

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.

**Moderní školkařské technologie
a jejich využití v lesnictví III.
SOUČASNÉ TRENDY V UMĚLÉ OBNOVĚ LESA**

Pořádáno za podpory státního podniku **Vojenské lesy a statky ČR, s.p.**



sborník příspěvků z celorepublikového semináře



Hrubá Voda

29. – 30. května 2018

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.



Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví

III. Současné trendy v umělé obnově lesa

Sestavil: Petr Martinec

Sborník příspěvků z celostátního semináře

**Hrubá Voda
29. - 30. května 2018**

Tečovice, 2018

Dedikace:

Sborník je výsledkem vzdělávacího projektu, který spadá do okruhu šířeji koncipovaného vzdělávacího cyklu „Odborný seminář – Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví“. Praktickou realizaci celé akce zajišťovalo Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. (IČ 64271463) ve spolupráci a s finanční podporou státního podniku Vojenské lesy a statky ČR, s. p. (IČO 00000205).

Místo a datum konání semináře:

Hotel Akademie Hrubá Voda, Hrubá Voda 59, 783 61 Hlubočky
29. - 30. května 2018

Odborní a organizační garanti semináře:

Ing. Petr Martinec (info@lesniskolky.cz); Ing. Pavel Česka, Ph.D. (pavel.ceska@vls.cz)

Pořadatel semináře a vydavatel sborníku:

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. (www.lesniskolky.cz)

Grafická úprava a obálka:

Petr Martinec

Tisk:

Polygrafie Zlín, s. r. o

Náklad:

90 ks

Neprodejné bez souhlasu vydavatele. Pořizování a rozšiřování kopií je přípustné pouze se souhlasem vydavatele. Texty rukopisů prošly technickou redakcí a dílčími úpravami při sestavování sborníku. Za obsah a jazykovou správnost příspěvků zodpovídají jednotliví autoři.

ISBN 978-80-906781-2-5

OBSAH

Editorial

- 4 *Petr Martinec*
Kůrovcová kalamita a reputace českých lesníků

Pořadatelem vyžádané příspěvky (přednesené referáty)

- 9 *Petr Martinec*
Aktuální problematika umělé obnovy lesa v ČR
- 14 *Pavel Češka*
Umělá obnova lesa u VLS ČR, s. p. se zaměřením na obnovu kalamitních ploch
- 21 *Vladimír Zatloukal*
Základní principy hospodaření s cílem zvýšení druhové a prostorové diverzity při obnově kalamitních ploch v oblasti Libavé
- 31 *Dušan Kacálek, Jan Leugner, Antonín Jurásek*
Nové poznatky o meliorační a zpevňující funkci lesních dřevin
- 37 *Přemysl Němec*
Využití listnatých krytokořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm při umělé obnově lesa
- 41 *Jarmila Nárovcová, Martin Baláš, Pavel Burda, Ivan Kuneš, Ivo Machovič*
Zkušenosti s motomanuálními výsadbami listnatých poloodrostků nové generace
- 47 *Jarmila Nárovcová, Martin Baláš, Pavel Burda, Ivan Kuneš, Ivo Machovič*
Zásady správné provozní praxe při pěstování poloodrostků a odrostků nové generace a při jejich užití k zakládání lesů

Individuálně přihlášené příspěvky

- 59 *Václav Nárovec, Jarmila Nárovcová, Pavel Burda, Ivo Machovič*
Předpoklady a příklady úspěšné obnovy lesa za využití poloodrostků a odrostků listnatých dřevin – vybrané literární prameny a elektronické zdroje



Kalamitní holina – Vojenské lesy a statky ČR, s.p. - divize Lipník nad Bečvou, lokalita Na Olomouckém kopci (foto Petr Martinec 3.4. 2018)

KŮROVCOVÁ KALAMITA A REPUTACE ČESKÝCH LESNÍKŮ

„Rok 1870 přinesl s sebou takovou kůrovcovou katastrofu, že všechny poměry na Šumavě se rázem změnily. Pohroma stihla celou oblast, sousední Bavorsko, zrovna tak jako Čechy. Kdo pak v letech 1872 až 1874 přišel do našich hor, zhroutil se strašlivých následků nemilosrdného řádění lesního škůdce. Nedávno tu ještě stály temně zelené nádherně vysoké smrky, ale najednou na nich začalo jehličí červenat. Změna postupovala od špičky pořád níž a níž a nakonec zrezivělo všechno jehličí odshora dolů a začalo opadávat. Kam jste dohlédli, všechny staré i mladé porosty dostávaly osudové rzivé zabarvení. Zrezivěl i zelený mech, který spadané jehličí doslova pohřbilo.

Byl to neobyčejně smutný pohled. Jen tu a tam čněl z toho mrtvého, narudlého moře, zelený buk, nebo širokolistý javor a tiše kolébal hlavou, jakoby truchlil nad umírajícími druhy. Ve dne v noci se ozývaly údery seker a plápolaly ohně, mezi vrchy a skalami se rozléhala ozvěna praskotu bičů povozníků a dunění kmenů, které se po svazích řítily k bystřinám a splavům. Do tichého, liduprázdného chrámu přírody náhle vtrhl neobvyklý život.

Kníže Schwarzenberg a obec Kašperské Hory se obrátili na vládu se žádostí o pomoc; kdosi taky požádal o vojsko, které při všeobecných pohromách, jako požárech, povodních a podobně vždycky pomáhalo. A tohle přece byla katastrofa mimořádného významu a dosahu!

Jenže baron Koller, místodržící v Čechách, prý žadateli odpověděl, že vojsko má úplně jiné poslání, než loupat kůru ze stromů.

Domácí síly nemohly tu pohromu zvládnout, a tak bylo třeba hledat pomoc u italských dělníků, kterých také několik set přijelo.“

Takto popisuje Karel Klostermann ve svém díle *Črty ze Šumavy 1890* (1986) kůrovcovou kalamitu, kterou akcelerovala vichřice z 26. až 27. října 1870. Bližší data se o ní dají dohledat v celé řadě zdrojů, a to jak českých, tak německých. Například v publikaci *Lýkožrout smrkový (Ips typographus L.) a jeho kalamity* od Václava Skuhravého (2002) jsou popsány všechny významné kůrovcové kalamity z období let 1473 až 2000 v celé Evropě a nechybí proto ani průběh vzpomínané **kůrovcové kalamity na Šumavě** z druhé poloviny devatenáctého století. Kalamitě předcházela vichřice (7. prosince 1868), po níž došlo v rozvrácených porostech ke gradaci lýkožrouta smrkového a k jeho rozšíření po celém pohoří. V osmi revírech s výměrou 13 700 ha a se zásobou přes 4 mil. m³ dřeva poškodila tato iniciační vichřice cca 2,5 % zásob (okolo 100 tis. m³). Navazující říjnová vichřice z roku 1870 zničila dalších 550 tis. m³ dříví na ploše 903 ha (průměrná zásoba dospělých porostů zde byla 600 m³/ha). Zastoupení dřevin v porostech bylo následující – SM 60 %, JD 30 %, BK 10 % a dále javor klen, jilm a borovice. Polomy se nepodařilo včas zpracovat, z čehož od roku 1872 rezultovala kůrovcová kalamita, která dosáhla vrcholu v letech 1874–1875 a skončila teprve kolem roku 1878. V letech 1868 až 1878 bylo v postižených šumavských oblastech vytěženo 1 074 tisíc m³ dřeva a v průběhu kalamity vznikly holiny na výměře 3 651 ha, které byly zalesněny do konce roku 1879. V publikaci *Die Forstinsekten Mitteleuropas. 2. Band* z roku 1923 uvádí její autor Karl Escherich, že v roce 1873 byla v okresech Krumlov, Prachatice, Sušice a Klatovy kůrovcem napadena plocha větší než **104 tisíc ha**. Na likvidaci této kalamity pracovalo 7 tisíc místních dělníků a dřevařů a dalších 1 400 z ciziny. Jen na Krumlovsku, Vimpersku, Prášílsku, Zdíkově a v Kašperských Horách byla zničena plocha o rozloze 51 tisíc ha. V těchto okresech bylo poraženo více než 300 tisíc stromů, které pak byly ponechány v porostech a sloužily jako lapáky k omezení dalšího šíření lýkožroutů.

Celkové údaje o zpracované dřevní hmotě se v jednotlivých pramenech velice liší. Nejčastěji jsou uváděny v rozmezí od 3,6 do 7,0 mil. m³. S ohledem na relativně malý rozsah postiženého území se ale každopádně jedná o jednu z nejintenzivněji kůrovcem atakovanou polomovou oblast v rámci celé Evropy.

Tímto širším popisem si dovoluji připomenout tuto nelehkou situaci v historii českého lesnictví a použít ji jako příměr a možná i jako motivaci pro současnost. S ohledem na technické možnosti tehdejší doby se s kalamitou naši předchůdci vypořádali dobře a porosty velice rychle obnovili. Přestože od této události uplynulo téměř 150 let, můžeme v ní spatřit mnoho podobného s aktuálním stavem na střední a severní Moravě a ve Slezsku. Například jde nejen o podobně zranitelnou dřevinnou skladbu porostů nacházejících se na souvislých plochách, dále o prvotní působení škodlivých abiotických činitelů a o následné přemnožení (populační gradaci) podkorního hmyzu, ale i o hledání pomoci u vlády, o obrovské pracovní nasazení všech zúčastněných, o poptávku po zahraničních dělnících atd. Je zřejmé, že lesní kalamity takového rozsahu nevznikají samovolně a že se vždy jedná o součinnost a synergii v působení více negativních faktorů (průběh počasí; stav porostů; stav ovzduší a půdy; součinnost gradace škůdců a rozvoj různých onemocnění a chorob; všeobecná politická situace a momentální stav společnosti včetně sociální situace lidí na venkově atd.). Právě počasí s vysokými průměrnými teplotami vzduchu a s nízkým úhrnem nebo s nevhodně rozloženým průběhem srážek je dnes zmiňováno na prvním místě při hledání příčin vzniku kůrovcové kalamity. Ale suchá léta byla i mnohokrát v minulosti. Mezi nejsušší roky v ČR za posledních sto let patří např. letopočty 1921, 1947, 1983, 1992 a 2003 atd. Vždy krátce po nich či v několika následujících letech výrazně stoupl objem vytěženého kůrovcového dříví, avšak nikdy se nerozrostla kalamita do takových rozměrů, jako je tomu nyní po suchém roce 2015. Po orkánu *Kyrill* (v ČR působil největší škody 18. – 19. ledna 2007) hrozilo také velké riziko vzniku a rozvoje kůrovcové kalamity. Vysoký objem poškozeného dřeva v porostech a rojení lýkožrouta kolem 13. dubna 2007 nebylo rovněž ničím pozitivním. I přesto byla díky pružné a efektivní činnosti všech zainteresovaných katastrofa zažehnána. V informacích od státního podniku Lesy České republiky se můžeme dočíst, že do první poloviny června 2007 bylo zpracováno již 73 % poškozeného dřeva, do konce května pak asanováno 66 500 m³ dřevní hmoty, připraveno 38 tisíc lapačů a více než 120 tisíc lapáků.

V současné době se tuzemské lesnictví potýká s širokou škálou problémů, ale nepochybně i naši předchůdci museli při zpracování kalamit řešit mnohé další překážky v jejich činnosti. Všichni tito lesníci se ale s nesnázemi dokázali vypořádat se ctí. Stejný úkol stojí i před dnešní výkonnou lesnickou generací, resp. před námi. S těžbou úzce souvisí i obnova lesa, která je základní činností a výchozí etapou při pěstování lesů a je také vnější vizitkou hospodaření všech vlastníků či správců lesa. To, aby se v dohledné době na místě nynějších kalamitních holin nacházela zajištěná lesní kultura s optimální druhovou skladbou a s nově požadovanou prostorovou strukturou, je úkol náročný. Vyžaduje nejen potřebné (všestranné) teoretické znalosti a povědomí o reálných řešeních v polyfunkčním pěstování lesů, ale také schopnost integrovat daný pěstební záměr do lokálně specifických poměrů se zohledněním environmentální stránky (dnes včetně adaptace na předpokládané klimatické změny) a také oblasti sociální a ekonomické. Je to **úkol s multioborovým přesahem** a vezmeme-li v úvahu komplexní vazby celého lesnického hospodaření, k jeho vyřešení nestačí jen osobní nadchnutí se pro prosazování tvořivých sil přírody. Je to úkol pro odborně vzdělané specialisty z nejrůznějších oborů, kteří spolu účinně spolupracují, nedehtonostují se a mají společný cíl.

Každá doba má svá pozitiva a negativa. Dnes máme na jedné straně průmyslově vyspělé technologie, sofistikované informační systémy, environmentálně šetrné chemické přípravky na ochranu rostlin atd., ale na druhé straně také například zákon o veřejných zakázkách, nejrůznější reformy ve vzdělávání a v profesní přípravě lesnického personálu či všeobecně nízkou míru nezaměstnanosti apod. To, co se odehrává „uvnitř“ našeho oboru, známe nejlépe sami, ale u toho také většinou zůstane. To, že byl v minulosti lesník i laickou veřejností

uznáván a respektován, slýcháme často a možná že už ani farář a učitel nemá dnes takovou úctu, jako mívali, ale troufám si říci, že hajný svoji vážnost ztratil určitě.

Lesy v naší zemi jsou svoji rozlohou poměrně velké, jsou otevřené veřejnosti a díky funkcím, které plní, jsou přímo či nepřímo propojené s celou populací. Naproti tomu jsou tuzemští lesníci malou, uzavřenou až téměř odloučenou profesní skupinou. Náš konzervatismus této věci také vůbec neprospívá. Za to, jak nás vnímá veřejnost, si ale můžeme do jisté míry sami, jelikož nejsme v době „informační“ dostatečně vidět, „*nejsme IN*“! Média pohotově reagují pouze na senzace, ale dlouhodobější sledování a objektivní zhodnocení od nich čekat nemůžeme. Nedostatečná komunikace s veřejností ať již přímo nebo přes média a omezená propagace celého oboru včetně předávání či sdílení informací napomáhají šíření především těch negativních a někdy i nepravdivých zpráv.

