na bývalých zemědělských půdách nebo v další široké škále lesních porostů. Vliv také bude mít stupeň zápoje porostu, výše rizika ohrožení buření a zvěří aj.

Doposud ještě nezmíněným důvodem, proč provádět podsadby pod porosty náhradních dřevin je vznik ekologicky a staticky stabilního lesa. S ohledem na způsob založení a pěstování přípravných porostů a postupy jejich přeměn podsadbami, je prakticky možno dospět k následujícím třem cílovým stavům porostů:

1. značně ekologicky a staticky stabilní smíšený porost (horizontálně i vertikálně),
2. stabilní a stanovištně odpovídající monokultura (po rychlém a úplném odtěžení přípravného porostu),
3. monokultura vyhovující především hospodářskému hledisku, kde krajní limity dřeviny a zvýšené nebezpečí rozpadu porostu jsou vlastníkem považovány za přijatelné riziko.

3.3. Zásady pro úspěšné pěstování podsadeb

Zejména pro přípravné porosty, kde bude porost odstraněn rychle a podstatně dříve než podsazované dřeviny, vyplývají následující zásady:

1. Jednoznačně musí být určen smysl, cíl a volba dřevinné skladby podsadby. U podsadeb přípravných porostů je potřeba jasně stanovit plán a časový harmonogram prací. Plány je nutno zpracovat až na úroveň porostní skupiny. Přílišné prodlužování jednotlivých fází obnovy může vést k neúspěchu v celém procesu podsadeb.
2. S obnovou podsadbami se musí začít již ve stádiu, kdy jsou stávající přípravné porosty stabilní a snesou rozpracování bez rizika rozvratu biotickými a abiotickými činiteli.
3. Přípravné porosty musí být předcházející výchovou připraveny, rozčleněny a zpřístupněny.
4. K podsadbám je vhodné použít sadební materiál se stínomilnými (stínsnášejícími) pletivy.
5. Následné porosty musí být nejen stabilní a vitální, ale v lese hospodářském by navíc měly poskytovat i kvalitní dřevní hmotu. Proto v porostech v kategorii lesa hospodářského doporučujeme tzv. optimální hektarové počty (viz podkapitola 3.12.3.), které jsou mírně vyšší, než minimální hektarové počty (vyhláška č. 139/2004 Sb. k zákonu č. 289/1995 Sb.).

6. S podsazenými dřevinami dále pracujeme jako s přirozenou obnovou. Rozhodujícím aspektem úspěšnosti je práce se světlem.

Podsady přípravných porostů mají smysl a mohou být úspěšné pouze tehdy, půjde-li o kontinuální proces bez koncepčních přetržek anebo nekoncepčních změn. Pokud toto není zaručeno, je obnova na holé seči výhodnější a úspěšnější (viz kapitola 3.9).

3.4. Výběr a hodnocení přípravných porostů pro podsady

Výběr plochy pro podsady klimaxovými dřevinami pod porosty přípravných dřevin se řídí těmito pravidly:

1. V první fázi je nutno nejdříve vybírat lokality s vhodnými stanovištními a porostními podmínkami. S obnovou je potřeba začít od nejvhodnějších míst pro výsadbu, ujmoutí a odrůstání rostlin po stanoviště méně vhodná.
2. Při volbě plochy je potřeba se vyhnout: silně zabuřenělým a trvale podmáčeným plochám. Přehoustlé porostní skupiny nebo jejich části se zápojem přehoustlým až dokonalým je zpravidla nutno rozvolnit.
3. Současná a následná vitalita podsazovaných porostů by měla v plánovaném horizontu obnovy (například 15 a více let) zabezpečit existenci porostu. Je nutno počítat s pomalejším růstem a s tím spojenými náklady na delší dobu oplocení proti zvěři nebo se stavy zvěře, při nichž se neobjevují neúměrné škody na podsadbách. Z praktických zkušeností je známo, že v podsadbách jsou vždy rizika škod zvěři vyšší než na ostatních plochách.

Po výběru potenciálních přípravných porostů k podsadbám je potřeba porosty rozdělit do kategorií podle:

- A. způsobu vzniku na porosty vzniklé:
 - a. přirozenou obnovou,
 - b. výsadbou,
 - c. sítí,
 - d. a kombinovanou obnovou.
- B. upřednostňovaných funkcí lesa:
 - a. s převažující funkcí hospodářskou,
 - b. se zvýšeným zájmem ochrany přírody a další lesy s jinou převažující funkcí než je funkce hospodářská (např. lesy ochranné, lesy zvláštního

určení – např. lesy se zvýšenou funkcí půdoochrannou, vodochrannou, klimatickou nebo krajinnotvornou, v oborách nebo bažantnicích aj.).

C. naléhavosti podsadby přípravných porostů:

- a. velmi vhodné pro podsadby – rozpadající se porosty s rizikem jejich rozpadu v horizontu 20 let,
- b. vhodné pro podsadby,
- c. jejichž přeměnu nebo převod lze oddálit bez významných rizik,
- d. podmíněně vhodné. Jedná se o porosty, které jsou vhodné k podsadbě v případě odeznění nebo odstranění daného negativního faktoru nebo vlivu.
- e. nevhodné. Za nepříznivé až nevhodné jsou považovány: i. porosty se stupněm zabuřnění 3 (postupem času může dojít k přirozenému potlačení buřně, čímž vzniknou vhodnější podmínky pro podsadbu), ii. porosty, kde je potenciál postupného zapojení porostu, iii. s nedostatečným srážkovým režimem, iv. porosty v I. a II. věkovém stupni, v. porosty nízko zavětvené, aj.

3.5. Tvorba pěstebního plánu podsadby

Po výběru vhodných ploch k podsadbám, je nutno ještě než se započne s podsadbou, aby si lesník naplánoval, rozmyslel a zpracoval tzv. pěstební plán. Ve své podstatě se jedná o stanovení pěstebních cílů, přiměřených cest k jejich dosažení a nutných nákladů k jejich dosažení. Stejně jako každý pěstební zásah, tak i podsadba by měla být odůvodněna na základě tří základních pilířů, tj. pilíře biologického (ekologického), ekonomického a technického. Každá úspěšná podsadba by měla vzejít na základě zvážení následujících 6 bodů pěstební úvahy: 1. pěstebně ekologické charakteristiky, 2. aktuálního stavu přípravného porostu, 3. volby alternativy hospodaření, 4. stanovení a konfrontace cíle, 5. prognózy dlouhodobého postupu, 6. návrhu konkrétního zásahu.



Obr. 1: Nejméně vhodný způsob podsadby buku. Podsadba přípravného porostu břízy bukem (plocha Loděnice), zakmenění 1,0. Přípravný porost byl založen na bývalé zemědělské půdě. Růst podsazeného buku i zde ovlivňovala buřeň. Věk přípravného porostu 21 let (foto Hurt 2015).

Vlastní výběr a příprava plochy (intenzita a umístění zásahu) pro podsadbu (viz obr. 1) je popsána v následujících kapitolách. Na majetcích nebo LHC s větší rozlohou přípravných porostů určených pro podsadby, je z důvodu racionalizace prací vhodné tyto porosty rozdělit dle přírodních podmínek a stavu porostů do skupin tzv. pěstebně technologických jednotek, kde budou práce probíhat stejným nebo obdobným způsobem. Na základě výběru technologie je potřeba, ještě před vlastní realizací podsadby, provést revizi rozčlenění porostu a popřípadě navrhnout jeho doplnění nebo úpravu.

3.6. Obecná východiska určení počtu jedinců v podsadbách

V rámci podsadeb, na rozdíl od holosečného způsobu hospodaření, do rozhodnutí kolik rostlin vysazovat, vstupuje celá řada pozitivních, tak i negativních faktorů. Jedná se především o omezení průniku sluneční radiace, snižování vodní bilance a kinetické energie vertikálních srážek, omezení mechanického, bořivého a výsušného vlivu vzdušného proudění, ochrana před extrémními vlivy radiace, teploty, sněhu a námrazy nebo i zamokření.

Z pěstebního pohledu nelze také opomenout poskytování vhodnějších ekologických podmínek pro růst, odrůstání a tvorbu jakostní suroviny na stanovištích první generace lesa.

Posledním mezníkem ovlivňujícím počet sazenic při umělé obnově lesa a zalesňování obzvláště na prvcích holosečného charakteru je Příloha č. 6 k vyhlášce č. 139/2004 Sb. (tzv. „minimální hektarové počty“). Pro podsadby porostů přípravných dřevin, kde nevzniká holina, ale není závazná.