Usuzuji, že kdyby obdobná kalamita, jako je ta aktuální kůrovcová, postihla jiný sektor (například ten, pod jehož ministerstvo spadáme), upozorní jeho zástupci skrze vzniklou situaci na vše, co jejich činnost svazuje a omezuje a „využijí“ vzniklého stavu k větší lobby za celý svůj sektor. Ten náš, přestože je malý, je dosti roztržštěný a jelikož se každý snaží hájit pouze své zájmy, nejsme schopni obdobnou iniciativu vyvinout. Přesto, že se o to individuálně nebo v rámci nejrůznějších profesních organizací či dalších uskupení snažíme, vzájemnou podporu postrádáme. **Úspěchy se dostavují zřídka** a zpravidla jsou pouze dílčí. Velká část laické veřejnosti se pak nechá lehce ovlivnit a zmanipulovat jednostranně podanými informacemi, a tak dnešní lesníky vnímá dokonce i jako ty, kteří drancují lesy a bohatnout při těžbě porostů, jež někdo pracně před sto lety vysadil, nebo jako ty, kteří s vlastním ekonomickým zájmem přihlížejí, jak nahodilá těžba lesních porostů dál narůstá.

Osobně si myslím, že změna pohledu široké veřejnosti je stále možná a pro budoucnost našeho oboru dokonce nezbytná. Soužití s přírodou a šetrnější přístup k životnímu prostředí získává dnes na popularitě, proto považuji za důležité, využít všech těchto ekologických trendů i k propagaci naší práce a celého oboru lesnictví. Mimo myšlenky a strategie typu tzv. „pasivního managementu lesů“, tj. nechat lesy zcela bez zásahu člověka a veškeré vývojové zvraty a činnosti „nechat na přírodě“, je zapotřebí nabídnout veřejnosti také lesnické varianty řešení budoucí podoby lesů. Tedy, že i přes silné antropogenní vlivy na lesní ekosystémy a na podobu naší krajiny stále ještě dokážeme pěstovat a vychovávat naše lesy způsobem, který odpovídá požadavku trvalé udržitelnosti: tedy lesy, (1) které jsou obnovené z vybraného osiva našich perspektivních druhů a proveniencí, (2) které plní nejen funkci produkční, ale jsou i významným prvkem v naší krajině, a (3) lesy, ze kterých po dosažení mýtné zralosti bude vyprodukovaná dřevní hmota využita k nejrůznějším účelům. Také je nutné propagovat skutečnost, že uplatnění dřeva je velice široké, a jelikož se jedná o obnovitelný zdroj, jsme schopni při dodržení základních pravidel hospodařit v lesích trvale udržitelným způsobem a při spolupráci vědců, akademiků, ochránců a lesníků dokonce i přírodě blízkým způsobem.

Zároveň je ale namístě zmínit také to, že žádných změn nedosáhneme tím, že si o tom vzájemně („v úzkém kroužku“) povykládáme, nebo že problematiku zveřejníme ve vlastním (oborovém) odborném lesnickém časopise či ve školkařském sborníku.

Ve Zlíně dne 10. května 2018

*Ing. Petr Martinec
Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.*

AKTUÁLNÍ PROBLEMATIKA UMĚLÉ OBNOVY LESA V ČR

Petr Martinec

Anotace

Díky funkci manažera Sdružení lesních školkařů ČR, z. s., kterou zastávám, se velmi často setkávám s lidmi, kteří zastupují různé obory a mají tak rozdílné názory na projednávaná témata. Vzájemnou diskusí si člověk utváří souhrnný názor na nejrůznější problematiky. Stejně je tomu i v případě umělé obnovy lesa v ČR, a jestliže níže prezentuji svůj příspěvek, předdesílám, že se nejedná pouze o mé vlastní myšlenky, ale náměty se kterými se ztotožňuji a které nabízím v ucelené podobě k další diskusi.

Referát pojednává o problémech, které v současné době výrazně ovlivňují realizaci umělé obnovy lesa v ČR, a navrhuje možnosti řešení ke zlepšení stavu.

Klíčová slova: *umělá obnova lesa, sadební materiál lesních dřevin*

Úvod

Umělou obnovu lesa můžeme také popsat jako souhrn pěstebních opatření v procesu nahrazení stávajícího, obvykle dospělého lesa v mýtní zralosti (popřípadě předčasně vytěženého), další generací lesních dřevin. Obnovní postupy jsou zpravidla jednodušší než při přirozené obnově a založení nových kultur je přímo řízené člověkem. Při umělé obnově je možné ovlivnit druhovou i prostorovou skladbu porostu včetně jeho genetických vlastností (zlepšování genofondu). V drtivé většině případů se umělá obnova provádí **manuální výsadbou sadebního materiálu nebo výsevem semen** lesních dřevin v určitém období, kdy jsou **vhodné klimatické podmínky**. V navazujících několika letech po výsadbě je cílem **následnou pěstební péčí** dosáhnout zajištění kultury. V případě nezdaru obnovy, musí být výsadba vylepšena, aby založená kultura splňovala požadované parametry. Takto založené porosty by měly být rovnoměrné, optimálně husté a přehledné. Umělá obnova lesa je základní činností a výchozí etapou při pěstování lesa.

Vlastní problematika

Z popisu v úvodu se dá odvodit, co je nutné zajistit pro zdárný průběh umělé obnovy lesa. V základu je to:

- 1) osivo pro výsev v porostu nebo vypěstování sadebního materiálu lesních dřevin,
- 2) odpovídající sadební materiál lesních dřevin (SMLD),
- 3) vhodné klimatické podmínky,
- 4) personál na zajištění a provedení sázení a následných pěstebních prací.

Bohužel je aktuální stav takový, že naplnění všech čtyř zmíněných podmínek je velice problematické a nezbyvá tak, než se zamyslet nad možnostmi řešení těchto překážek. Zaznívají dokonce názory nedělat umělou obnovu vůbec, ale osobně vnímám umělou obnovu i přes snahu zvyšování přirozeného zmlazení či tlaky na změnu způsobu hospodaření v lesích, nejen v případě zalesňování po nahodilé těžbě, jako smysluplnou.

Ad 1) osivo pro výsev v porostu nebo vypěstování sadebního materiálu lesních dřevin

Každoroční zajištění dostatečného množství osiva v odpovídající kvalitě pro všechny druhy dřevin není reálné. Stromy neplodí každoročně, ale v určitých intervalech, které jsou navíc ovlivněny průběhem počasí. Když už je tzv. *semenný rok* a dřeviny kvetou v dostatečném množství, hrozí poškození úrody pozdními mrazíky, suchem, krupobitím nebo škůdci a chorobami. Také se stává, že i přes dobrou úrodu není osivo plně využito, jelikož od sběru

přes vypěstování SMLD až po vlastní výsadbu výpěstků v lese uplyne zpravidla několik let a bez konkrétního zadání a požadavku od vlastníka či správce lesa pěstují producenti SMLD jen v množství, které předpokládají, že se jim povede uplatnit na trhu.

K rychlejší nápravě tohoto stavu by mohla přispět lepší komunikace mezi odběrateli a dodavateli SMLD a přesnější plánování potřeb reprodukčního materiálu ze strany vlastníků lesa, které bude zohledňovat průběh úrod osiva a v případě nedostatku jednoho sortimentu umožňovat i využití dalších dřevin. Aby se co nejvíce zvýšila šance na získání alespoň nějakého osiva v období nízké úrody, je zapotřebí neustále rozšiřovat zdroje pro sběry – tedy je-li to možné, nechat uznat další porosty ke sběru a zvýšit zájem o realizaci sběrů i na straně vlastníka zdroje. V semenných letech je pak zapotřebí vytvořit dostatečnou zásobu uskladněných osiv a společně s různými pěstebními postupy dosáhnout rozdělení expedice jednoho oddílu SMLD do více let.

Z hlediska dlouhodobě cílených změn je nutné provádět vhodné výchovné zásahy v uznaných porostech, aby se tak co nejvíce podpořila fruktifikace, případně zvážit i možnosti zajištění osiva z dalších zdrojů (jádrové semenné sady apod.). Také je ku prospěchu věci snižovat stavy černé zvěře, která dokáže zejména u buku a dubu při slabé úrodě výrazně ovlivnit množství sebrané suroviny.

Ad 2) odpovídající SMLD

Zdrojem SMLD jsou především lesní školky. Ty jsou v ČR převážně komerčně zaměřené a vypěstovaný materiál je tak obchodním artiklem, který je specifikován technickou normou, a na jeho uvádění do oběhu se vztahují speciální právní normy. V posledních letech klesala poptávka po SMLD, čímž vznikala jeho přetlaka na trhu a snižovala se cena. Vlastníci lesa si zvykli, že relativně levně seženou téměř vše, co poptávají. Díky nedostatku osiva a škodám suchem a mrazy však aktuálně klesla nabídka některých druhů dřevin či pěstovaných technologií což vedlo na přelomu roku ke zvýšení ceny a producenti také očekávali, že z důvodu růstu nahodilých těžeb, poroste i celková poptávka po sadbě. Realita jara 2018 je však jiná – z důvodu průběhu počasí zůstala ve školkách nemalá část materiálu z důvodu neodebrání objednateli a školkaři utrpěli další finanční ztráty. Jako nejsnazší cesta k nápravě se jeví zlepšení vzájemné komunikace a spolupráce mezi producenty a vlastníky lesa, ale to by se musel nejprve změnit celý pohled na pěstební činnost v lesích. Ta je považována spíše jako nutné zlo, které následuje po těžbě, a nikoliv jako zajištění kontinuity hospodaření i v budoucnu. Je tedy nejprve nutné začít vnímat lesní školkaře jako součást celého řetězce hospodaření v lesích a jako partnery při vzájemné spolupráci.

Kvalita SMLD je posuzována na základě technické normy ČSN 48 2115 *Sadební materiál lesních dřevin*, podle které jsou výpěstky při expedici selektovány zejména dle vnějších rozměrů a dle habituálních kritérií (vzhledu). Tím se značně zužuje genofond a není efektivně využita daná produkce. Možným řešením by bylo vytvořit normu na třídění SMLD, která by vycházela z parametrů normy ČSN 48 2115 a využila by výsledků běžícího projektu TA ČR *Optimalizace morfologické kvality sadebního materiálu pro obnovu lesa* (TH02030253), a **zjednodušit systém třídění** včetně vztahů mezi jednotlivými parametry tak, aby bylo možné využít i strojové třídění při expedici v lesních školkách. Současná škála kritérií a jejich vazby použití automatických třídících linek neumožňují a pracovníků v lesních školkách ubývá stejně jako v celém lesnictví.

Jelikož je větší část kritérií normy ČSN 48 2115 zakotvena i ve vyhlášce, která provází *zákon o obchodu s reprodukčním materiálem*, uvedením materiálu s odlišnými parametry do oběhu dochází k porušení zákona. Z toho vyplývá, že aktuálně není možné připravit materiál dle konkrétních požadavků vlastníka k dosažení určitého cíle při umělé obnově lesa (sadební materiál tzv. „na míru“) – například redukce nadzemní části atd. Jediné řešení je ve změně současných právních norem či vzniku nové vyhlášky, která by danou problematiku řešila.

Ad 3) vhodné klimatické podmínky

Z dlouhodobých dat hydrometeorologických stanic v ČR je zřejmá skutečnost, že se průměrná denní teplota zvyšuje a přestože je celkový roční úhrn srážek víceméně obdobný, jeho rozložení v jednotlivých obdobích se velice liší. Také se stále více objevují klimatické extrémy, včetně rychlých přechodů ze zimního období do letních teplot. Jaro se tak zkracuje a čas na zalesňování je minimální, což s sebou nese spoustu komplikací. Hospodářský rok z pohledu vlastníka či správce lesa je od ledna do prosince, ale školkařův je od května do dubna. Když již počasí nedovolí pokračovat v podzimním zalesňování, nevyzvednutý materiál zůstane na záhonech a vyexpeduje se na jaře. Když se ale nedokončí jarní vyzvedávání, proběhne další vegetační období a neodebraný sadební materiál již velmi často nesplňuje požadované parametry a je téměř vždy z větší části zlikvidován.

Přestože po případně suchém létě nemá půda odpovídající vlhkost, na rozdíl od jara jsou průměrné denní teploty na podzim mnohem nižší, a i když je srážek nedostatek, celkový stav je stále příznivější než při jarních obdobích posledních let.

Možným řešením je tedy změna dnešního nerovnoměrného rozložení jarního a podzimního zalesňování, a pokud to bude možné, tak i případná realizace výsadby přes zimu. Pro krytokořennou sadbu jsou z hlediska pěstebních postupů v lesních školkách optimální podzimní výsadby, což se v posledních letech dostalo i do povědomí většiny odběratelů SMLD. Stále je však nedostatečně využita možnost zalesňování prostokořenných listnáčů během listopadu. Přestože se rozdělení termínů prací mění částečně i teď, je to především z důvodu nesplnění jarních objemů, které se dohání následující podzim. Pro případnou efektivní změnu poměru mezi podzimním a jarním zalesňováním z pohledu školkařské produkce, je nutné učinit přesun z jarních prací budoucího roku na podzim toho aktuálního, tak aby skutečně došlo ke snížení jarní špičky. Samozřejmě, že je nutné včas připravit plochy tak, aby bylo možné realizovat výsadby již na podzim a bezodkladně učinit opatření proti škodám zvěří. Právě tyto skutečnosti nicméně také jsou uváděným protiargumentem. Ale je na každém vlastníkovi či správci, zda pomyslné váhy nepřeklopí realitu neustále se zvyšujících nezdarů jarního zalesňování a nutnost opakované výsadby. Součástí finančních příjmů u většiny lesních majetků je i provozování myslivosti a zprostředkování lovů. Opět je na zvážení každého, zda je pro něho větším přínosem nerušený průběh říje některých druhů spárkaté zvěře či zdárně obnovená kultura.

Využívání přípravků, které chrání kořeny před oschnutím, je dnes u některých producentů běžný standard při dodávkách SMLD. Použití má pochopitelně své plusy a mínusy, ale při správné manipulaci a nakládání se SMLD je efekt ošetření na vysázeném materiálu nesporný. Zda bude odběratel požadovat takto ošetřený SMLD antidesikanty záleží opět na jeho rozhodnutí. Z důvodu zvyšujících se ztrát po zalesňování a tím i zvýšeným finančním nákladům na obnovu se možná v blízké budoucnosti již vyplatí i používání dalších látek, které pomáhají rostlině hospodařit s vodou. Těmi jsou např. hydroabsorbenty, které váží vodu v půdě kolem kořenů, což je vhodné zejména pro zachycení přívalových srážek a další skupinou jsou antitranspiranty. Ty se aplikují při výsadbě a snižují výdej vody asimilačními orgány rostlin.

Ad 4) personál na zajištění a provedení sázení a následných pěstebních prací

Práce v pěstební činnosti jsou sezónní a plánování včetně vlastního zajištění dostatečného počtu personálu je dnes velice komplikované. K tomu se připojuje i narůstající problém se zajištěním technicko-hospodářských pracovníků v provozu. Dnešní hajný měsíčně naježdí tisíce kilometrů, protелефonuje spoustu času a stráví nekonečné hodiny s notebookem, čímž zákonitě musí chybět jako kontrola u manuálních pracovníků při realizování prací. To se následně odráží v kvalitě provedené práce a nepochybně i v ujímavosti SMLD po výsadbě.

Navrhovaná změna poměru jarních a podzimních prací by mohla situaci částečně zlepšit, ale řešením určitě není. Návrhů na zlepšení stavu slýcháme v poslední době více – od změn finančního ohodnocení pracovníků až po zvýšení atraktivity celého oboru včetně změn ve školství. Situace by byla jistě o mnoho jednodušší, kdybychom mohli počty potřebných manuálních pracovníků snižovat, ale jak toho dosáhnout? Řešením by mohlo být vyšší využití strojů a techniky při obnově lesa. Opomenou-li přípravu stanoviště a zaměřím-li se pouze na vlastní výsadbu, je možné na mnohých lokalitách využít rýhový zalesňovací stroj nebo vrtání jamek. Obě technologie jsou u nás známé řadu let, ale jejich využití je spíše okrajovou záležitostí. Přitom využití rýhového zalesňovacího stroje je efektivním řešením obnovy na velkoplošných kalamitních holinách. K vrtání jamek je pak možné využít nesených vrtáků za traktory a malotraktory, adaptérů na nejrůznější nakladače a manipulátory nebo manuálních motorových vrtáků. Jestliže by byla na pasekách i takováto technika (traktory, nakladače, manipulátory), je možné ji vybavit také paletizačními vidlemi a zvýšit efektivitu transportu SMLD. Lesní školky jsou běžně takovouto technikou vybaveny a bylo by možné pro přepravu SMLD využít nejrůznějších palet, boxů či přepravek, což v současné době naráží na nevybavenost u odběratelů. Takovýto způsob transportu zkracuje dobu manipulace se SMLD, snižuje potřebný počet pracovníků při vykládce a nakládce a v neposlední řadě zvyšuje ochranu rostlin, což by se mělo odrazit v následné ujímavosti SMLD.

S rostoucím objemem používaného krytokořenného sadebního materiálu v ČR je stále aktuálnější **využití speciálních zalesňovacích strojů** pro tuto technologii pěstování. Jedná se o pásové stroje (pásová rypadla) s hydraulickým ramenem, na kterém je umístěna jedna nebo dvě sázecí hlavice, jež umožňují provést přípravu půdy a vlastní výsadbu. Ta se realizuje buď bez skarifikace, nebo se pomocí formovací desky naruší svrchní vrstva půdy a následně se sazenice sází na připravenou plošku, či do vytvořeného kopečku = vyvýšená sadba. Další informace jsou k dispozici např. v článku *Návrh podpory provozního testování automatických zalesňovacích prostředků*, který uveřejnila *Lesnická práce* v květnu tohoto roku (5/2018).

Pro lepší představu o práci těchto strojů je možné shlédnout i video na webu YouTube.com (na URL adrese <https://www.youtube.com/watch?v=FVn1NzEsk34>) po zadání následujícího hesla pro vyhledávání „**sázení krytokořenného sadebního materiálu stroji**“).

Každá technologie má své klady a zápory, ale mezi pozitiva, která aktuálně hledáme, patří určitě to, že při práci strojem jsme schopni víceméně zaručit kontinuální kvalitu práce a výkon po celou dobu pracovní směny.

Závěr

Z výše uvedených faktorů, které ovlivňují umělou obnovu lesa, je patrné, jak náročná je to činnost a kolik aspektů ovlivňuje její výsledek. Často tvrzení, že za všechny nezdary výsadeb může SMLD, tedy na místě nejsou. Naopak je nutné hledat rezervy a překonávat překážky v průběhu celého procesu a pokusit se udělat maximum, aby několikaleté úsilí od zajištění osiva až po vyzvednutí SMLD nebylo následně znehodnoceno. SMLD rostl v lesní školce a záleží na všech článcích řetězce (od lidí ve školce až po lidi v lese), aby rostl dále i na pasece.

Jelikož je pěstování SMLD několikaletá činnost, každou navrženou změnu je nutné plánovat předem a nová opatření přijímat s doběhem předchozího stavu. V případě, že se tak neděje, vznikají producentům nemalé ztráty a dochází k plýtvání s geneticky hodnotným SMLD. Také je nutné, aby se změny řešily s rozvahou a ne s extrémem („*ode zdi ke zdi*“). Například, aby se během jednoho roku nezměnila doba výsadby tak, že vytvoříme nově *špičku* na podzim.

Aktuálně máme v ČR obrovský objem nahodilé těžby, při které se na mnohých majetcích několikanásobně překračuje roční etát těžeb. Po těchto silných letech přijdou období s omezenými těžbami, avšak pěstební činnost bude nutné dělat i nadále. Lze také předpokládat, že náklady na pěstební činnost se budou ještě více zvyšovat. Z tohoto důvodu je nutné myslet do budoucna a vytvořit si dostatečné rezervy pro financování těchto prací.

Ohledně ochrany lesa si dovolím upozornit na skutečnost, že se změnami klimatu a měnícím se druhovým složením porostů v ČR narůstá spektrum škůdců a chorob. Z tohoto důvodu je tak důležité nepodceňovat nové nálezy, nesnažit se na sebe neupozornit, ale naopak zavčas využít možností konzultací s pověřenými institucemi a informace dále zveřejnit, aby i ostatní kolegové byli obezřetní.

Adresa autora:

Ing. Petr Martinec

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.

Tečovice 349, 763 02

info@lesniskolky.cz

UMĚLÁ OBNOVA LESA U VLS ČR, s. p. SE ZAMĚŘENÍM NA OBNOVU KALAMITNÍCH PLOCH

Pavel Češka

Vojenské lesy a statky ČR, s. p. (dále jen VLS) jsou státním podnikem spravujícím 126 tisíc hektarů lesních pozemků v České republice. Pozemky určené k plnění funkcí lesa jsou rozděleny do 35 lesních hospodářských celků.

Popis stavu

Do roku 2013 probíhalo hospodaření v lesích v rámci standardních hodnot, co se týče výše celkové těžby a plochy umělé obnovy lesa. Výjimkou byl samozřejmě rok 2007, kdy ve dnech 18. a 19. ledna došlo k zásadnímu poškození lesních porostů způsobených orkámem *Kyrill* a kdy u VLS, především u divize Horní Planá, bylo vytěženo celkem 1 389 tis. m³ (z toho nahodilé těžby 1 280 tis. m³) a v následujících letech obnoveno více než 1 500 ha ročně, což znamenalo navýšení o cca 400 hektarů oproti dosavadnímu dlouhodobému průměru.

Tabulka č. 1 – Vývoj obnovy lesa v letech 2007–2012

Položka	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Obnova lesa celkem	1293	1537	1543	1508	1498	1547
- z toho obnova na holině	913	1181	1127	1037	983	941
- z toho přirozená obnova	148	149	212	238	262	288
- podíl přirozené obnovy	16	13	16	18	21	23
- z toho opakované zalesnění	232	207	204	233	253	318
- podíl opakovaného zalesnění	18	13	13	15	17	21
Nezdar zalesnění	220	156	225	227	323	253
- podíl nezdarů zalesnění	17	10	15	15	22	16

Maximální decenální celková výše těžeb pro VLS činí 10 960 tis. m³, což znamená roční výši 1 096 tis. m³. Až do roku 2015 se skutečně provedená těžba VLS (s výjimkou výše uvedeného roku 2007) pohybovala do výše maximální celkové těžby. Zásadním zlomem pro extrémní nárůst nahodilých těžeb a tím i celkové těžby byl rok 2015, kdy se z důvodu extrémně nízkého úhrnu srážek, jednalo o největší sucho od roku 1961. V mezidobí od roku 1961 do roku 2015 se významné sucho projevilo také v letech 1973, 1983, 1992 a 2003. Skokovým navýšením plochy holin z nahodilých těžeb a i vlivem zvýšeného nezdarů zalesnění po úsušku z roku 2015 byla odstartována jednak vyšší potřeba sadebního materiálu lesních dřevin pro umělou obnovu lesa a zároveň významná změna podílu jednotlivých dřevin v obnovním cíli při zalesňování.

Tabulka č. 2 – Vývoj obnovy lesa v letech 2013–2017

Činnost	2013	2014	2015	2016	2017	2018 *
Obnova lesa celkem	1449	1618	1816	2188	2618	3072
- z toho obnova na holině	879	1019	1188	1399	1927	2564
- z toho přirozená obnova	294	246	289	258	266	114
- podíl přirozené obnovy	25	19	20	16	12	
- z toho opakované zalesnění	276	353	339	532	425	508
- podíl opakovaného zalesnění	19	22	19	24	16	
Nezdar zalesnění	317	311	539	398	477	
- podíl nezdarů zalesnění	22	19	30	18	18	

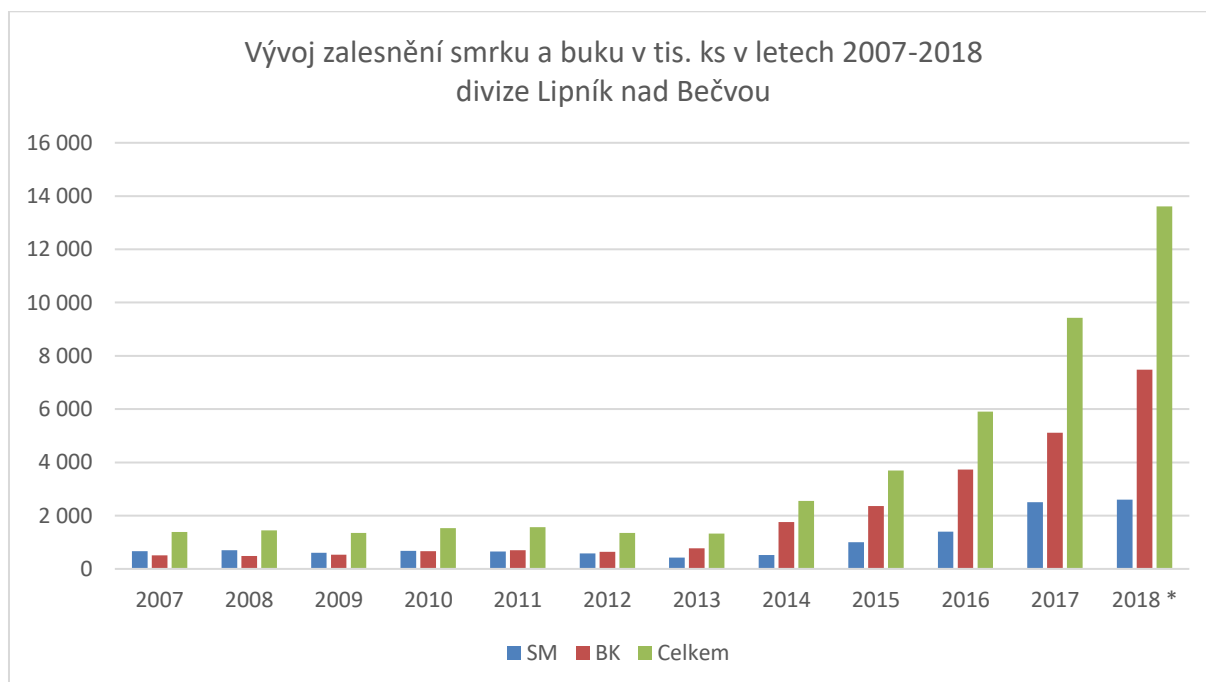
*data projektu lesní výroby na rok 2018

K zatím poslednímu razantnímu navýšení v obnově lesa dochází v roce 2018, kdy je projektovaná plocha zalesnění 3 072 ha (z toho na divizi Lipník nad Bečvou 2 083 ha), což znamená celkové množství 20 445 tis. ks sazenic (z toho na divizi Lipník nad Bečvou 13 606 tis. ks).