Na základě výše uvedených skutečností není možno pro všechna stanoviště a porostní situace komplexně doporučit jednoznačně správný počet podsazovaných rostlin. Jak již bylo uvedeno, množství vysazovaných rostlin se bude také lišit podle pěstebního cíle, kategorie lesa a hlavně podle cílů vlastníka. Například v podsadbě, kde bude cílem vnést výplňovou, meliorační nebo zpevňující dřevinu, od níž se neočekává průměrná až nadprůměrná kvalita nebo je podsadba provedena pod porostem s vysokým zakmeněním (0,8 až 1,0, kde se očekává postupné dlouhodobé uvolňování) by počet jedinců mohl být nižší. Vzhledem k současně platné legislativě, nelze na obnovních prvcích, splňujících definici holé plochy, přímo doporučit nižší hektarové počty, než jaké udává vyhláška č. 139/2004 Sb. Navíc je dle stejné vyhlášky možno při použití krytokořenného sadebního materiálu počet jedinců v podsadbě snížit o 20 %. Naopak čím je zakmenění přípravného porostu nižší nebo se předpokládá rychlý postup odstraňování přípravného porostu (rámcově v horizontu 10 až 15 let od vzniku přípravného porostu) a čím kvalitnější porost je potřeba vypěstovat, tím více je nutno navýšit počty sazenic (než jaké jsou uvedeny v legislativě jako minimální).

3.7. Pěstování sadebního materiálu pro podsadby v porostech přípravných dřevin

Volba velikosti a vyspělosti sadebního materiálu pro podsadby porostů přípravných dřevin je ovlivněna momentálním i potenciálním stavem buřeně. Je možno doporučit použití jak krytokořenného, tak i prostokořenného sadebního materiálu. Slabší (méně vyspělý) krytokořenný sadební materiál je možno s výhodou využívat do půdních a porostních podmínek, kde není nebo nevzniká vysoké riziko silného zabuřenění (stupeň zabuřenění 2). K podsadbám lze doporučit vyspělý sadební materiál s bohatým kořenovým systémem. Vyspělejší sadební materiál je nutno volit na živných půdách.

Na stanovištích s malým potenciálem rozvoje buřeně je výhodné použít silný krytokořenný sadební materiál jedle a buku. Například buk je v našich podmínkách zpravidla vysazován jako 1 – 1,5letý (BK fv1+0, Bk fv2+0) a má zpravidla vyšší ujímavost a později rychlejší růst kultur. Pro použití krytokořenného sadebního materiálu v podsadbách

přípravných porostů svědčí také to, že nevyžaduje tak důkladnou přípravu stanoviště (ČSN 48 21 17). S ohledem na potenciální menší deformace kořenového systému po výsadbě a četnější přítomnost mykorrhiz je takovýto materiál především na zemědělských půdách odolnější vůči napadení houbovými chorobami.

Nejvhodnější sadební materiál pro podsadby je materiál pěstovaný v podokapových školkách nebo alespoň pod vlivem jiného umělého clonění. Jinak pěstovaný sadební materiál vysazený pod clonu porostu, tj. materiál s pletivou nepřizpůsobenými snížené sluneční radiaci, prochází hlubším šokem po výsadbě než materiál s vyšším podílem stinného asimilačního aparátu. Zmiňovaný stupňovaný šok také znatelně navyšuje ztráty po výsadbě. Jako vhodné vodítko pro volbu sadebního materiálu je zakmenění přípravného porostu, stupeň zabuřnění a živnost stanoviště. Obecně je v podsadbách přípravných porostů na kyselejších stanovištích možno použít slabší materiál než na stanovištích živných a zabuřenělých (stupeň zabuřnění min. 2). Se zohledněním výše uvedených skutečností dle prováděcí vyhlášky č. 29/2004 Sb. k zákonu č. 149/2003 Sb. je nutno využít České státní normy ČSN 48 21 15 („Sadební materiál lesních dřevin“).

K podsadbám buku a jedlí je možno také použít školovaný nebo podřezávaný prostokořený sadební materiál s bohatým kořenovým systémem, pěstovaný pod umělým stíněním nebo přirozenou clonou podokapových školek. U buku se věk expedovaných sazenic pohybuje okolo 2 let a u jedle 4 až 5 let.

Příhodné je také použít semenáčky vyzvednuté z přirozené obnovy a dále zakořeněné ve školkách. Výška semenáčků (sazenic) buku a jedle, vyzvednutých z přirozené obnovy a použitých pro podsadby přípravných porostů anebo sazenic vypěstovaných ve školkách, by se měla pohybovat od 36 (v případě použití krytokořeného sadebního materiálu od 25 cm) do 50 cm.

Pro výsadby podsadeb buku doporučujeme vysazovat materiál:

- a) s minimální tloušťkou kořenového krčku 6 mm,
- b) výškou nadzemní části 36 až 50 cm.

Pro výsadby jedle doporučujeme sadební materiál:

- a) s tloušťkou kořenového krčku 7 mm,
- b) výškou nadzemní části 36 až 50 cm.

Na silně zabuřenělých půdách a půdách s vysokou dynamikou zabuřnění doporučujeme používat silný sadební materiál o výšce 36 cm + a tloušťce kořenového krčku 6 mm u buku a 7 mm u jedle. Slabší a méně vyspělý sadební materiál (o výšce 26 – 35 cm a tloušťce kořenového krčku 5 mm u buku a 6 mm u jedle) je vhodný do půd nezabuřenělých

nebo málo buřenicích, tj. SLT ekologické řady kyselá a edafické kategorie vysýchavá. Tento sadební materiál je také možno s dobrými výsledky doporučit pro porosty s optimálním zápojem, resp. zakmeněním (0,5), které dostatečně brání zabuření.

3.8. Úprava porostního prostředí pro podsadby

V následujících případech ve stávajících přípravných porostech na lesních, bývalých zemědělských anebo jiných půdách, s ohledem na mortalitu a požadovanou rychlost odrůstání podsadeb, doporučujeme vždy provést úpravu porostního zápoje, resp. stupně clonění. Ve zvláštních případech je možno využít zakmenění vyšší (např. porosty v otevřené krajině, starší porosty...). S určitými omezeními lze podsadby přípravných porostů v různých porostních typech provádět v každém věku.

Všeobecně z důvodu vysoušení, vyšší dotace celodenní insolace, vysokého rizika konkurence buřeně, minimální meliorační funkce a vysoké konkurence přípravného porostu nedoporučujeme podsazovat porosty s výškou do 5 m. Při podsadbách v mladých hustých přípravných porostech do výšky 3 až 5 m totiž hrozí nebezpečí rychlého zapojení korun podsazovaného porostu a silná konkurence v kořenovém prostoru. Problematická je taktéž přístupnost pro pracovníky a drobnou mechanizaci. S rostoucím věkem již význam těchto rizik klesá. Ve starších porostech dále narůstá působení tzv. bočního světla a klesá konkurence, proto čím starší přípravné porosty podsazujeme, tím větší může být i zakmenění. Vzhledem ke zkušenostem s vyššími škodami okusem v podsadbách, doporučujeme plochy oplocovat.



Obr. 2: Podsadby a výsadby buku v různém stupni zakmenění a v různých typech a orientacích náseků na ploše Horní Loděnice. Podsadba přípravného porostu olše bukem, kde bylo sníženo zakmenění na hodnotu 0,2. Přípravný porost byl založen na bývalé zemědělské půdě (foto Hurt 2015).

Významné je taktéž ohrožení výsadeb mrazem. Přípravný porost vytváří příznivé mikroklimatické podmínky, vegetační poměry a koloběh živin. Nicméně výrazné a rychlé snížení zakmenění horního patra přípravné dřeviny (stejně jako výsadba na holou plochu) může přinášet výrazné poškození mrazem.

Výsledná doporučení věku, výšky a stupně zakmenění začátku podsadby přípravných porostů byla odvozena na základě analýzy mortality a poškození vysazeného sadebního materiálu, výšky stromků, výškového a bočního přírůstu, šířky koruny, vývoje tloušťky kořenového krčku, délky a šířky listu. Doporučení pro podsadby pod přípravné porosty břízy nebo jeřábu byly z důvodu podobnosti výsledků a lepší uchopitelnosti pro provozní výsadby sloučeny dohromady. Z ekonomických a provozně-technologických důvodů (méně již z důvodů biologických), je možno dále použít proředění schématickými zásahy (např. každá druhá řada vyříznuta – intenzita zásahu do 50 %, každá třetí řada vyříznuta – intenzita zásahu 30 % aj).