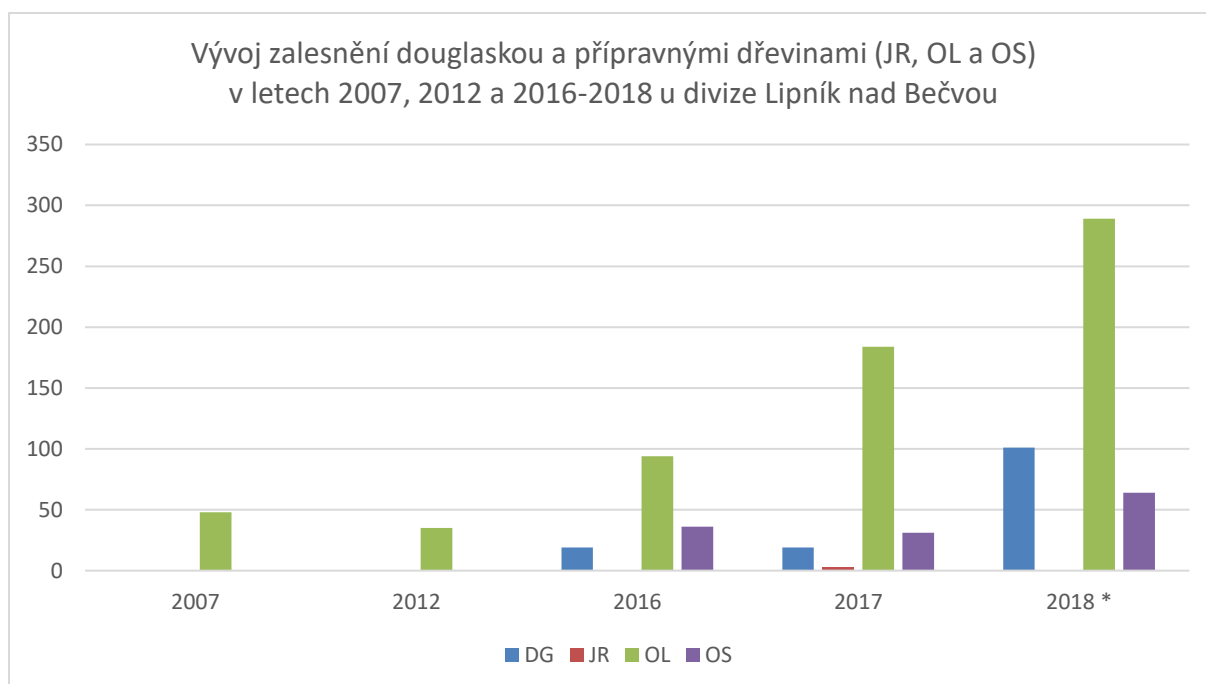
Tabulka č. 3 – Vývoj plánu a skutečné spotřeby sadebního materiálu lesních dřevin v letech 2013–2018

Sazenice lesních dřevin v tis. ks	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Projekt	7 395	9 352	9 356	11 512	12 894	20 445
Skutečnost	7 567	9 312	10 134	12 676	15 250	?

VLS obnovují kalamitní plochy prakticky bezprostředně. Jen na divizi Lipník nad Bečvou jsme z průměrného ročního množství zalesňovaných sazenic 1,5 mil. ks v letech 2007–2013 během let 2014–2018 navýšili zalesňované množství téměř desetinásobně, na více než 13 mil. ks, což je o cca 50 % více než množství, které při standardním objemu těžby až do roku 2015 zalesňovaly celé VLS. Zároveň se zvyšující se potřebou sazenic se v kalamitních oblastech zásadně mění potřeba zastoupení jednotlivých dřevin při obnově lesa. Výrazně se zvyšuje dřevinná skladba ve prospěch listnatých dřevin, především buku lesního. Neznamená to však, že bychom od výsadby smrku zcela ustoupili, jeho zastoupení v obnovním cíli je však méně než poloviční oproti stavu před deseti lety. V roce 2007 bylo zastoupení smrku ztepilého při obnově 48 %, v roce 2018 je to 20 %. Naopak v roce 2007 bylo zastoupení buku lesního 37 % a v roce 2016 je to již 55 %. V absolutních číslech narůstá i množství zalesňované borovice lesní a modřínu opadavého.



V letech 2016–2017 výrazně vzrostla potřeba zalesňování přípravnými dřevinami, především olší a osikou. V menší míře je využíván i jeřáb. V případě obnovy lesa břízou jsou používány především síje.



Výše uvedené příčiny a důsledky startují snahu o změnu přístupu k obnově lesa, která má za cíl vytvořit **druhově bohaté a prostorově diferencované** lesní porosty.

K dosažení uvedeného cíle činí VLS konkrétní kroky, které začínají zpracováním koncepce hospodaření v podobě rámcových směrnic pro hospodářské soubory významně zastoupené v kalamitních oblastech a poté realizací opatření v oblasti semenářství, zajištění sadebního materiálu a prováděním výsadeb na kalamitních holinách.

Rámcové směrnice hospodaření

Rámcové směrnice hospodaření reagující na kalamitní stav jsou v letošním roce využívány při zpracování LHP pro LHC Bruntál na období 2019–2028. Dále budou aplikovány při zpracování dalších LHP v letech 2019 pro LHC Potštát, 2020 pro LHC Libavá, 2021 pro LHC Velký Újezd a 2013 pro LHC Hlubočky. Rámcové směrnice hospodaření navozují **změnu druhové skladby**, která spočívá v navýšení podílu původních dřevin, a to zejména dřevin listnatých s ekologickou amplitudou odpovídající očekávaným změnám klimatu, na holinách spočívá v dostatečném uplatnění sukcesních a přípravných dřevin. V praxi to znamená především podstatné snížení zastoupení smrku ztepilého v 1. až 5. lesním vegetačním stupni (dle současného vymezení) a jeho nahrazení dubem (především dubem zimním, na vodou ovlivněných stanovištích i dubem letním), bukem lesním, habrem obecným, lípami (především lípou srdčitou), třešní ptačí, javory, z jehličnanů pak jedlí bělokorou (zejm. na vodou ovlivněných půdách), v menším rozsahu i borovicí lesní (v místech s nižším rizikem námraz a ledovky, důležitý je vhodný – chlumní ekotyp), dále modřínem opadavým a z introdukovaných dřevin douglaskou tisolistou, popř. jedlí obrovskou (v únosném podílu). Jako krycí spodní etáž pod světlostními dřevinami s dlouhou produkční dobou je možné použití i přehlížený a opomíjený tis červený (je však silně poškozován zvěří a vyžaduje dlouhodobou ochranu). Na holinách z nahodilých úmyslných těžeb a na plochách se spontánní sukcesí se předpokládá široké využití sukcesních a přípravných dřevin (bříz, osiky, olší, jeřábu, jívy, krajní situaci i spontánní obnovy keřů) pro pozdější obnovu klimaxových dřevin a přirozenou revitalizaci půd.

Pro **zvýšení druhové diverzity** lze obecně doporučit (detaily ZATLOUKAL 2017), aby obnovované porosty tvořily nejméně tři dřeviny, z nichž každá bude mít zastoupení

minimálně 20 % (zkráceně princip „minimálně 3 × 20 %“). Na **zvýšení prostorové diverzity** se podílí vedle uspořádání výškového a tloušťkového i druhová skladba a způsob smíšení. Zvýšení prostorové diverzity snižuje riziko plošných rozpadů lesa. Značnou prostorovou diverzifikaci porostů lze dosáhnout již zmíněnou postupnou podsadbou a později navazující obnovou sukcesních dřevin dřevinami cílovými. Dlouhodobého zvýšení vertikální rozrůzněnosti porostů lze dosáhnout podsadbami starších porostů světlostních dřevin stinnými dřevinami tvořícími spodní etáž, která může mít zároveň krycí a meliorační funkci a přispívat k tvorbě kvalitních kmenů horní etáže. Trvale vysokou a kontinuálně se obnovující vertikální i horizontální prostorovou diverzitu lze však zajistit pouze uplatňováním nepasečných způsobů hospodaření, což ovšem předpokládá zásadní změny v mnoha směrech (ZATLOUKAL 2017).

Zajištění osiva pro výrobu sazenic

Kromě standardních sběrů semenného materiálu z porostů uznaných ke sběru osiva mají VLS v oblasti Libavé založen od roku 2012 semenný sad smrku ztepilého a v rámci VLS několik porostů listnatých dřevin (DB a BK) cíleně připravovaných pro podporu fruktifikace a sběr osiva (obr. 2).

V letošním roce byly také provedeny sběry roubů z ortetů borovice lesní za účelem výroby roubovanců pro založení semenného sadu (obr. 3).

Zajištění sadebního materiálu

Sadební materiál pro obnovu kalamitních holin u divize Lipník nad Bečvou je zajišťován ze tří zdrojů. Z celkového množství 13 mil. ks pro rok 2018 je 10 mil. ks (77 %) zajišťováno jako součást rámcových smluv na dodávky materiálu a služeb v pěstební činnosti (obr. 4).

Zbývající 3 mil. ks jsou částečně (1,5 mil. ks) dodávány ze zdrojů Správy lesních školek VLS, která zajišťuje i dodávky sazenic pro pět ostatních divizí VLS a částečně (1,5 mil. ks) jsou zajišťovány nákupem sadebního materiálu, za jehož účelem byla uzavřena rámcová dohoda na období 4 let v hodnotě 80 mil. Kč.

Provádění výsadeb na kalamitních plochách

Zalesnění rozsáhlých kalamitních ploch je logisticky velice náročnou záležitostí a vyžaduje kvalitní projektovou a organizační přípravu provozních pracovníků. Zajištění sazenic je jen prvním krokem, důležitější ovšem je jejich šetrná přeprava, uskladnění před výsadbou, doprava na místo zalesnění a vlastní výsadba.

Rozsáhlé holiny jsou před vlastním zalesněním rozčleněny do tzv. *pěstebních bloků* o velikosti do 5 ha, které jsou od sebe odděleny 6 m širokými linkami, pokud tento účel nesplňují lesní cesty, stávající průseky nebo vodní toky.

Vlastní výsadba je prováděna podle předem daného prostorového uspořádání, které vychází především z typologického mapování a stanovištních nároků jednotlivých druhů dřevin. Snahou je vytvořit **porosty s minimálně třemi dřevinami**, kdy je každá z nich zastoupena minimálně 20 % (obr. 5). Zároveň jsou v každém pěstebním bloku k výsadbě plánovány nebo z přirozené obnovy podporovány přípravné dřeviny jako olše, břízy, osika nebo jeřáb.

Většina ploch je po těžbě připravena k zalesnění drtičem klestu a vzniká tak poměrně silná vrstva štěrku (10–20 cm). Před vlastním vykopáním jamky je nutné vrstvu štěrku odstranit a výsadbu provést do minerální země (obr. 6).

Důležité je vytvořit v obnovovaných porostech bohaté druhové zastoupení dřevin tak, aby generace lesníků, které přijdou po nás, měly větší možnost výběru a eliminovala se tak situace, že plošným poškozením jedné dřeviny dojde k likvidaci celého stromového patra lesního ekosystému.

Literatura

VLS ČR 2017. *Výroční zpráva 2016*. 1. vydání. Praha, Vojenské lesy a statky ČR [sestavení: duben 2017]. Nestr.
ZATLOUKAL V. 2017. *Návrh obecných zásad hospodaření – podklad pro rámcové směrnice hospodaření pro lesní hospodářské celky na území VLS ČR, s. p. (divize Lipník nad Bečvou)*.



Obr. 1 - LHC Bruntál (květen 2018)



Obr. 2 - Porost buku lesního cíleně podporovaný k fruktifikaci a připravovaný ke sběru osiva (Plumlov, únor 2018)



Obr. 3 - LHC Hlubočky – sběr roubů borovice lesní (březen 2018)



Obr. 4 - Sadební materiál smrku ztepilého a buku lesního založený v místě výsadby (Lipník n. B., duben 2018)



Obr. 5 - Příprava plochy pro zalesnění (LS Velký Újezd, duben 2018)



Obr. 6 - Jamková výsadba smrk ztepilého a buku lesního (tzv. dvojsadba) (LS Velký Újezd, duben 2018)

Adresa autora:

Ing. Pavel Češka, Ph.D.

Vojenské lesy a statky ČR, s. p.

Pod Juliskou 1621/5, 160 00 Praha

pavel.ceska@vls.cz

ZÁKLADNÍ PRINCIPY HOSPODAŘENÍ S CÍLEM ZVÝŠENÍ DRUHOVÉ A PROSTOROVÉ DIVERZITY PŘI OBNOVĚ KALAMITNÍCH PLOCH V OBLASTI LIBAVÉ

Vladimír Zatloukal

Anotace

Mimořádný rozsah hynutí smrku v oblasti Libavé vyvolává potřebu obnovy porostů na rozsáhlých kalamitních holinách. Na tuto situaci je nutno reagovat přijetím hospodářských opatření, která sníží riziko, že obnovované porosty na kalamitních plochách v budoucnu postihnou problémy podobné těm současným. Probíhající hynutí má multifaktoriální charakter. K primárním příčinám patří nízká druhová a prostorová diverzita současných rozpadajících se smrkových porostů. Významným faktorem je nepochybně probíhající klimatická změna a pravděpodobně i acidifikace a nutriční degradace lesních půd. Oslabené lesní porosty, zejména smrku, jsou tak predisponovány k napadení dalšími chorobami a škůdci, v případě smrku především kůrovci a václavkou. Klimatické modely předpovídají další nárůst aridity. Nelze však vyloučit nepředvídaný vývoj. Na tuto situaci je nezbytné reagovat změnou druhové skladby obnovovaných porostů, zejména snížením zastoupení smrku ztepilého (nikoli však jeho vyloučením) a zvýšením druhové diverzity obnovovaných porostů (pokud možno použít alespoň tři druhů dřevin v dostatečném zastoupení). Obnova na holinách komplikuje dosažení věkové a prostorové diverzity obnovovaných porostů. Řešením je využití přípravných (sukcesních) dřevin a jejich postupné podsadby a obnova. Zároveň se tím urychlí zapojení porostů na holinách, regenerují se půdy a zmírní se tlak na nedostatkové druhy sadebního materiálu cílových dřevin.

Klíčová slova: *hynutí smrku; kalamitní holiny; přípravné dřeviny; druhová a prostorová diverzita.*

Úvod

Pobíhající klimatická změna a zejména poslední suché a teplé roky akcelerují v některých regionech České republiky masivní hynutí smrku a chřadnutí řady dalších významných lesních dřevin. Těžce postiženy jsou i lesní komplexy ve správě Vojenských lesů a statků ČR, s. p. Praha, na divizích Lipník nad Bečvou a Plumlov. Na vzniklou situaci reagovaly Vojenské lesy a statky ČR zadáním zpracování základních principů hospodaření zaměřených na zvýšení odolnosti porostů obnovovaných na kalamitních holinách v postižené oblasti.

Navržené základní principy hospodaření vycházejí, kromě poznatků ze zájmového území, ze zkušeností získaných v letech 2009–2014 při řešení projektu LASPROBES, zadaného Grantovou agenturou LČR s. p. Projekt se zabýval lesnickým managementem hynoucích smrkových porostů v Moravskoslezských Beskydech. Navržené principy zohledňují rovněž obecné poznatky z posledních několika let o hynutí lesních porostů v jiných oblastech ČR a výsledky literární rešerše k řešené problematice. Reflektují rovněž závěry *Národního lesnického programu II*, zejména klíčové akce 6, 7 a 9 a *Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu* schváleného vládou v lednu 2017. Navržené základní principy hospodaření jsou formulovány do rámcových směrnic pro hospodářské soubory, jichž se hynutí smrku týká, dále pro hospodářské soubory porostů obnovených na kalamitních holinách a porostů přípravných dřevin.

Faktory negativně ovlivňující stav (nejen) smrkových porostů

Současné chřadnutí a hynutí smrku má multifaktoriální charakter. Nepochybně se na něm podílí probíhající klimatická změna projevující se vzestupem teplot a změnami jejich chodu, změnami v rozložení a charakteru srážek a vyšší frekvencí extrémů počasí. Negativně se rovněž projevuje acidifikace a nutriční degradace půd způsobovaná jednak kyselou depozicí, jednak aciditou opadu jehličnatých dřevin (zejména smrku) pěstovaných v nepřírozně vysokém zastoupení, ale i některými dalšími hospodářskými opatřeními. Vliv acidifikace a nutriční degradace na hynutí smrku je lokálně rozdílný zejména v závislosti na expozici vůči historické a současné imisní zátěži, depozici oxidů dusíku (NO_x), živinové bohatosti půdního substrátu, porostní skladbě a způsobu hospodaření v minulosti. Zvýšená koncentrace CO₂ a depozice dusíku stimuluje růst a při nedostatku ostatních živin prohlubuje živinovou nevyváženost. Lesní porosty na acidifikovaných a nutričně degradovaných půdách mají narušený (redukovaný) a pozmeněný kořenový systém. Redukováno je zejména kořenové vlášení a mykorhiza. Tím je snížena schopnost stromů přijímat vodu a živiny. Acidifikace a s ní související úbytek bazických živin (vápníku, hořčíku a draslíku) je doprovázen zvýšenou koncentrací hliníkových iontů. Nepříznivý poměr bazických živin vůči hliníku (BC/Al) je zejména ve svrchních minerálních horizontech. Na tento nepoměr je z našich dřevin obzvláště citlivý smrk (podstatně více než např. buk). Důsledkem je mělké kořenění dřevin (zejména smrku) soustředěné převážně do humusové vrstvy, kde je obsah živin a poměr BC/Al příznivější. Tím se porosty stávají citlivějšími vůči přísuškům, teplotním extrémům a zejména vůči bořivým větrům. Extremitu klimatu podstatně zvyšuje prostředí rozsáhlých kalamitních holin po hynutí smrku. Se změnami půdních vlastností a poškozením kořenového systému pravděpodobně souvisí i masové šíření václavky a změny v projevech václavkového napadení (akutní průběh).

Dalšími faktory zhoršujícími zdravotní stav porostů a jejich stabilitu jsou (resp. mohou být) nevhodný genetický původ, nízká druhová a věková diverzita porostů, vysoký podíl umělé obnovy, nevhodný způsob nebo nekvalitní provedení sadby, nepřírozný vývoj porostů (přímá obnova klimaxových dřevin na holinách), poškození porostů zvěří a mechanizací aj. Kombinace výše uvedených faktorů oslabuje porosty a zvyšuje jejich predispozici vůči škodlivým činitelům. Z abiotických činitelů je to již zmíněná dispozice k poškození bořivým větrem, přísušky a teplotními extrémy. Z biotických faktorů je závažné především hynutí způsobené kambiofágním hmyzem. Tomu, kromě atraktivitu oslabených porostů, přispívá i klimatická změna, prodlužující dobu vhodnou pro reprodukci hmyzu. Netýká se jen kůrovců na smrku (zejm. *Ips typographus*, *Ips duplicatus*, *Pityogenes chalcographus* aj.), přeživší modřín ohrožuje např. lýkožrout modřínový (*Ips cembrae*). Obecné poznatky z posledních suchých a teplých let varují také (vedle smrku) před hynutím borovice a modřínu (kůrovcovití, krasci, smoláci, tesařici), ale i některých listnáčů (např. dubů, jilmů, jasanů). V silně oslabených porostech selhávají tradiční postupy ochrany proti kambiofágnímu hmyzu, neboť chřadnoucí porosty jsou pro kambiofágní hmyz atraktivní do té míry, že ztrácejí účinnost lapače a kladené lapáky.

Velké gradace listožravého hmyzu se v posledních letech sice neprojevily, v oslabených porostech je však nelze do budoucna vyloučit. Hrozí např. přemnožení obaleče dubového (*Tortrix viridana*), který sice obvykle nezpůsobí hynutí dubu, ale silně omezí jeho plodnost a omezí tak produkci jeho sadebního materiálu. Významným biotickým faktorem podílejícím se na chřadnutí lesních porostů jsou houbové choroby. Na smrku je to zejména již výše zmíněná václavka (především václavka smrková *Armillaria ostoyae*) vyvolávající v současnosti akutní hynutí smrku a jeho predispozici pro napadení kůrovci. Zanedbatelný není ani výskyt václavky na borovici. S periodami sucha zřejmě souvisí i zvýšený výskyt

dalších houbových chorob na borovicích, zejména *Cenangium ferruginosum* a *Sphaeropsis sapinea* a dalších doprovodných parazitických a saproparazitických hub. Suchem bylo opět akcelerováno hynutí jilmů vyvolávané grafiózou jilmů a zvýšený výskyt tracheomykóz u dubů. Na šíření těchto chorob se podílejí především bělokazi (*Scolytus* sp.). Masové chřadnutí jasanu způsobuje nekróza jasanu – chalara (*Hymenoscyphus fraxineus*, amorfní stádium - *Chalara fraxinea*), která se v ČR šíří od 90. letech 20. stol. V současnosti je velice rozšířená a limituje uplatnění jasanu. Jasany oslabené chalarou bývají často na mladých slabších stromech napadeny lýkohubem jasanovým (*Hylesinus varius* syn. *H. fraxini*), popř. na starých stromech lýkohubem zrnitým (*H. crenatus*), ti urychlí odumírání napadených jasanů.

Ačkoli je z výše uvedeného zřejmé, že klimatickou změnou a celkovým narušením prostředí je v různé míře ohrožena velká část lesních dřevin, je v současnosti nejvíce ohrožen smrk. Ohrožení ostatních dřevin však limituje možnosti řešení. Vzhledem k širokému spektru působících faktorů jsou různou měrou ohrožena prakticky všechna růstová stadia smrku.

Vzrůstající dynamika hynutí smrkových porostů v zájmové oblasti velmi pravděpodobně v nadcházejících několika letech povede k odumření naprosté většiny středněvěkých a starších smrkových porostů. To bude mít vedle ekologických důsledků i závažný a dlouhodobý dopad na těžební a sortimentní vyrovnanost a na ekonomický výsledek hospodaření. Do navrhovaných opatření je proto nutné promítnout rovněž taková, která výnosovou nevyrovnanost zmírní.

Možnosti řešení

Z výše uvedeného (ne zcela vyčerpávajícího) výčtu negativních faktorů podílejících se na chřadnutí a hynutí zejména smrkových porostů je zřejmé, že řešením je pouze dlouhodobě uplatňovaný komplex opatření, která budou zahrnovat:

- a) adaptaci na probíhající klimatickou změnu, uplatňovanou s přiměřenou mírou předběžné opatrnosti zohledňující nejistotu prognóz a možnost nepředpokládaných zvrátů;
- b) postupnou revitalizaci lesních půd narušených působením imisí, nepřirozenou druhovou skladbou, nadměrným nebo nevhodným odběrem biomasy aj;
- c) přiblížení pěstebních technologií přirozenému vývojovému cyklu lesních dřevin;
- d) uplatňování integrované ochrany lesa;
- e) snížení ztrát vznikajících chřadnutím a hynutím smrkových porostů.

Opatření c) až e) se netýkají bezprostředně zvýšení druhové a prostorové diverzity a nebudou proto dále podrobněji rozváděna

Navrhovaná opatření a jejich zdůvodnění

Ad a) Adaptace na probíhající klimatickou změnu zahrnuje zejména

➤ **změnu druhové skladby**, především:

- **podstatné snížení zastoupení smrku** v 1. – 5. lesním vegetačním stupni, nikoli však jeho úplné vyloučení; z důvodů předběžné opatrnosti je třeba zachovat v příznivějších podmínkách jeho podíl (cca + až 30 %), který neohrozí celkovou stabilitu porostů, smrk může sloužit jako dočasná ekonomická či výplňová dřevina a podle vývoje situace může být buď průběžně těžen, nebo ponechán do mýtnosti;
- **zvýšení podílu ostatních původních dřevin, zejména hluboce kořenících listnáčů** kompenzuje úbytek smrku; vyšší podíl listnáčů se živinově bohatším opadem příznivě ovlivní revitalizaci půd, hluboce kořenící listnáče podpoří navrácení vyplavených živin do koloběhu a zvýší mechanickou stabilitu porostů;

snížení podílu neopadavých jehličnanů snižuje kyselou depozici; určitý podíl jehličnanů je však vhodné zachovat kvůli zpomalení odtávání sněhu, rovnoměrnějšímu jarnímu odtoku a retenci vody;

- **podstatně větší využití sukcesních (přípravných) dřevin,**

ty plní řadu nezastupitelných funkcí, zejména:

- i) zmírňují extrémní klima rozsáhlých kalamitních holin;
- ii) přispívají k rychlému zapojení obnovovaných porostů na holinách a tím zmírňují dekompozici humusu a ztráty živin;
- iii) vyvářejí příznivé prostředí pro ontogenetický vývoj cílových klimaxových dřevin;
- iv) mají meliorační a revitalizační účinky na půdu;
- v) jsou nezastupitelným nástrojem věkové a prostorové diverzifikace porostů obnovovaných na holinách (časově rozložené podsady a postupná obnova – podrobněji viz níže);
- vi) vzhledem ke krátké produkční době jsou tržně uplatnitelné druhy sukcesních dřevin (např. bříza, osika, olše) schopny v budoucnu částečně kompenzovat výpadek mýtných porostů způsobený kalamitou; (doplňující poznámka: u OLL a v poslední době i u OS jsou patrné různě intenzivní projevy chřadnutí);
- vii) zmírnění škod zvěří na citlivých dřevinách v obnově (biologický kryt, větší potravní nabídka).
- viii) jejich širší uplatnění (vč. přirozené obnovy a sje a možnosti jejich postupných podsadeb cílovými dřevinami) může zmírnit tlak na sadební materiál nedostatkových druhů cílových dřevin (buku, jedle, dubu aj.);

- **přiměřené využití praxí ověřených geograficky nepůvodních dřevin.**

Jejich uplatnění je limitováno stanoviskem ochrany přírody. V úvahu přichází:

- i) **modřín opadavý** – zájmové území je blízké jeho přirozenému rozšíření, jeho sukcesní charakter ho předurčuje k uplatnění na holinách, rychlý růst v mládí přispívá k vytvoření porostního prostředí na kalamitních holinách, je dřevinou s vysokou mechanickou stabilitou, v zájmovém území je v dobré zdravotní kondici, poskytuje kvalitní produkci, pokud jeho uplatnění nenarazí na limity ochrany přírody, je jeho zastoupení do 20–30 % opodstatněné;
- ii) **douglaska tisolistá** může do určité míry substituovat smrk – lépe odolává příušškům a oteplování a má příznivější opad než smrk, poskytuje kvalitní dřevo, rychleji roste a dosahuje tak dříve technické zralosti, tím může zmírnit těžební nevyrovnanost způsobenou výpadkem těžeb smrku ztepilého, a přispět k věkové a prostorové diferenciaci, snáší prostředí holin, ohrozit ji tam však může zimní vytranspirování (klimatická sypavka), krom toho je náročná na manipulaci se sadebním materiálem a kvalitu zalesnění, silně trpí zvěří i ve stádiu mlazin až tyčovin, nelze rovněž vyloučit problémy se sypavkami (*Rhabdocline pseudotsugae* a *Phaeocryptopus gaeumannii*); velmi podstatná je volba vhodné provenience, nejlépe z ověřených domácích zdrojů; její uplatnění do 10–15 % jako jednotlivé příměsi s výplní buku, lípy, ale i smrku, nebo v menších nesmíšených skupinách může být přínosem; PODRÁZSKÝ et al. (2014) považují za optimum porostní příměs DG 30–40 %, ovšem s limity ochrany přírody;
- iii) **jedle obrovská** v první fázi obnovy holin může suplovat původní jedli bělokorou, neboť lépe snáší prostředí holiny; ve fázi podsadeb je však třeba dávat přednost původní jedli bělokoré, jedle obrovská sice rychle roste a dříve dosahuje technické zralosti – tím může přispět k prostorové a věkové diferenciaci, poskytuje však méně kvalitní dřevo, silně trpí zvěří a během

posledních suchých let se v jejich porostech ve věku kolem 25–50 let začíná zvýšenou měrou projevovat václavka a lýkožrout prostřední (*Pityokteines spinidens*);