3.8.1. Podsadba bukem pod přípravný porost břízy nebo jeřábu

Bylo zjištěno, že se stoupajícím zakmeněním přípravného porostu břízy nebo jeřábu nad hodnotu 0,8 rostou ztráty. Proto obecně doporučujeme nepodsazovat bukem přípravné porosty se zakmeněním vyšším než 0,8.

Podle živnosti stanoviště pro optimální podmínky počátku podsadby buku v přípravných porostech břízy nebo jeřábu (obr. 3) doporučujeme:

- a) Pro optimální ujímání a odrůstání buku v nezabuřeněných porostech nebo v porostech, kde nehrozí zabuření (stupeň 1), ještě před výsadbou snížit zakmenění až na hodnotu 0,3.
- b) V případě zabuření ve stupni 2 nebo jeho rizika, doporučujeme snížit hodnotu zakmenění na 0,5.

Dle věku a výšky přípravného porostu lze na základě analýz doporučit následující postupy:

- a) Do porostu o průměrné výšce 20 metrů (přibližně ve 25 letech věku) začínáme podsazovat buk při zakmenění 0,5 (ve starších porostech při hodnotě 0,7).
- b) Do porostu o průměrné výšce 16 až 17 metrů (přibližně ve 20 letech věku) doporučujeme zahájit podsadbu buku zpravidla při zakmenění 0,5 (ve specifických případech od 0,3 do 0,7). Jedná se především o specifika dynamiky růstu přípravného porostu a podsadeb na daném stanovišti. V mladých porostech a v porostech živných řad, kde je potenciál rychlého růstu koruny a tím i zapojení porostu, je při včasné ochraně proti buření možno přistoupit k podsadbám při zakmenění 0,3. V opačném případě, kdy se jedná o půdy chudé, stanoviště jinak pro růst nepříznivé a nebuřenicí, s nízkou dynamikou růstu je možno v takovýchto porostech podsazovat i při zakmenění 0,7.
- c) Do porostu o průměrné porostní výšce 9 metrů (přibližně v 10 letech věku) doporučujeme začít podsazovat buk při zakmenění 0,2 - 0,5. Za optimální lze v tomto případě považovat zakmenění 0,5.

V případě dlouhodobějšího postupu (20 až 40 let), resp. pomalejšího odrůstání podsadeb pod porosty přípravných dřevin, kde pracujeme s hodnotou zakmenění 0,9 až 1,0, doporučujeme v první fázi před výsadbou a následně 2 roky po výsadbě nesnižovat zakmenění z hodnoty 0,9, resp. 1,0. V tomto případě je, ale z důvodu méně příznivých růstových podmínek, nutno počítat s vyššími ztrátami rostlin v podsadbách.



Obr. 3: Podsadba přípravného porostu břízy bukem (plocha Loděnice). Přípravný porost byl založen na bývalé zemědělské půdě. Růst podsazeného buku ovlivňovala buřeň. Věk přípravného porostu 21 let (foto Hurt 2015).

3.8.2. Podsadba bukem pod přípravný porost olše

Pro podsadbu přípravných porostů olše lze doporučit následující postupy podsadby:

- a) Přípravný porost ve věku 4 až 5 let a průměrné výšce 5 m začínáme podsazovat při zakmenění 0,5. V tomto případě je vhodnější snížit zakmenění odstraněním každého druhého stromu v řadě. Přičemž v první řadě je odstraňován každý 2 strom a v každé druhé řadě 1 strom a následně pak každý 2 strom. Ve srovnání se zásahem, kdy byla odstraněna každá celá druhá řada přípravného porostu (viz obr. 4), byly v případě odstranění každého druhého stromu v řadě v takto mladém porostu u všech posuzovaných dendrometrických parametrů zjištěny příznivější hodnoty. Jednalo se především o výšku stromku, výškový přírůst a tloušťku kořenového krčku.



Obr. 4: Méně vhodný způsob přípravy přípravného porostu (odstraněna každá 2 řada) pro podsadbu buku. Plocha Horní Loděnice se nacházela ve volné krajině. Výsadba byla provedena na bývalou zemědělskou půdu. Věk přípravného porostu 6 let (foto Hurt 2015).

- b) Přípravné porosty v otevřené krajině. Pro podsadby buku v přípravných porostech olše, které se nachází na volné ploše (například při zalesňování zemědělských a jiných půd), kde dochází k volnému proudění vzduchu (nebezpečí vysychání, značná celodenní insolace, vysoké riziko konkurence buřeně nebo riziko vymrzání) nedoporučujeme, z důvodu vysoké mortality, před výsadbou a následně 2 roky po výsadbě snižovat zakmenění z hodnoty 0,9 (resp. 1,0). Bylo experimentálně potvrzeno, že vyšší zakmenění v těchto přípravných porostech vedlo k nižším ztrátám v podsadbách. Tento postup je příhodné použít především pro okraje přípravného porostu, kdy je vhodné buď ponechat pruh porostu (přibližně 10 až 15 m) se zakmeněním 1,0 (popř. 0,9) nebo vytvořit a udržovat plně zapojený porostní okraj a zbytek proředit.

Z důvodu výrazně nižších posuzovaných dendrometrických hodnot a mortality nelze u podsadeb přípravných porostů olše o výšce do 5 m bukem, doporučit silnější uvolnění zakmenění na hodnotu 0,4.

3.8.3. Podsadba jedlí pod přípravný porost břízy nebo jeřábu

Pro podsadbu jedle v přípravném porostu břízy nebo jeřábu doporučujeme v první fázi pěstování upravit zakmenění na 0,7 až 0,9.

Dle věku a výšky přípravného porostu lze na základě analýz doporučit následující dílčí postupy podsadeb:

- a) V porostech ve věku 20 až 40 let lze s úspěchem začít podsazovat při zakmenění 0,7 až 0,8 (viz obr. 5).
- b) V porostech starších 40 let podsazovat pod zakmeněním 0,9 a vyšším.
- c) V porostech s rychlou dynamikou růstu, resp. s vysokým potenciálem rychlého zapojení porostu lze podsazovat do přípravných porostů se zakmeněním 0,5.
- d) V krajním případě, tj. ve strukturovaných porostech s vysokým potenciálem rychlého zapojení spodní porostní etáže, je možno podsazovat přípravné porosty se zakmeněním horního stromového patra o hodnotě 0,2.



Obr. 5: Podsadba jedle v přípravném porostu jeřábu (foto Hurt 2015).

3.9. Modifikace obnovy porostů přípravných dřevin

Z našich výsledků mortality a odrůstání výsadeb na násecích holosečného charakteru od velikosti 144 do 1 600 m² (náseky o šířce 1 porostní výšky – 12 x 12 m, 15 x 15 m, a 2 porostních výšek – 30 x 30 m, 40 x 40 m, 15 x 45 m a 12 x 32 m) a podsadeb pod různými stupni zakmenění vyplývá, že je vhodné budoucí porost (les) zakládat i na násečných prvcích. Výsadby na násečných obnovních prvcích, které dle našich výsledků vykazovaly zpravidla vyšší přírůst, byly ale častěji a více poškozovány extrémními klimatickými vlivy holé plochy. V případě použití těchto obnovních prvků proto doporučujeme také využívat bočního krytu stávajícího přípravného nebo jiného lesního porostu (viz obr. 6 a 7). Prakticky dojde k tvorbě mozaikového uspořádání, kde se na velkých plochách budou střídat různé stupně clonění a různé velikosti odlišně orientovaných holosečných prvků.



Obr. 6: Jednou z dalších možností obnovy rozsáhlých přípravných porostů je vkládání násečných prvků (foto Hurt 2015).

Tento postup je mimořádně vhodný v rozsáhlých stejnověkových a výškově homogenních přípravných porostech, vzniklých například při zalesňování zemědělských půd a po epizodách velkoplošných větrných a jiných kalamit. V těchto případech proto doporučujeme podsadby, resp. výsadby neprovádět pouze pod přípravný porost, ale využít

také výhodu rychlejšího odrůstání rostlin na malých prvcích holosečného charakteru vedle nebo namísto části stávajícího přípravného porostu. Vždy je ale potřeba zajistit dostatečný boční kryt obnovované plochy. Další výhodou těchto obnovních prvků je lepší vývoj výsadeb i v obdobích sucha, kdy naopak v podsadbách může docházet k vyšším ztrátám.



Obr. 7: Dynamičtější růst buku lesního v násečných prvcích (foto Kohout 2016).

Maximální velikost těchto holosečných prvků pro buk a jedli by neměla přesahovat 2násobek výšky porostu a výměru 1 600 m². Optimální plocha tohoto prvku by se měla pro obě dřeviny (buk a jedle) pohybovat od 144 do 225 m². Z důvodu vyšších nároků jedle k zástínu doporučujeme rostliny vysazovat na úzké náseky o maximální šířce 0,5 až 1,5 násobek porostní výšky (tj. 10 – 15 m) a délce 30 až 45 m, s orientací delší strany západ – východ.

3.10. Příprava půdy

U podsadeb v porostech přípravných dřevin není příprava půdy díky vlivu zápoje zpravidla potřeba. Často není technicky možná anebo je ekonomicky problematická. V případě, že se na ploše již buřň vyskytuje nebo existuje reálné nebezpečí, že dojde k silnému zabuřnění, je možno provést pruhovou chemickou nebo mechanickou ochranu.

Pokud není provedena výše uvedená příprava půdy, s ohledem na silnou kořenovou kompetici přípravného porostu a nevhodnost porostu pro mechanizaci, doporučujeme při výsadbě prostokořenného sadebního materiálu provést jamkovou sadbu (25 x 25 nebo 35 x 35 cm). Jestliže je prokořenění půdního povrchu přípravného porostu husté a jamková sadba prostokořenného sadebního materiálu je ztížena, doporučujeme použít krytokořenný sadební materiál. Při jeho výsadbě není potřeba vytvořit tak velkou jamku a zároveň nedochází k takovému poškození kořenového systému přípravného porostu jako u prostokořenného sadebního materiálu.

3.11. Vyskladnění a přeprava sadebního materiálu

Při manipulaci se sadebním materiálem je třeba dodržovat ČSN 48 21 16. Jedná se zejména o: podrobnosti uskladnění, vyskladnění, přepravy a aklimatizace. Přeprava sadebního materiálu na dlouhé vzdálenosti by měla probíhat v k tomu určených přepravních obalech (speciální bílo-černé plastové nebo vícevrstvé papírové pytle, kartonové krabice, palety aj.) v krytých vozech v maximální vrstvě 60 cm. Optimální je doprava za chladného počasí, přes noc nebo v ranních hodinách tak, aby nedocházelo k zapaření, přehřátí nebo vyschnutí. Ihned po dopravě k odběrateli by měl být sadební materiál založen na vhodné zastíněné a vlhké místo, doporučuje se i jeho překrytí sítí nebo větvemi. Doba založení by se měla pohybovat v řádech několika dnů. Časové limity pro založení sadebního materiálu, které ovlivňuje řada faktorů (zejména venkovní teplota), jsou podrobně stanoveny v ČSN 48 21 16 „Umělá obnova lesa a zalesňování“. Pokud je vzhledem k terénu výsadby, kde bude sadební materiál vysazován, třeba prodloužit jeho vegetační klid (dormanci) je nutné sadební materiál ukládat do klimatizovaných skladů nebo sněžných jam. Podrobnosti uskladnění, vyskladnění a aklimatizace opět podrobně uvádí ČSN 48 21 16.

Dále je třeba upozornit, že pokud je krytokořenný a prostokořenný sadební materiál skladován v mrazicích zařízeních, kde se teplota pohybuje pod bodem mrazu, je potřeba provést dostatečně dlouhou aklimatizaci v klimatizovaných skladech a následně ji dokončit ve venkovním prostoru na stíněném místě. Výsadba se v žádném případě nesmí provádět, pokud jsou obaly zmrzlé nebo dokonce přimrzlé k sobě. Výsadbou špatně aklimatizovaného (resp. rozmraženého) materiálu, se zmrzlým kořenovým balem, v teplém, suchém a na srážky chudém průběhu počasí, dochází k intenzivní transpiraci a vytranspirování nadzemní části rostliny.

3.12. Vlastní realizace podsadeb

Způsob výsadby při podsadbách porostů přípravných dřevin podrobně řeší ČSN 48 21 16. V případě obou typů sadebního materiálu je nutno dodržet biotechnický postup výsadby. U krytokořenného sadebního materiálu je nutno dokonale překrýt horní část balu vysázených rostlin zeminou (rašelina rychle vysychá) a v případě prostokořenného sadebního materiálu se jedná především o dodržení pravidel manipulace před a při výsadbě a kvalitu prokopání jamky.

3.12.1. Kdy a v jakých případech lze začít podsazovat porosty přípravných dřevin?

Detailněji tuto problematiku řeší ČSN 48 21 16 a ČSN 48 21 17. Podsadby by se měly převážně uskutečňovat v době, kdy se přípravné porosty začínají přirozeně čistit od spodních větví a mají dostatečnou tzv. podchozí výšku pro zamýšlenou technologii podsadby. Výsadba se realizuje zpravidla ručně jamkovou sadbou nebo jamkovačem do meziřad nebo ke kořenovým náběhům starých pařízků. Velikost jamky závisí na velikosti a vyspělosti použitého sadebního materiálu (podrobněji viz ČSN 48 21 16). Optimální spodní věková hranice pro podsadby v přípravných porostech je přibližně 5 let, tj. při horní výšce porostu od 5 m. V případě nízko nasazených živých korun anebo malé výšky přípravného porostu 2 až 3 metry, kdy chce vlastník rychle vnášet klimaxové dřeviny, je prakticky možné s již uvedenými riziky vysazovat pouze do předem vyřezaných pruhů nebo pásů (každá x-tá řada nebo pruh přirozené obnovy odstraněn). Minimální šíře těchto pruhů by měla být 2 m. Nevýhodou takového postupu v tomto období je minimální krycí a meliorační účinek přípravného porostu a téměř žádná aktuální výtěž biomasy, což přináší další náklady do procesu přeměn a převodů porostů přípravných dřevin.

Do takto vytvořených pruhů o šířce větší jak 4 m lze pro podporu krycí funkce a ochranu proti zvěři doporučit také tzv. dvojsadby (popř. trojsadby), které se osvědčily v oblastech s vysokými stavy zvěře. Výsadba se uskutečňuje současně dvěma druhy dřevin. Podrobněji tuto problematiku řeší ČSN 48 21 16 a ČSN 48 21 17. Jedná se však o nákladnou a z pohledu nízké efektivity méně vhodnou metodu, která pravděpodobně v praxi nemusí najít široké uplatnění.

Horní věková hranice pro podsadby se odvíjí od stanoviště, zamýšleného způsobu výchovy a obnovy, ale hlavně od zdravotního stavu (vitality, stability) podsazovaného porostu. Důležitým hlediskem pro určení vhodnosti a doby započetí podsadby je stabilita jednotlivých stromů, která by měla zajistit dostatečně dlouhou dobu krytí pro optimální

odrůstání podsadeb. Z bezpečnostního (při rozpadu porostu) a praktického hlediska může často být vhodnější uskutečnit výsadbu vedle porostu, optimálně na úzkém náseku do šíře 10 až 15 m.

3.12.2. Doba realizace výsadby

Problematiku doby realizace upravuje ČSN 48 21 16. Vysazovat krytokořenný sadební materiál lze prakticky po celý rok, kromě období, kdy se teploty vzduchu pohybují okolo bodu mrazu nebo je půda zmrzlá. Pro krytokořenný sadební materiál je také riziková výsadba v období letních přísušků, v době intenzivního přírůstu (může docházet k poškození křehkých nadzemních částí) a před příchodem pozdních mrazů. Půda, do níž se vysazuje, nesmí být rozbahnělá a po větších deštích, na těžších půdách nesmí při vytváření jamek docházet k ohlazení stěn (podrobněji viz ČSN 48 21 16).

V případě výsadby prostokořenného sadebního materiálu, ale také krytokořenného sadebního materiálu se doporučuje provádět výsadby zpravidla brzy na jaře, po rozmrznutí půdy, kdy půdní profil ještě obsahuje zásoby vody ze zimního období. V případě velkého objemu obnovních prací je možné u prostokořenného sadebního materiálu listnatých dřevin provádět také výsadbu na podzim.