- iv) **dub červený** není stanovištně náročný, rychle roste, nehodí se však na půdy ovlivněné stagnující vodou, poskytuje relativně kvalitní dřevo (avšak horší než domácí duby), netrpí tracheomykózami, vzhledem k vyšší růstové dynamice se obtížněji začleňuje do směsi s jinými dřevinami, uplatní se spíše v menších nesmíšených skupinách, dobře se přirozeně zmlazuje – místy až invazivně, nepoužívat v blízkosti ZCHÚ, jeho přiměřené uplatnění při zalesňování kalamitních holin může být přínosné;
- v) **orešák černý** a **šlechtěné topoly** mají ve vztahu k předmětné problematice jen okrajový význam vázaný především na lužní stanoviště;

➤ **zvýšení druhové diverzity.**

S ohledem na širokou škálu rizikových faktorů a s ohledem na nejistoty dalšího vývoje klimatu je obnova porostů v druhově pestřejší dřevinné směsi jedním z mála univerzálně použitelných opatření ke zmírnění rizika plošných rozpadů. Druhovou skladbu je třeba volit tak, aby ani výpadek jedné či dvou dřevin pokud možno neznamenal úplný velkoplošný rozpad porostu. Obecně lze doporučit, aby obnovované porosty tvořily nejméně tři dřeviny, z nichž každá bude mít zastoupení minimálně 20 % (zkráceně princip „minimálně 3 × 20 %“). Při uplatňování výše uvedených zásad je nutné brát u majoritně zastoupených dřevin zřetel na jejich aktuální zdravotní stav a posuzovat jejich stanovištní vhodnost s ohledem na další předpokládaný vývoj klimatu. Dřeviny z hlediska zdravotního stavu rizikové, nebo dřeviny, jejichž ekologická amplituda se dostane pravděpodobně v nadcházejících 20–40 letech do rozporu s očekávaným vývojem klimatu, je vhodné uplatňovat pouze v nízkém zastoupení a v jednotlivém až hloučkovitém přimíšení. Nevyloučit je však zcela. Toto opatření nesupluje dosažení minimálního podílu melioračních a zpevňujících dřevin;

➤ **způsob smíšení dřevin.**

Pokud má druhově diverzifikovaná skladba porostu snižovat riziko plošných rozpadů musí tomu odpovídat i způsob smíšení, tzn. smíšení jemné – jednotlivé až v menších skupinách. Z hlediska umělé obnovy, ochrany před škodami zvěří a následné výchovy plošně zakládaných stejnověkových porostů (na kalamitních holinách) je to však problém. Určitým východiskem je míšení v řadách (kombinace jedné či více řad, střídání dřevin na částech řad apod.). Značné možnosti při zakládání druhově pestrých a prostorově rozrůzněných porostů (podrobnosti viz níže) skýtá na holinách **využití sukcesních**

a přípravných **dřevin** a jejich **postupné podsadby** cílovými dřevinami. Pokud vznikly nebo vzniknou větší souvislé skupiny světlostních dřevin (zejména dubu či borovice, popř. modřínu) je vhodné je podsadit stinnými krycími dřevinami a také v úrovni pečovat o jednotlivě přimíšené dřeviny. Pro zachování přiměřeného podílu smrku je vhodné jeho přimíšení k buku, který poněkud nadlepšuje vláhové poměry smrku, zároveň má meliorační účinky;

➤ **zvýšení prostorové diverzity.**

Prostorovou diverzitu ovlivňuje, vedle již zmíněné druhové skladby dřevin a způsobu jejich smíšení i věk, rozdílné podmínky pro odrůstání (zejména světelný požitek) a pěstební péče. Většina škodlivých faktorů postihuje ve zvýšené míře pouze určitá růstová stadia porostů. Zvýšení prostorové diverzity tak snižuje riziko plošných rozpadů lesa. Na kalamitních holinách, kde obnova probíhá během několika málo let a výběr dřevin je limitován prostředím holiny, je dosažení výrazné prostorové diverzity obtížné. Značné možnosti skýtá využití sukcesních resp. přípravných dřevin

v kombinaci se světlostními cílovými dřevinami (duby, borovicí, třešní, modřínem popř. douglaskou). Tyto dřeviny prostorově diverzifikují porost jednak různou dynamikou růstu a s tím související různou dobou technické zralosti – obmýtím, se kterým vstupují co obnovy (tj. v rozpětí kolem 30–130 let). Další možnosti věkové a prostorové diverzifikace skýtá postupná podsadba sukcesních dřevin cílovými dřevinami a světlostních cílových dřevin krycími a výplňovými dřevinami.

- **specifický režim výchovy smrku zaměřený na výraznou redukci počtu jedinců v mladých porostech** (ve fázi počínajícího zapojování) s cílem zvýšení stability, podpory tvorby korun, snížení konkurence o vodu, zpřístupnění živin a snížení rizika šíření václavky;

- **podpora přirozené obnovy.**

Přirozená obnova je garancí přirozeného utváření a vývoje kořenového systému, zásadním způsobem zvyšuje genetickou diverzitu vznikajícího porostu a je zárukou jeho původu. Pokud se přirozená obnova alespoň po určitou dobu vyvíjí pod selekčním tlakem mateřského porostu, je to dalším benefitem pro její zdravý vývoj a vytváří předpoklady lepší adaptace na klimatickou změnu. O přirozenou obnovu je třeba usilovat u všech původních a vhodných introdukovaných dřevin tvořících mateřský porost, na holinách pak sukcesních a pomocných dřevin, včetně borovice a modřínu. Žádoucí je rovněž podpora přirozené obnovy smrku. Míra jejího dalšího využití je otázkou jeho zdravotního stavu a výchovy. Při vyšším než doporučeném podílu smrku se s jeho nadbytečným podílem (podle jeho aktuálního zdravotního stavu) pracuje jako s dočasnou pomocnou, ekonomickou či výplňovou dřevinou. Vysoký podíl čekající přirozené obnovy připravené pod porosty snižuje podíl naholo odkryté lesní půdy při kalamitních rozpadech porostů;

- **zvýšení infiltrační a retenční schopnosti lesů.**

Zásoba vody v půdě zásadním způsobem ovlivňuje přežívání lesních porostů v období přísušků. Acidifikace a degradace lesních půd nepříznivě ovlivňuje nejen jejich chemické vlastnosti, ale i jejich vlastnosti fyzikální, stav půdní bioty, hloubku prokořenění a charakter humusu. To vše se negativně promítá do infiltrační a retenční schopnosti lesních půd. Změny v charakteru a rozložení srážek související s klimatickou změnou (vyšší podíl přívalových srážek a jejich nerovnoměrnost) zvyšují podíl srážkové vody, která z lesa bez užitku odteče a nestačí se vsáknout. Neefektivní odtok srážkové vody z lesů podstatně zvyšují také nevhodně trasované cesty, koleje a pojezdové trasy v terénu šikmo protínající svahy, nevhodná odvodňovací síť, staré nevyužívané cesty a neasanované erozní rýhy. Nárůst teploty současně zvyšuje evaporaci a transpiraci. Změny na kořenovém systému dřevin (zmíněné výše) zhoršují schopnost dřevin čerpat z půdy vodu a živiny. Mělké prokořenění půd snižuje rovněž podíl makropórů v hlubších vrstvách půdy a tím snižuje její infiltrační schopnost. To vše i při zhruba nezměněných srážkových úhrnech vede k projevům sucha přispívajícího k chřadnutí porostů. Voda je velmi významné médium transportující energii v krajině, akumulovanou energií a skupenským teplem přispívá ke zmírňování klimatických extrémů! Z uvedených důvodů je nezbytné:

- i) přijmout soubor opatření k revitalizaci lesních půd zvyšující jejich infiltrační a retenční schopnost (podobněji viz níže, ad b);
- ii) prověřit trasování lesních cest a přijmout opatření, která zabrání (omezí) soustředěnému odtoku srážkové vody z lesních cest (budou rozptylovat vodu soustředěnou lesní dopravní sítí tak, aby se v okolních porostech stačila vsakovat);

- iii) sanovat erozní rýhy, koleje a pojezdové trasy, zejména pokud šikmo protínají svahy (je nutné se věnovat i rýhám, které vedou vodu jen při jarním tání nebo přívalových deštích);
- iv) sanovat nevhodné staré odvodňovací systémy i za cenu určitých (spíše teoretických) produkčních ztrát, neboť při nedostatku vody vzniknou nepochybně ztráty větší, na případnou změnu vodního režimu na kalamitních holinách reagovat změnou druhové skladby, popř. technologií obnovy (vyvýšené způsoby sadby apod.), nikoli odvodněním;
- v) zvyšovat vertikální a horizontální diverzitu porostu (viz výše) neboť diferenciaci v korunové úrovni zvyšuje ukládání zimních srážek;
- vi) zvážit budování menších vodních děl (nádrží, rybníčků, poldrů) k zadržení či zpomalení odtoku srážkové vody a ke zvýšení zásaku (sloužící rovněž jako požární či závlahové nádrže).

Ad b) Postupná revitalizace narušených lesních půd zahrnuje především:

- **zvýšení podílu listnatých dřevin s melioračními účinky a jedle, zejména dřevin hluboko kořenících**, schopných navracet vyplavené živiny ze spodních půdních horizontů zpět do koloběhu, podrobněji viz též ad a) změna druhové skladby; uplatnění melioračních a zpevňujících dřevin (MZD) i nad rámec doporučeného minimálního podílu (příloha č. 3 ve vyhlášce č. 83/1996 Sb.) a to i na holinách, pokud je k dispozici odpovídající podíl světlomilných MZD;
- **omezení celkového zastoupení jehličnanů** (vzhledem k jejich kyselému charakteru opadu a zvýšené kyselé depozici);
- **ponechávání dostatečného podílu dřeva k dekompozici**, zejména tenkého dříví a klestu, omezení výroby energetické štěpky, omezení stromových technologií soustřeďující klest mimo těženou plochu, omezení pálení klestu (ztráta organické hmoty a ztráta části živin vyplavením z popela) – raději štěpkovat a rozptýlit nebo zafrézovat. Velké množství živin váže kůra (srovnatelně nebo i více než odkorněné hroubí), přínosné by bylo zvýšit podíl odkornění v lesích, to je však při současných technologiích málo reálné;
- **obnovu intenzivně hynoucích smrkových porostů na porosty sukcesních dřevin**; na půdách nejvíce postižených nutriční degradací a intenzivním hynutím smrkových porostů vložit jeden produkční cyklus (cca 50–60 let) s převahou produkčně využitelných sukcesních dřevin (BŘ, OS, OL);
- **omezení obnovních postupů vedoucích k obnažení porostní půdy**; holé seče vedou k rychlé mineralizaci humusu a ztrátám živin, nepříznivě se promítají do skladby edafonu, který je významnou složkou půdní úrodnosti; na kalamitních holinách dosáhnout rychlého zaclonění půdy sukcesními dřevinami (přirozená obnova, síše, sadba) a následně je postupně podsazovat (podpora prostorové diverzity) nebo využít přirozenou obnovu cílových dřevin; tam, kde již na holinách obnova cílovými dřevinami proběhla, její doplnění sukcesními dřevinami;
- **doplňkové využití chemické meliorace** (přihnojení), zejména při obnově živinově náročných listnáčů na nutričně degradovaných půdách.