3.12.3. Výsadbové počty rostlin a spon

Z důvodu dosažení kvalitních porostů a výše uvedených skutečností doporučujeme v hospodářských lesích (viz tabulka 1) tzv. optimální hektarové počty. U buku se jedná o 10 tis. ks.ha⁻¹ a u jedle o 5 tis. ks.ha⁻¹. V porostech s významnou funkcí mimoprodukční (viz podkapitola 3.4 třídění porostů, kategorie B.b., tj. lesy se zvýšeným zájmem ochrany přírody a další lesy s jinou převažující funkcí než je funkce hospodářská – lesy ochranné, lesy v oborách a bažantnicích...) je vhodné počty sazenic buku snížit až na 8 tis. ks.ha⁻¹ a u jedle bělokoré (pokud se jedná o meliorační a pomocnou dřevinu) na 3 tis. ks.ha⁻¹. Při výskytu přirozené obnovy se plocha podsadby upraví proporcionálně k její kvalitě a rozsahu.

Z důvodu snadnější ochrany podsadeb proti buřeni a zvěři je vhodné použít řadový spon, jehož hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1.

V případě, že se na ploše nachází dostatečné množství kvalitních jedinců odpovídající dřevinné skladby z přirozené obnovy, lze použít kombinovanou obnovu. Plocha a počet jedinců podsadby se proporcionálně upraví dle velikosti obnovené plochy. V případě použití krytokořenného sadebního materiálu lze samozřejmě s výše uvedenými riziky použít

možnosti uvedené v Příloze č. 6 vyhlášky č. 139/2004 Sb. k „Lesnímu zákonu“ č. 289/1995 Sb.

Tabulka 1: Doporučené hektarové počty sazenic a jejich spon v podsadbách porostů přípravných dřevin.

Dřevina	Preferovaná funkce lesa	Počet vysazovaných jedinců (tis. ks.ha⁻¹)	Spon (m)
BK	převažuje hospodářská	10	1,00 x 1,00 1,20 x 0,83 1,50 x 0,66 (2,00 x 0,50)*
			funkce ostatní - mimoprodukční
JD	převažuje hospodářská	5	2,00 x 1,00 1,41 x 1,41 1,70 x 1,20 1,50 x 1,33
			funkce ostatní - mimoprodukční

* Lze použít pouze v případě, že je zastoupena přirozená obnova nebo existuje reálný předpoklad, že dojde k nalétnutí plochy přirozenou obnovou stanovištně odpovídajícími dřevinami.

**Dle stávající legislativy lze použít v případě, pokud se jedná o sazenice dřeviny meliorační, zpevňující, přimíšené, vtroušené anebo pomocné.

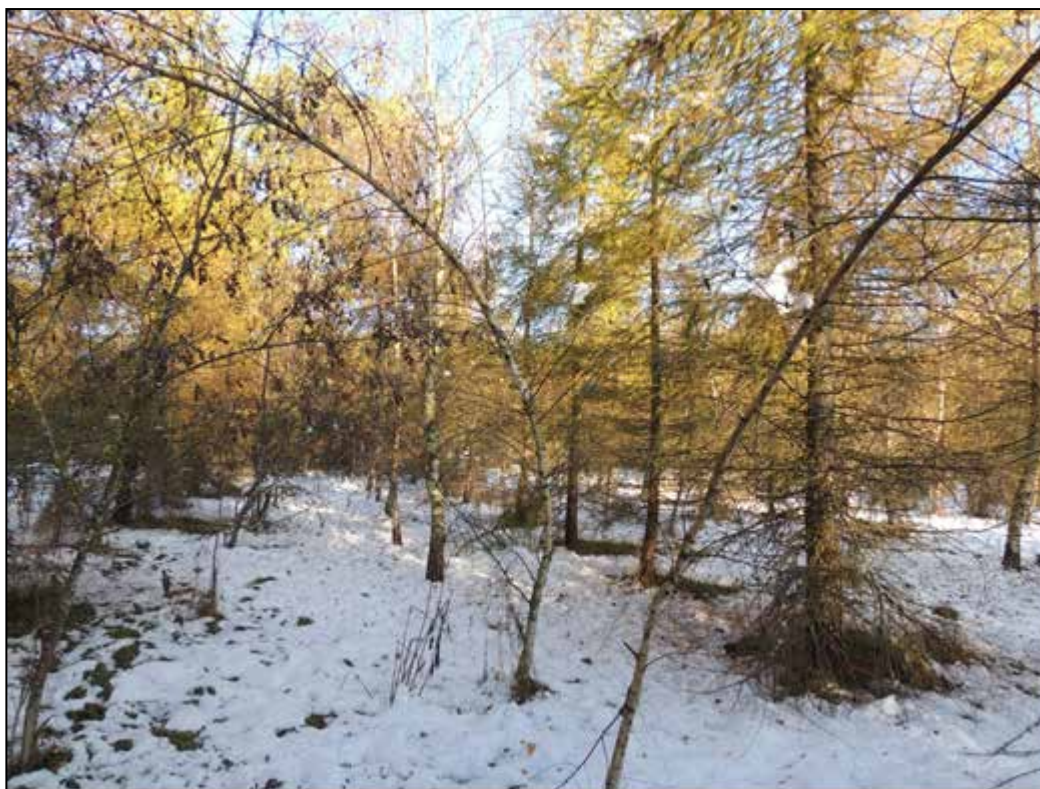
3.12.4. Zakládání směsí v porostech přípravných dřevin

Při zakládání zejména smíšených podsadeb pod porosty přípravných dřevin, je vhodné postupné nebo jednorázové řadové, šachovnicovité až mozaikovité podsazování ve výše uvedených hektarových počtech. Vždy je nutno vzít v úvahu ekologické nároky podsazovaných dřevin. Pro toto dodatečné podsazování jsou vhodné porosty s nižším zakmeněním, anebo porosty smíšené (viz obrázek 1 a 2).

Spon takovýchto přípravných porostů je zpravidla větší (2 x 2 m, 3 x 3 m nebo 4 x 4 m), z důvodu postupného dosazování, předržení porostu a v některých případech i ponechání jednotlivých stromů, částí nebo skupin přípravného porostu pro dopěstování silnějších užitkovatelných sortimentů. Postupným nebo jednorázovým podsazováním několika druhů dřevin vznikají víceetážové a následně druhově a strukturně bohaté porosty. Tyto porosty však vyžadují odlišnou pěstební péči.



Obr. 8: Smíšený přípravný porost (břízy bělokoré, jeřábu ptačího a modřínu opadavého po škodách mokrým sněhem na podzim v roce 2014) před podsadbou jedle a buku (foto Hurt 2014).



Obr. 9: Smíšený přípravný porost břízy, jeřábu ptačího a modřínu před podsadbou jedle a buku (foto Hurt 2014).

3.13. Ochrana proti zvěři a buření

Ještě více než u běžně prováděných výsadeb na holinu, je nutno již před vlastní výsadbou podsazovanou plochu oplotit. Důvodem jsou vyšší škody zvěří v podsadbách porostů přípravných dřevin (obr. 10). Zvěř se zde vzhledem k dobrým krytovým možnostem ráda zdržuje. Ochrana proti buření se v podsadbách přípravných porostů s ohledem na použítou metodu nebo jejich kombinace provádí 1 až 2krát do roka po dobu 3 až 5 let. Podsadby buku jsou často poškozovány myšovitými, kde je zatím jediným a často málo účinným prostředkem kladení otrávených návnad.



Obr. 10: Častým problémem v podsadbách přípravných dřevin jsou škody zvěří (foto Hurt 2015).

3.14. Souhrn

Pozitiva působení porostů přípravných dřevin jsou známa a prakticky ověřena. Proto byly tyto porosty v minulých 20 až 30 letech zakládány a dnes jsme stavěni do pozice vnášet pod tyto porosty dřeviny klimaxové, které již budou přinášet patřičné zhodnocení. Předkládaná metodika přináší různé způsoby vnášení klimaxových dřevin do porostů přípravných dřevin v oblastech pahorkatin a vrchovin ČR. Uvedené způsoby jsou aplikovány především na jedli bělokorou a buk lesní. Zejména tyto dvě dřeviny nejvíce trpí extrémními klimatickými vlivy holiny, kde jsou nejčastěji poškozovány insolací a mrazy. K poškození

může docházet i po příliš razantním uvolňování porostního zápoje. Jedná se především o porosty v mrazových kotlinách nebo porosty v otevřené krajině.