* * *

Prameny (použitá literatura)

- BACKMANN, G. (1943): Wachstum und organische Zeit. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth 1943. 195 S. Bios: Abhandlungen zur theoretischen Biologie und ihrer Geschichte, sowie zur Philosophie der organischen Naturwissenschaften; 15.
- BERAN, F. (2006): Některé poznatky z hodnocení mezinárodního provenienčního pokusu s jedlí obrovskou – *Abies grandis* (Douglas) Lindl. In: Neuhöferová, P. (eds.): *Douglaska a jedle obrovská – opomíjení gigantů*. Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy, 12. – 13. 10. 2006. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze 2006, s. 17–27.
- BERAN, F., CAFOUREK, J., NOVOTNÝ, P. (2016a): Návrh změny pravidel přenosu reprodukčního materiálu jedle obrovské (*Abies grandis* /Douglas ex D. Don/ Lindl.) z USA a Kanady. [Studie]. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2016. 15 s. [Online] Dostupné na World Wide Web: http://www.vulhm.cz/sites/File/Informatika/jdo_navrh_zmeny_pravidel_prenosu.pdf [citováno 2018-05-15].
- BERAN, F., CAFOUREK, J., NOVOTNÝ, P., DOSTÁL, J. (2016b): Návrh změny pravidel přenosu reprodukčního materiálu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) u USA a Kanady. [Studie]. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2016. 21 s. [Online] Dostupné na World Wide Web: http://eagri.cz/public/web/file/479110/Metodicka_informace_prenos_JDO_DG.pdf [citováno 2018-05-15].
- CIENCIALA, E. et al. (2014): Lesnická adaptační strategie pro měnící se prostředí v podmínkách Moravsko-slezských Beskyd (LASPROBES). Závěrečná zpráva projektu Grantové agentury LČR s. p. Hradec Králové. Řešitel IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o. Jílové u Prahy. 105 s.
- DUŠEK, M. (2017): Působení škodlivých činitelů v oblasti chřadnutí smrku na severní Moravě a ve Slezsku. In: Knížek, M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2016/2017 – Praktická ochrana v současných podmínkách. Sborník referátů z celostátního semináře. Průhonice, 19. 4. 2017. *Zpravodaj ochrany lesa*, svazek 20/2017 [vydává Lesní ochranná služba – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Strnady], s. 40–43. – ISBN 978-80-7417-136-9; ISSN 1211-9342.
- FIALA, P. et al. (2013): Průzkum výživy lesa na území České republiky 1996–2011. 1. vydání. Brno, ÚKZÚZ. 149 s. – ISBN 978-80-7401-066-8.
- FULÍN, M. (2018): Jedle obrovská – produkce a vliv na lesní prostředí. In: *Introdukované dřeviny jako součást českého lesnictví*. Sborník referátů. Kostelec n. Č. l., 17. 4. 2018. Praha, Česká lesnická společnost 2018, s. 32–35. – ISBN 978-80-02-02792-8.
- HRUŠKA, J., CIENCIALA, E. (2005): Dlouhodobá acidifikace a nutriční degradace lesních půd – limitující faktor současného lesnictví. 2. vydání. Praha, Česká geologická služba. 153 s. – ISBN 80-7075-655-1.
- JENIŠ, J. (2017): Chřadnutí smrkových porostů ve správě VLS ČR s. p., divize Lipník. n. B. (Popis a vývoj situace a stavu smrkových porostů). In: Knížek, M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2016/2017 – Praktická ochrana v současných podmínkách. Sborník referátů z celostátního semináře. Průhonice, 19. 4. 2017. *Zpravodaj ochrany lesa*, svazek 20/2017, s. 44–48. – ISBN 978-80-7417-136-9; ISSN 1211-9342.
- KANTOR, P. (1989): Meliorační účinky porostů náhradních dřevin. *Lesnictví*, 35, 1989, č. 12, s. 1047–1066.
- KULHAVÝ, J. (2002): Degradace lesních půd v důsledku acidifikace. In: *Pedologické dny 2002*. Sborník z konference na téma „Degradace půdy“. Ed. Luboš Borůvka. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, s. 65–71.
- MAUER, O., HOUŠKOVÁ, K. (2016): Obnova a principy pěstování třešně ptačí. *Lesnická práce*, 95, 2016, č. 10, s. 18–20. – ISSN 0322-9254.
- MAY, J. (2012): Inventarizace a pěstební uplatnění jeřábu břeku (*Sorbus torminalis*) na majetku Kristiny Colloredo-Mansfeld. [Bakalářská práce]. Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav zakládání lesů. 63 s.
- METZL, J. (2018): Chceme založit zdravý a přirozený les na kalamitních holinách? *Lesnická práce*, 97, 2018, č. 1, s. 38–40.
- MIKITA, T., ČERMÁK, P. (2017a): Klimatická změna z pohledu ochrany lesa v ČR. Sborník semináře *Adaptace lesů na klimatickou změnu – praktická realizace adaptačních opatření*. Křtiny, 7. – 8. 9. 2017. Praha, Česká lesnická společnost, s. 31–37.
- MIKITA, T., ČERMÁK, P. (2017b): Vliv globální klimatické změny na podmínky pro pěstování základních hospodářských dřevin. Sborník semináře *Adaptace lesů na klimatickou změnu – praktická realizace adaptačních opatření*. Křtiny, 7. – 8. 9. 2017. Praha, Česká lesnická společnost, s. 21–30.

- MILTNER, S., PODRÁZSKÝ, V., BALÁŠ, M., KUPKA, I. (2017): Vliv dubu červeného (*Quercus rubra* L.) na lesní stanoviště. *Zprávy lesnického výzkumu*, 62, 2017, č. 2, s. 109–115.
- PLÍVA, K. (1991): Funkčně integrované lesní hospodářství 1. Přírodní podmínky v lesním plánování. Brandýs nad Labem, ÚHÚL 1991 [účelová publikace], s. 108–216.
- PLÍVA, K. (2000): Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů. 1. vydání. [Praha, MZe], Brandýs nad Labem, ÚHÚL 2000. 34 s. [účelová neprodejná publikace se 170 tabulkami a přehledy].
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., PULKRAB, K., BÍLEK, L., PRKNOVÁ, H., KUBEČEK, J. (2014): Optimalizace pěstování smíšených porostů se zastoupením douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco). Certifikovaná metodika, rukopis. Kostelec nad Černými lesy, Česká zemědělská univerzita v Praze [Katedra pěstování lesů, Fakulta lesnická a dřevařská] 2014. 14 s.
- PRUDIČ, Z. (2000): Pěstování jeřábu břeku a oskeruše. *Lesnická práce*, 79, 2000, č. 7, s. 301–303.

* * *

Ostatní zdroje

- Lesprojekt východní Čechy s. r. o. (2011): LHP pro LHC Libavá na období 2011–2020. Textová část. VLS ČR, s. p., divize Lipník nad Bečvou. 164 s.
- MŽP (2017): Národní akční plán adaptace na změnu klimatu 2017. 60 s. [Online] Dostupné na World Wide Web: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_170116_NAP/\\$FILE/NAP_material.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_170116_NAP/$FILE/NAP_material.pdf) [cit. 2018-05-15].
- Národní lesnický program II (2013): Realizační projekt KA 6. Příloha „Východiska“, KA 7 a KA 9.
- Oblastní plán rozvoje lesů (OPRL). Přírodní lesní oblast (PLO) 28 Předhoří Hrubého Jeseníku. Platnost 2000–2019. Textová část. ÚHÚL Brandýs nad Labem – pobočka Olomouc. 531 s.
- Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 29 Nížký Jeseník. Platnost 2001–2020. Textová část. ÚHÚL Brandýs n. L. – pobočka Frýdek-Místek. 411 s.
- Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 30 Dražanská vrchovina Platnost 2000–2019. Textová část. ÚHÚL Brandýs n. L. – pobočka Brno. 530 s.
- Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 34 Hornomoravský úval. Platnost 1999–2018. Textová část. ÚHÚL Brandýs n. L. – pobočka Olomouc. 357 s.
- Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 36 Středomoravské Karpaty. Platnost 2001–2020. Textová část. ÚHÚL Brandýs n. L. – pobočka Kroměříž. 353 s.
- Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 39 Podbeskydská pahorkatina Platnost 1999–2018. Textová část. ÚHÚL Brandýs n. L. – pobočka Olomouc. 389 s.
- TAXLES s.r.o. (2014): LHP pro LHC Bores na období 2014–2023. Textová část. VLS ČR, s. p., divize Lipník nad Bečvou. 51 s.
- TAXLES s.r.o. (2012): LHP pro LHC Bochoř na období 2012–2021. Textová část. VLS ČR, s. p., div. Lipník n. B. 38 s.
- TAXLES s.r.o. (2009): LHP pro LHC Bruntál na období 2009–2018. Textová část. VLS ČR, s. p., div. Lipník n. B. 65 s.
- TAXONIA s.r.o. (2014): LHP pro LHC Hlubočky na období 2014–2023. Textová část. VLS ČR, s. p. Praha, div. Lipník n. B. 137 s.
- TAXLES s.r.o. (2012): LHP pro LHC Velký Újezd na období 2012–2021. Textová část. VLS ČR, s. p., div. Lipník n. B. 55 s.
- TAXLES s.r.o. (2010): LHP pro LHC Potštát na období 2010–2019. Textová část. VLS ČR, s. p., div. Lipník n. B. 54 s.
- TAXLES s.r.o. (2010): LHP pro LHC Divize Lipník nad Bečvou na období 2010–2019. Textová část. VLS ČR, s. p., div. Lipník n. B. 30 s.
- TAXONIA s.r.o. (2015): LHP pro LHC Rychtářov na období 2015–2024. Textová část. VLS, s. p. Praha, div. Plumlov. 208 s.
- TAXLES s.r.o. (2010): LHP pro LHC Myslejovice na období 2010–2019. Textová část. VLS Ř, s. p., div. Plumlov. 58 s.

TAXLES s.r.o. (2008): LHP pro LHC Žárovice na období 2008–2017. Textová část. VLS Ř, s. p., div. Plumlov. 66 s.

Vyhláška č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů

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

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

Adresa autora:

Ing. Vladimír Zatloukal

IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o.

Areál 1. jílovské a. s. 254 01 Jílové u Prahy

e-mail: vladimir.zatloukal@ifer.cz

NOVÉ POZNATKY O MELIORAČNÍ A ZPEVNŮJÍCÍ FUNKCI LESNÍCH DŘEVIN

Dušan Kacálek, Jan Leugner, Antonín Jurásek

Anotace

Příspěvek informuje o novinkách týkajících se používání lesních dřevin, od kterých očekáváme udržování nebo i zlepšování úrodnosti lesních půd (meliorační funkce) a které zároveň mohou být stabilizačním prvkem (zpevňující funkce) lesních porostů. Meliorační a zpevňující účinnost skupin dřevin je diferencována na: (dřeviny s vysokým melioračním potenciálem a zpevňující funkcí) > (dřeviny s dobrou meliorační a zpevňující funkcí) > (dřeviny, u kterých je meliorační a zpevňující funkce dostačující). V příspěvku jsou také uvedeny návrhy úpravy minimálních výsadbových počtů sadebního materiálu reflektující současné plnění produkční a meliorační, případně i zpevňující funkce a zdůrazňuje se propojení meliorační, zpevňující a produkční funkce také u řady opomíjených nebo netradičních dřevin (např. bříza, osika, douglaska).

Klíčová slova: *meliorační dřeviny, zpevňující dřeviny, humus, lesní půda, výsadba*

Úvod

Příspěvek pojednává o optimalizaci použití lesních dřevin podle potenciálu jejich schopností poskytovat meliorační a zpevňující funkce v lesních porostech na stanovištích vhodných k pěstování borovice lesní a smrku ztepilého. Na základě předložené úpravy vyhlášky č. 83/1996 Sb. jsou v nové metodice (SLODIČÁK a kol. 2017) uvedeny v tabelárních přehledech potenciálně vhodné dřeviny s melioračními nebo zpevňujícími účinky specificky pro jednotlivé úrovně stanovištní klasifikace (Tab. 1). Uživatel se tak dozví, jaké dřeviny jsou vhodné pro jednotlivé cílové hospodářské soubory (CHS) a jejich podsoubory (PCHS) specifikované soubory lesních typů (zkratka SLT) nebo dokonce konkrétními lesní typy (zkratka LT). Toto členění neodpovídá dosavadní lesnicko-typologické praxi do roku 2017, ale reflektuje návrhy na úpravu zařazení SLT (LT) do CHS, které by mělo vejít v platnost v průběhu roku 2018 v souvislosti s plánovanou novelizací vyhlášky č. 83/1996 Sb. Kromě úpravy legislativní povahy, tato metodika diferencuje meliorační a zpevňující účinnost skupin dřevin odděleně podle klesající účinnosti.

V metodice je uveden také nový přístup ke stanovení minimálních hektarových počtů melioračních a zpevňujících dřevin (Tab. 2). Současné pojetí této problematiky (2018), uvedené v platné vyhlášce č. 139/2004 Sb., je již zastaralé a bude účelné je při nejbližší příležitosti upravit a inovovat. Návrh uvedený v certifikované metodice (SLODIČÁK a kol. 2017) napravuje terminologické chyby legislativy (sazenice × sadební materiál) a záměrně již neuvádí minimální počty odděleně pro dřeviny základní a dřeviny meliorační, a zpevňující (MZD). Řada dřevin totiž plní současně produkční a meliorační případně i zpevňující funkce. Mění se klimatické podmínky a zhoršující se zdravotní stav tradičních hospodářských dřevin na některých stanovištích zvyšuje potřebu propojení meliorační, zpevňující a produkční funkce také u řady opomíjených nebo netradičních dřevin (např. bříza, osika, douglaska). V souladu s poznatky výzkumu byly pro některé typy stanovišť nově upraveny i minimální hektarové počty tak, aby lépe plnily požadované funkce v lesních porostech.

Funkce melioračních a zpevňujících dřevin (zdroj: *Wikipedia*) jsou definovány takto:

- Opadem asimilačních orgánů, jejich postupným rozkladem a pronikáním živin a organických látek do půdy zabraňují postupné degradaci lesních půd;
- Podílí se na zlepšování vodního režimu lesních půd (kořenovým systémem zpevňují půdu a zabraňují tak vývratům na podmáčených půdách);

- Pomáhají zpevňovat kostru lesního porostu a zvyšují tak odolnost proti povětrnostním vlivům (odolnost proti větrům, odolnost proti námraze);
- Vytvářejí příznivější mikroklima v lesních porostech.

Návrh dřevin s melioračními a zpevňujícími účinky

Meliorační účinnost dřevin je v metodice (SLODIČÁK a kol. 2017) vyjádřena seskupením dřevin do tří skupin podle klesajícího potenciálu meliorace humusu a půdy.

(vysoký potenciál MZD funkce) > (dobrá MZD funkce) > (dostačující MZD funkce)

Všechny dřeviny uvnitř skupiny jsou považovány za funkčně rovnocenné.

Vymezení cílových hospodářských souborů (CHS) pomocí souborů lesních typů (SLT) nebo lesními typy (LT) neodpovídá zcela stavu lesnické typologie do roku 2017 a vyhlášce č. 83/1996 Sb., ale vychází z návrhů na úpravu lesnické typologie a upraveného zařazení SLT (LT) do CHS, které by mělo být schváleno MZe a nabýt platnosti v průběhu roku 2018 v souvislosti s plánovanou novelizací vyhlášky č. 83/1996 Sb.