Metodika podsadeb porostů přípravných dřevin přináší poznatky o rozdílných postupech výsadby u výše jmenovaných dřevin. U stínsnášejících dřevin jako je buk a jedle, je za normálních podmínek (zabuření do stupně č. 1) potřeba postupovat s uvolňováním zápoje opatrně. Buku zpravidla vyhovuje snížení zakmenění na 0,5. Naopak pro jedli v homogenním porostu je obvykle nutno nesnižovat zakmenění pod 0,7. Z hlediska vývoje porostu je vhodnější začít podsazovat přípravné porosty při výšce 5 m a vyšší.

V rozsáhlých stejnověkých a výškově homogenních přípravných porostech, vzniklých například při zalesňování zemědělských půd a po epizodách velkoplošných větrných a jiných kalamit, doporučujeme do porostů přípravných dřevin vložit malé násečné prvky od velikosti 144 do 1600 m². Rozměry těchto prvků by se měly pohybovat do šíře 1 porostní výšky (12 x 12 m, 15 x 15 m) až 2 porostních výšek (30 x 30 m, 40 x 40 m, 15 x 45 m a 12 x 32 m). Z důvodu vyšších nároků jedle k zástinu doporučujeme rostliny vysazovat na úzké náseky o maximální šířce 0,5 až 1,5 násobek porostní výšky (tj. 10 – 15 m) a délce 30 až 45 m, s orientací delší strany západ – východ.

Z důvodu dosažení kvalitních porostů doporučujeme v hospodářských lesích (viz tabulka 1) tzv. optimální hektarové počty. U buku se jedná o 10 tis. ks.ha⁻¹ a u jedle o 5 tis. ks.ha⁻¹. V porostech s významnou funkcí mimoprodukční je zpravidla účelné počty sazenic u buku snížit až na 8 tis. ks.ha⁻¹ a na 3 tis. ks.ha⁻¹ u jedle bělokoré (pokud se jedná o meliorační a pomocnou dřevinu). Při výskytu přirozené obnovy se plocha podsadby upraví proporcionálně k její kvalitě a rozsahu. Z důvodu snadnější ochrany „kultur“ je vhodné provádět výsadby v řadovém sponu, jehož hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1.

V případě podsadby porostů přípravných dřevin v otevřené krajině, kde dochází k významnějšímu ovlivňování podsadeb extrémními klimatickými vlivy typickými pro holoseče, zalesňované zemědělské půdy nebo kalamitní plochy, doporučujeme na okraji přípravného porostu ponechat clonu stromů se zakmeněním 1,0 (resp. 0,9) nebo vytvořit a udržovat zapojený porostní okraj (přibližně 10 až 15 m) a zbytek přípravného porostu proředit.

Kvalita a vyspělost sadebního materiálu se bude odvíjet od skutečností uvedených ve vyhlášce č. 29/2004 Sb. k zákonu č. 149/2003 Sb. a České státní normy „Sadební materiál lesních dřevin“ (ČSN 48 21 15).

K podsadbám je vhodné použít prostokořenný sadební materiál s bohatým kořenovým systémem. Tento materiál je příhodné pěstovat pod umělým stíněním nebo přirozenou clonou

podokapových školek. Sadební materiál buku doporučujeme vysazovat jako 2letý s minimální tloušťkou kořenového krčku 6 mm a výškou nadzemní části 36 až 50 cm. Jedli doporučujeme vysazovat jako 4 až 5letou sazenici s tloušťkou kořenového krčku 7 mm a výškou nadzemní části 36 až 50 cm.

4. Srovnání novosti postupů

V podmínkách České republiky dosud stále není k dispozici metodický pokyn pro provádění podsadeb porostů přípravných dřevin. V některých případech panuje nejistota, jak s takovými porosty nakládat a jak je podsazovat. Díky oddalování provedení jakéhokoliv významnějšího zásahu se porosty přípravných dřevin často nacházejí v neuspokojivém stavu. V porostech přípravných dřevin postupně dochází vlivem autoredukce k prořezávání, případný následný rozpad porostů více stupňuje obtížnost jakéhokoliv dalšího pěstebního postupu. Nejdůležitějším lesnickým krokem v současných porostech přípravných dřevin, s ohledem na jejich dočasnou funkci, jsou právě podsadby.

Metodikou doporučované postupy rekonstrukcí a přestaveb porostů přípravných dřevin nejsou samy o sobě nové, ale přínos metodiky spočívá především:

- (i) ve spojení poznatků o přeměnách a převodech převzatých a inovovaných z monokulturních hospodářských porostů v polohách pahorkatin a vrchovin ČR a zahraničí. Novum metodiky také spočívá,
- (ii) v nově navrženém systému používání zmiňovaných poznatků a implementaci našich výzkumných výsledků a zkušeností.
- (iii) Vzhledem k narůstajícímu trendu zalesňování zemědělských půd, je možno očekávat značný prostor pro využití metodiky i v této oblasti. V současné době, kdy stále přetrvává biologicky těžko odůvodnitelná podpora státu ve výhodnější finanční podpoře přímého prvotního zalesňování zemědělských a dalších nelesních půd klimaxovými hospodářskými dřevinami, je často opomíjena významná role právě přípravných dřevin, které jsou stanovištně a ekologicky vhodnější pro prvotní zalesňování nelesních půd. Své místo také metodika najde v managementu ochrany přírody a krajiny.

5. Popis uplatnění metodiky

Metodiku bude možno uplatnit při plánování, realizaci a kontrole pěstebních opatření v porostech přípravných dřevin v rámci celé České republiky. Metodika je určena předně vlastníkům a správcům lesů, na jejichž území se vyskytují nebo jsou zakládány porosty

přípravných dřevin. Dále je určena orgánům státní správy lesů, ochrany přírody a krajiny, státním i nestátním institucím, zabývajících se ochranou lesa, ochranou přírody a krajiny. V rovině státní správy a samospráv může ovlivnit tvorbu generelů územního plánu a dotační politiku na obnovu lesa a zalesňování zemědělských půd. Na úrovni legislativy (§13, §14, §29, §31 a §46 zákona č. 289/1995 Sb., §4 a §77 zákona č. 114/1992 Sb.) a dotační politiky (nařízení vlády č. 185/2015 Sb.) může přispět k účelné změně těchto právních norem. Získané poznatky z metodiky může čerpat další odborná i laická veřejnost.

6. Ekonomické aspekty

Při správném uplatnění metodických postupů podsadeb pod porosty přípravných dřevin je možno: při dodržení výše doporučených hektarových počtů a pravidel v hospodářských lesích a při snížení minimálních hektarových počtů a dodržení postupného dlouhodobějšího uvolňování v porostech přípravných dřevin v ochranných a vybraných porostech zvláštního určení (např. obory a bažantnice) snížit náklady na zalesňování, zároveň udržet požadovanou následnou kvalitu podsadeb, vytvořit vhodné ekologické podmínky a minimalizovat tak ztráty po výsadbách. V průměru na výsadbách v ČR dochází asi k 21% ztrátám. Díky gradaci škůdců a dalších dynamicky fluktujících extremit počasí v posledních letech (např. extrémní sucho v roce 2015) společně s nevhodnými obnovními postupy a nedodržováním k tomu se vztahujících pravidel, byly zaznamenány ztráty přesahující hranici 50 %. Škody na sazenicích jsou často umocňovány výsadbou klimaxových dřevin, které jsou spíše vhodné alespoň do částečně během dne chráněných míst a ne na stanoviště silně exponovaná větru, sluneční radiaci anebo mrazu. Zde jsou ztráty na těchto dřevinách samozřejmě daleko vyšší. Příkladem toho mohou být výsadby na bývalé zemědělské půdy. Finanční ztráty spojené s kalkulovaným 50% a 80% vylepšováním jsou uvedené v tabulce 2. Rozdíl mezi náklady na první výsadbu (výsadba a s ní spojená ochrana lesa) a opakovanou výsadbou (vylepšování a ochrana lesa) činí 44 až 133 tis. Kč na hektar. Cena za 1 ks sazenice byla vypočítána jako průměr 5 cen 5 nejmenovaných oslovených lesnických firem a organizací. Stejný postup byl zvolen u ceny za výsadbu, vylepšování a ochranu proti bušení. Při výpočtu byla uvažována ochrana proti bušení 2krát za rok a to v průběhu 2 let (tj. 2krát chemická a 2krát mechanická). Cena ochrany oplocením, nátěrem nebo postřikem proti zvěři nebyla uvažována.

Tabulka 2: Kalkulované náklady na obnovu a vylepšování při nezdaru 50 a 80 % v Kč.

Dřevina	Druh sadebního materiálu	Počet sadebního materiálu*	Sadební materiál	První obnova	Vylepšování	Ochrana buřeň		První obnova	První obnova a vylepšování		Rozdíl	
						Chemická	Mechanická		Ztráty (%)		Ztráty (%)	
									50	80	50	80
		tis. ks.ha ⁻¹	Kč.ks ⁻¹			tis. Kč.ha ⁻¹		tis. Kč.ha ⁻¹				
BK	KK	10,0	11,00	3,80	4,60	3,0	5,5	157	243	290	86	133
	PK	10,0	7,16	4,50	4,80	3,0	5,5	125	193	229	68	104
JD	KK	5,0	15,15	3,80	4,60	3,0	5,5	103	161	191	58	88
	PK	5,0	9,16	4,80	4,80	3,0	5,5	78	122	143	44	64

Legenda:

*Pozn.: Kalkulované náklady jsou uvažovány pro hospodářský les, kde je cílem kvalitní dřevní hmota, proto doporučujeme optimální hektarové počty sadebního materiálu.

KK – krytokořenný sadební materiál, PK – prostokořenný sadební materiál.

Další úsporu přímých nákladů přinese minimalizace používání hnojiv. Při uplatňování navrhovaných postupů podsadeb porostů přípravných dřevin dochází k tvorbě příhodnější humusové formy, čímž dochází k úspoře nákladů na přihnojování, které nebude nutno provádět. Přihnojení 1 ks sazenice v průměru činí 3,60 až 4,00 Kč, což při přepočtu na hektar u buku činí 36 až 40 tis. Kč a u jedle 18 až 20 tis. Kč. Zároveň bude možno při postupném odtěžování přípravných porostů, které budou tvořit krycí funkci, získat úměrnou hmotovou, popř. hodnotovou produkci. Minimalizace vlivu holé plochy využitím bočního krytu porostů přípravných dřevin, bude také výhodné pro následnou obnovu nebo zalesňování vedle porostů přípravných dřevin.

Hlavní ekonomický přínos spočívá v nižší mortalitě a očekávaném pozitivním odrůstání výsadeb, vytvoření vitálního a stabilního porostu a hmotovém přírůstu přípravného porostu. Nezanedbatelný vliv lze očekávat i v podpoře biodiverzity. Strategie přednostního využívání podsadeb pod porosty přípravných dřevin před obnovou na holině proto jistě najde uplatnění a podporu v ochraně přírody a krajiny. Budou-li přípravné porosty a podsadby dobře založeny a budou-li plnohodnotně plnit dané funkce, do ekonomického přínosu se to promítne ve vyšší stabilitě okolních a budoucích hospodářských lesů. Tyto přínosy, zejména v porostech, kde je zvýšený zájem ochrany přírody, nelze zcela exaktně matematicky vyčíslit, přesto jsou nepopíratelné.

7. Dedikace a poděkování

Certifikovaná metodika byla zpracována v rámci řešení projektu NAZV KUS – QJ1230330 „Stabilizace lesních ekosystémů vyváženým poměrem přirozené a umělé obnovy lesa“. Autoři publikace tímto děkují za finanční podporu Ministerstvu zemědělství české republiky, partnerům projektu LESCUS Cetkovice, Lesnímu společenství obcí s. r. o. – Majetek města Bystřice nad Pernštejnem, LČR, s. p., LS – Šternberk, Svitavy, Město Albrechtice, Litvínov a Klášterec nad Ohří, bez jejichž pomoci by nebylo možno projekt řešit. Děkujeme také oběma recenzentům metodiky za cenné připomínky, které vedly ke zlepšení metodiky.

8. Seznam použitých zkratk

SLT – soubor lesních typů,

MZD – meliorační a zpevňující dřeviny,

LS – lesní správa,

LHC – lesní hospodářský celek.

Zabuřenění – stupeň 0 – půdy nezabuřenělé, stupeň 1 – půdy řídkěji nebo pomísně středně zabuřenělé na převažující části výměry obdělávané půdy, stupeň 2 – půdy se silným souvislým zabuřeněním po celé obdělávané ploše, stupeň 3 – půdy se silným a houževnatým souvislým zabuřeněním (zdroj: Výkonové normy pěstební činnosti).

9. Literatura

9.1. Seznam použité související literatury

- FERDA, J., 1963. Je správné používat přípravných a melioračních dřevin při zalesňování starých zabuřenělých holin na těžkých degradovaných půdách? Lesnická práce, 42 (4) s. 161.
- KADLUS, Z., 1958. K zalesňování nelesních půd v horských oblastech. Lesnická práce, 37 (1), s. 3 – 7.
- KOŠULIČ, M., 1990. K biologické ochraně lesních kultur. Lesnická práce, 69 (6), s. 264 – 266
- KOŠULIČ, M., 1995. Přípravné dřeviny v obnově lesa. Lesnická práce, 74 (10), s. 16 – 17
- KOŠULIČ, M., 1996. Bachmanův zákon a obnova lesa na holinách. Lesnická práce, 75 (3), s. 100.
- PĚNČÍK, A KOL. 1958. Zalesňování kalamitních holin. SZN, Praha, 263 s.
- PEŘINA, V., PEŠKA, R., 1956. K používání olše jako přípravné dřeviny, Lesnická práce, 35 (4), s. 148 – 151.
- POLENO, Z., 1996. Přípravné a pomocné dřeviny v lesním hospodářství. Lesnická práce, 75 (1), s. 16.
- POLENO, Z., VACEK, S., A KOL., 2009. Praktické postupy pěstování lesů III. Lesnická práce, 951 s.
- RUMPF, H., PETERSEN, R., 2008. Waldumbau mit Buche unter Berücksichtigung ihrer ökologischen Ansprüche. In: NW-FVA., 3, s. 193 – 219.
- ZAKOPAL V., 1955. Jedna z cest ke zlepšení sadebního prostředí křivoklátských kalamitních holin. Lesnická práce 34, 6 : 274 – 280.
- ZAKOPAL V., 1958. Vliv březových porostů na půdní stav holin v oblasti Křivoklátska. Sborník ČSAZV – Lesnictví 4, 31, 10 : 877 – 896.
- ZAKOPAL V., 1958. Charakter půdního prokořenění křivoklátských holin zejména břízou. Sborník ČSAZV – Lesnictví 4, 31, 9 : 737 – 760.
- ZAKOPAL V., 1958. Přínos břízy pro zalesnění našich kalamitních holin. Lesnická práce, 37, 11 : 487 – 491.
- ZAKOPAL V., 1958. Stav křivoklátských holin a význam březin pro jejich mikroklima. Sborník ČSAZV – Lesnictví 4, 31, 6 : 471 – 490.
- ZAKOPAL V., 1958. Výsledky zalesňování kalamitních holin na Křivoklátsku. In Pěňčík a kol.: Zalesňování kalamitních holin, str. 159 – 191.
- ZAKOPAL V., 1960. Kdy a jak a v jakém rozsahu kultivovat břízu na holiny. Lesnická práce 39, 7 : 292 – 296.
- ZAKOPAL V., 1963. Význam pomocných dřevin pro růst kultury. Lesnická práce 42, 2 : 80 – 83.

9.2. Seznam zmíněných legislativních norem

- ČSN 48 21 15 (482115) Sadební materiál lesních dřevin.
- ČSN 48 21 16 (482116) Umělá obnova lesa a zalesňování.
- ČSN 48 21 17 (482117) Příprava stanoviště pro obnovu lesa a zalesňování.
- Nařízení vlády č. 185/2015 Sb., o podmínkách poskytování dotací v rámci opatření Zalesňování zemědělské půdy, a o změně některých souvisejících nařízení vlády.
- Zákon č. 114/1992 Sb., Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny.
- Zákon č. 149/2003 Sb., Zákon o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa

a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin).

Zákon č. 289/1995 Sb., Zákon o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon).

Vyhláška č. 139/2004 Sb., o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.

Vyhláška č. 29/2004 Sb. Vyhláška, kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin.

9.3. Seznam publikací, které předcházely metodice

Brach, V., 2016. Zakládání a obnova lesa podsadbami pod přípravné porosty břízy bělokoré a olše šedé. Bakalářská práce, Mendelu v Brně, Brno, 59 s. Práce byla odevzdána, ale nebyla obhajována, (vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Hurt, Ph.D.), KUS č. QJ1230330.

HOLATA, F., 2014. Přeměna porostů náhradních dřevin jeřábu ptačího na ekologicky výhodnější dřevinou skladbu. Diplomová práce, Mendelova univerzita v Brně, Brno, 94 s. (vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.), KUS č. QJ1230330.

HOUŠKOVÁ, K., MAUER, O., 2015. Výchozí hustota kultur – základ kvality lesních porostů. In HOUŠKOVÁ, K., ČERNÝ, J., Proceedings of Central European Silviculture. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, s. 41 – 52. ISBN 978-80-7509-308-0. KUS č. QJ1230330.

JANÁK, J., 2015. Rekonstrukce přípravných porostů podsadbami. Diplomová práce, Mendelu v Brně, Brno, 86 s. (vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.), KUS č. QJ1230330.

LABAJ, P., 2012. Přeměna chřadnoucích porostů smrku ztepilého v nižších lesních vegetačních stupních v oblasti Jeseníků. Disertační práce, Mendelova univerzita v Brně, Brno, 92 s. (školitel: Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.), KUS č. QJ1230330.

MARTINÍK, A., DOBROVOLNÝ, L., HURT, V., 2016. Potenciál kombinované obnovy lesa na kalamitních holinách nižších poloh. Zprávy lesnického výzkumu. 2016, 61(2), 125 – 131. ISSN 0322-9688. Dostupné z: <http://www.vulhm.cz/sites/File/ZLV/fulltext/443.pdf>, KUS č. QJ1230330.

MAUER, O., 2001. Zakládání a užití lesních podokapových školek. In Pěstování a umělá obnova jedle bělokoré. Praha: Česká lesnická společnost, s. 48-55. ISBN 80-86268-03-9. MSM 434100005.

MAUER, O., 2005. Podrostitní způsoby obnovy lesa a využití podsadeb. In Obnova lesa se zaměřením na podrostitní způsob. Praha: Česká lesnická společnost, s. 5-9. ISBN 80-02-01713-7. MSM6215648902.

MAUER, O., 2012. Pěstování sadebního materiálu na stres. In FOLTÁNEK, V. Aktuální problematika lesního školkařství České republiky v r. 2012. 1. vyd. Brno: Sdružení lesních školkařů ČR, s. 51-66. ISBN 978-80-263-0325-1. KUS č. QJ1230330.

MAUER, O., LEUGNER, J., 2014. Péče a ochrana kultur po obnově a zalesňování. Certifikovaná metodika. Mendelova univerzita v Brně, Brno, 28 s. KUS č. QJ1230330.

MAUER, O., PALÁTOVÁ, E., RYCHNOVSKÁ, A., 2005. Porosty náhradních dřevin a jejich kořenový systém. In KULHAVÝ, J., SKOUPÝ, A., KANTOR, P., SIMON, J. Trvale udržitelné hospodaření v lesích a v krajině - od koncepce k realizaci. MZLU v Brně: Lesnická práce, s.r.o., s. 231 – 238. ISBN 80-7157-844-4. QC 1129, MSM 6215648902.

MAUER, O., VANĚK, P., 2013. Pěstování sadebního materiálu pro podsadby, do mrazových a suchých lokalit. In Lesné semenárstvo, škôlkarstvo a umelá obnova lesa 2013.

1. vyd. Snina: Združenie lesných škôlkarov Slovenskej republiky, s. 1 – 5. KUS č. QJ1230330.
- POLÁCH, R., 2011. Uplatnění břízy bělokoré při obnově chřadnoucích porostů smrku ztepilého. Diplomová práce, Mendelova univerzita v Brně, Brno, 78 s. (vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.), MSM 6215648902.
- POP, M., 2010. Rekonstrukce porostů náhradních dřevin - problematika valů. Disertační práce, Mendelova univerzita v Brně, Brno, 276 s. (školitel: Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.), MSM 6215648902.
- VANĚK, P., MAUER, O., HOUŠKOVÁ, K., 2016. Vyhodnocení růstu podsadeb buku lesního, smrku ztepilého a jedle bělokoré pod porosty jeřábu ptačího. Zprávy lesnického výzkumu, 61:1, s. 25 – 34. KUS č. QJ1230330.
- ČSN 48 21 15 (482115) Sadební materiál lesních dřevin. KUS č. QJ1230330.
- ČSN 48 21 16 (482116) Umělá obnova lesa a zalesňování. KUS č. QJ1230330.
- ČSN 48 21 17 (482117) Příprava stanoviště pro obnovu lesa a zalesňování. KUS č. QJ1230330.

10. Summary

Underplanting European beech and silver fir in the preparatory forest stands of European white birch, alder and European mountain ash

Positive effects of the stands of pioneer species are well known and proven in practice. This is why these stands were established in the last twenty or thirty years. Today, we are in the position to introduce climax species under them in order to achieve a due increase in value. The submitted methodology brings various practices of introducing climax woody plants into the stands of pioneer species in hilly lands and uplands of the Czech Republic. The described practices are applied mainly with the silver fir and European beech. Silver fir and European beech are tree species suffering most under the extreme climate of clear-cut areas where they are frequently damaged by insolation and frost. These tree species do not suffer from damage only on elements of clear-cut character. It has been found out that excessive release of stand canopy may be in direct connection with the intensity of damage to plants planted under the stands of pioneer species. This particularly concerns forest stands in frost hollows or stands in the open landscape.

The methodology of underplanting the stands of pioneer species brings new knowledge about different planting procedures of the above-mentioned tree species. Shade tolerant species such as beech and silver fir need caution at canopy release in normal conditions (small weed). The beech is usually satisfied with the stand density reduced to 0.5 while the silver fir in a homogeneous stand requires as a rule the stand density not reduced below 0.7. In terms of stand development, the optimum height of to-be underplanted preparatory forest stands is 5 m and more.

In extensive even-aged and in terms of height homogeneous preparatory forest stands arisen for example after the forestation of agricultural lands and after episodes of large-scale wind and other disasters, we recommend to introduce small border felling elements sized from 144 to 1600 m² into the stands of pioneer species. Dimensions of these elements should be ranging from a width of 1 stand height (12 x 12 m, 15 x 15 m) to 2 stand heights (30 x 30 m, 40 x 40 m, 15 x 45 m and 12 x 32 m). The silver fir has higher requirements for shade and this is why we recommend placing the plants on narrow cutting faces with a maximum width from a 0.5 to 1.5 multiple of stand height (i.e. 10 – 15 m) and a length from 30 to 45 m and with the longer side in the west-east aspect.

In commercial forests, we also recommend so-called optimum hectare counts in order to achieve high quality stands (see Tab. 1) – 10,000 plants per hectare in beech and 5,000 plants per hectare in silver fir. In stands with the significant non-wood-producing function, it is usually useful to reduce the number of European beech transplants up to 8,000 and that of silver fir up to 3,000 per hectare (if playing the role of improvement and auxiliary species). In the presence of natural regeneration, the area of underplanting is to be modified proportionally to its size and quality. In order to simplify the protection of the "plantations", line spacing is advised the values of which are presented in Table 1.

If stands of pioneer species are to be underplanted occurring in the open landscape, where the underplanted species have to face extreme climatic conditions typical of clear-cut areas, forested agricultural lands or gale-disaster areas, it is recommended that a shelter of trees (density 1.0/0.9) is left on the margin of the preparatory forest stand, or a closed-canopy stand margin (ca. 10 – 15 m) is created and maintained, and the density of the remaining preparatory forest stand is reduced.

Planting stock quality and maturity will depend on facts stipulated in the Decree no. 29/2004 Sb. to the Act no. 149/2003 Sb. and in the Czech national standard "Planting stock of forest woody plants" (ČSN 48 21 15).

Material recommended for underplanting is bare-rooted planting stock with a rich root system. It is convenient to grow the material under artificial shading or under the natural shelter of fenced parent trees – in so-called nurseries under the canopy. The beech planting stock is recommended to be planted out at 2 years of age with a minimum root collar diameter of 6 mm and shoot height of 36 – 50 cm. The silver fir is advised to be planted out as a 4-5 year old transplant with a root collar diameter of 7 mm and shoot length of 36 – 50 cm.

Autoři: Ing. Václav Hurt, Ph.D. (60% podíl)

prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc. (40% podíl)

Vydavatel a tisk: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Publikace neprošla jazykovou úpravou.

Vydání: první, 2016

Počet stran: 40

Náklad: 150 ks

ISBN 978-80-7509-444-5