Tab. 1: Příklad vhodných MZD pro CHS 57 Oglejená stanoviště vyšších poloh a 59 Podmáčená stanoviště středních a vyšších poloh (upraveno podle Slodičák et al. 2017)

CHS	PCHS	SLT	Podíl MZD (%)	Základní dřevina	Skupiny dřevin podle meliorační účinnosti	Skupiny dřevin podle zpevňující účinnosti
57	a, b, c, d	5V, 5O, 5U, 6V, 6O	25	BK, SM	(JV, KL, LP, JS, JLH) > (BK) > (JD, JDO)	(JS, JD) > (DBZ, KL, MD) > (SM, BK)
	e	5P, 6P, 5Q, 6Q	25	SM, BO	(OS) > (BK, BR) > (JD, JDO)	(BO, JS, JD) > (MD) > (SM, BO)
59	a	2-4G, 3-4V	20	DB, SM	(OL, KL, LP, OS) > (DB) > (JD)	(JS, JD, DBZ) > (BO, SM) > (BK, KL)
	b	5G, 5V9, 6V9	15	SM	(OS, OL) > (KL) > (JD)	(JS, JD, DBZ) > (BO, SM) > (BK, KL)
	c	0G	5	SM, BO	(OS, OL) > (BR, DB) > (JD)	(JS, JD, DBZ) > (BO) > (SM)
	d, e	6T, 6G, 4R, 6R	5	SM	(OLS, OLZ) > (BRP) > (JD)	(SM) > (JD) > (BO)

Návrh minimálních hektarových počtů sadebního materiálu pro umělou obnovu lesa

Minimální počty jedinců sadebního materiálu lesních dřevin při umělé obnově lesa jsou stanoveny v příloze č. 6 v současné době (2018) platné vyhlášky č. 139/2004 Sb. V této příloze jsou stanoveny nejen minimální počty pro dřeviny hlavní, ale odděleně i pro dřeviny plnicí meliorační a zpevňující funkci. Vzhledem k řadě terminologických a věcných nepřesností a nedostatků byl v rámci výzkumu vypracován **návrh revize tohoto právního předpisu** tak, aby jeho výklad byl jednoznačný a neumožňoval nesprávné používání minimálních hektarových počtů lesních dřevin. V této kapitole uvádíme návrh nové úpravy s cílem, aby stanovení minimálních hektarových počtů sadebního materiálu při obnově lesa zajistilo u jednotlivých dřevin nejen plnění produkční funkce lesa, ale i jejich dostatečnou meliorační a stabilizační funkci. Výzkumem a zkušenostmi z praxe byla prokázána nutnost užšího propojení minimálních hektarových počtů v cílových hospodářských souborech. Řada dřevin zde totiž plní současně produkční a meliorační, případně i zpevňující funkce. Mění se klimatické podmínky a zhoršující se zdravotní stav některých tradičních hospodářských dřevin zvyšuje potřebu propojení meliorační, zpevňující a produkční funkce také u řady opomíjených nebo netradičních dřevin (např. bříza, osika, douglaska). Proto byl vytvořen

návrh úpravy minimálních hektarových počtů sadebního materiálu lesních dřevin pro umělou obnovu lesa (tab. 2), který je připraven pro nejbližší revizi právních předpisů na tomto úseku.

V rámci navržených změn a doplnění se konkrétně jedná o:

- Odstranění terminologické chyby (sazenice × sadební materiál), záhlaví tabulky se člení podle typů sadebního materiálu.
- Tabulka záměrně nerozděluje minimální počty pro dřeviny základní a dřeviny meliorační, a zpevňující (MZD), je zde pouze odkaz na minimální podíl MZD podle platných právních předpisů.
- Je navrženo snížení minimálních hektarových počtů u jedle bělokore, což je ve shodě s poznatky výzkumu a zkušenostmi v praxi. Vyšší hektarové počty byly logické v minulosti vzhledem k zdravotnímu stavu jedle a vysokým ztrátám po výsadbě.
- Je navrženo zvýšení hektarových počtů u borovice v nižších a středních polohách, u dubu na kyselých, exponovaných a oglejených stanovištích, u buku na všech typech stanovišť. Důvodem jsou poznatky výzkumu a lesnické praxe o tom, že dosavadní minimální hektarové počty plně nezajišťují kvalitní plnění požadovaných funkcí lesa. Pro zakládání kvalitních porostů těchto dřevin již nyní praxe ve velké míře používá vyšší než současně platné minimální počty. Je to např. zřejmé i z programu trvale udržitelného hospodaření v lesích LČR, kde jsou modelově uvedeny v tabulce počtů stromů hlavních dřevin po první prořezávce počty, které jsou v souladu s naším návrhem zvýšení minimálních hektarových počtů při výsadbě.
- V tabulce jsou nově seskupeny některé listnaté dřeviny podle dynamiky růstu a využitelnosti ve struktuře porostu.
- Byly doplněny chybějící druhy dřevin (habr, jilmy, třešeň, ořešák).
- Byla ponechána možnost snížení minimálních hektarových počtů krytokořenných semenáčků a sazenic, ale pouze o 10 %, což odpovídá současnému trendu použití jiných (menších) typů krytokořenného sadebního materiálu než v minulosti, kdy se používaly např. RCK a další větší typy pěstebních obalů.
- U poloodrostků a odrostků vycházíme z poznatků dlouhodobého výzkumu (BALÁŠ, NÁROVCOVÁ, KUNEŠ et al. 2017: s. 18–19), kde na základě těchto výsledků a dalších poznatků z praxe (BURDA, NÁROVCOVÁ a ŠIMERDA 2016) je navrženo ca 20% snížení minimálních hektarových počtů ve srovnání se semenáčky a sazenicemi. Toto snížení platí pouze pro listnaté dřeviny, u kterých se prakticky tento typ sadebního materiálu používá.

Tab. 2: Návrh minimálních počtů jedinců jednotlivých druhů dřevin na jeden hektar pozemku při obnově lesa a zalesňování (sadební materiál lesních dřevin v tis. ks⁻¹)

Dřevina ⁵⁾	Stanoviště (Cílové hospodářské soubory)	Sadební materiál ¹⁾	
		Semenáčky a sazenice ²⁾	Poloodrostky a odrostky ^{3) 4)}
Smrk ztepilý	Horské polohy, všechna stanoviště HS 71, 73, 75, 77, 79, (02, 03)	3	-
	Stanoviště neovlivněná vodou vyšší, střední a nižší polohy HS 51, 53, 55, 41, 43, 45 a (13, 21, 23, 25, 31, 35)	4	-
	Stanoviště ovlivněná vodou vyšší, střední a nižší polohy HS 39, 47, 57, 59, 27, 29	3,5	-
Jedle bělokora		4	-
Jedle obrovská		2	-
Douglaska tisolistá Modřín opadavý		3	-
Borovice lesní	Nižší polohy, exponovaná a kyselá živná stanoviště HS 13, 21, 23, 25, 31, 35 Střední polohy převážně kyselá (částečně i exponovaná) a živná stanoviště HS 43, (41, 45)	10	-
	Vyšší polohy převážně kyselá (částečně i exponovaná) a živná stanoviště HS 53, (51, 55) a všechna stanoviště ovlivněná vodou HS 19, 27, 29, 39, 47, 57, (01)	8	-
Borovice vejmutovka		5	-
Borovice kleč		2,5	-
Borovice černá a ostatní exoty borovice		7	-
Dub zimní a letní	Lužní a živná stanoviště HS 19, 25, 35, 45	10	8
	Ostatní stanoviště (kyselá, exponovaná, oglejená, podmáčená) HS 13, 21, 23, 27, 31, 39, 43, 47, (01)	9	6,5
Buk lesní	Živná stanoviště v nižších, středních a vyšších polohách HS 25, 27, 35, 45, 47, 55	10	8
	Ostatní stanoviště (kyselá, exponovaná, oglejená, horská) HS 13, 21, 23, 31, 41, 43, 51, 53, 71, 73, 75, (57), 01	9	6,5
Lípy, javory, jasany, ostatní duby, habr, jilmy		6	4
Osika, olše, břízy, jeřáby		4	3
Třešeň, ořešák		4	4

Počet kusů sadebního materiálu na 1 ha se odvodí vynásobením minimálních hektarových počtů procentem projektovaného zastoupení dřeviny. Pozn.:

1) Při obnově lesa a zalesňování musí být dodržen podíl melioračních a zpevňujících dřevin (MZD), pokud je to závazné, podle přílohy č. 4 platného znění vyhl. č. 83/1994 Sb.

2) Při použití krytokořenných semenáčků a sazenic lze uvedené minimální hektarové počty snížit o 10 %.

3) Pokud jsou výjimečně používány poloodrostky a odrostky u jehličnatých dřevin platí minimální hektarové počty uvedené u těchto dřevin pro semenáčky a sazenice.

4) Při použití poloodrostků a odrostků lze ve zvláštních případech (např. při podsadbách, u dvoufázové obnovy lesa, na mrazových a extrémně zabuřených lokalitách) snížit minimální hektarový počet pro všechny druhy dřevin až na 2500 ks.ha⁻¹. Konkrétní hodnota se následně stanoví podle projektovaného procentuálního zastoupení dřeviny v druhové skladbě porostu. Pokud je třeba uplatnit snížené minimální počty poloodrostků a odrostků ve větší míře, než která odpovídá 30% podílu dřevin v porostní skladbě, je nutný souhlas orgánu státní správy lesů na základě předchozí žádosti vlastníka.

5) Pokud je třeba stanovit minimální hektarové počty pro druhy dřevin neuvedené v tabulce, použijí se minimální počty u druhů dřevin jehličnanů nebo listnáčů s obdobnou růstovou dynamikou.

Závěr

Nové postupy nakládání s MZD jsou určeny pro lesní hospodáře, vlastníky, správce lesů, pro ÚHÚL jako podklad k tvorbě OPRL, taxační kanceláře zpracovávající LHP a LHO, organizace státní správy lesů a ochrany přírody, lesnické školy a univerzity a lesnický výzkum. Exaktně podložená doporučení, spolu s legislativními nástroji v platném znění umožní v praxi přijímat opatření ke zvýšení stability a zlepšení koloběhu živin v současných porostech borového a smrkového hospodářství. Dokument má uplatnění jako recenzovaná (certifikovaná) metodika v tradiční edici *Lesnický průvodce* (vydává VÚLHM, v. v. i. Strnady). Kromě tištěné podoby je možné si metodiku stáhnout na webových stránkách VÚLHM (www.vulhm.cz).

Poznámka (dedikace)

Spoluautory nové metodiky, ze které příspěvek vychází, jsou: M. Slodičák, O. Mauer, V. Podrázský, K. Houšková, J. Novák, D. Dušek, J. Souček, O. Špulák a V. Zouhar.

Výzkumná šetření včetně vyhodnocení získaných výsledků, uvedených v příspěvku, byla provedena za podpory projektu **NAZV QJ1530298** „*Optimalizace využití melioračních a zpevňujících dřevin v lesních porostech*“. Příspěvek vznikl díky poskytnuté institucionální podpoře (**MZE-RO0118**). Příspěvek je také výsledkem aktivit realizovaných v rámci pověření (**SOD O-5/2015**) „*Expertní a poradenské činnosti v oboru lesního školkařství, zakládání, obnovy a výchovy lesních porostů, zalesňování, biotechnologií, včetně hodnocení kvality*“.

Literatura

BURDA P., NÁROVCOVÁ J., ŠIMERDA L. 2016. Praktická doporučení při umělé obnově lesa prostokořenným sadebním materiálem. Praktická příručka pro vlastníky a správce lesa. 2. vydání. Milevsko, vlastním nákladem Ing. Pavel Burda, Ph.D. – Lesní školky Milevsko [Sepekov] 2016. 22 s. [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné na: http://www.vulhm.cz/sites/File/Burda_prakticke_rady_2_2016.pdf

BALÁŠ M., NÁROVCOVÁ J., KUNEŠ I., NÁROVEC V., BURDA P., MACHOVIČ I., ŠIMERDA L. 2017. Použití listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesnictví. Certifikovaná metodika. [online]. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Výzkumná stanice Opočno, 31 s. [cit. 2018-05-15]. Dostupné na: http://vulhm.opocno.cz/download/metodiky/PONG_17_08.pdf

KACÁLEK D., MAUER O., PODRÁZSKÝ V., SLODIČÁK M. a kol. 2017. Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin. 1. vydání. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 300 s.

SLODIČÁK M. a kol. 2017. Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin v CHS borového a smrkového hospodářství. [online]. Lesnický průvodce 7/2017, Strnady, VÚLHM: 44 s. [cit. 2018-05-15]. Dostupné na: http://www.vulhm.cz/sites/File/vydavatelstva_cinnost/lesnicky_pruvodce/LP_7_2017.pdf

Wikipedie. 2018. Meliorační a zpevňující dřeviny. [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné na: https://cs.wikipedia.org/wiki/Meliora%C4%8Dn%C3%AD_a_zpev%C5%88uj%C3%ADc%C3%AD_d%C5%99eviny

Adresa autorů:

Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.; Ing. Jan Leugner, Ph.D.; doc. Ing. Antonín Jurásek, CSc.
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. – Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno
e-mail: kacalek@vulhmop.cz; leugner@vulhmop.cz; jurasek@vulhmop.cz

VYUŽITÍ LISTNATÝCH KRYTKOŘENNÝCH SEMENÁČKŮ VÝŠKOVÉ TŘÍDY 51–80 CM PŘI UMĚLÉ OBNOVĚ LESA

Přemysl Němec

Anotace

Obnova lesa na kalamitních holinách bývá vůči běžným poměrům na lesních majetcích vždy mnohem náročnější etapou hospodaření. Je to dáno zejména mnohem nepříznivějšími mikroklimatickými podmínkami odkrytých ploch, obvykle komplikovanými i účinkem rychle se rozvíjející nežádoucí buřeně a často i spolupůsobením zvěře na nezdaru zalesnění. Při obnově kalamitních holin je proto nutné používat širší spektrum různorodých obnovních a zalesňovacích postupů včetně diferencovaných typů sadebního materiálu. Důležitá úloha připadá i účelově přizpůsobené morfologické a fyziologické kvalitě sadebního materiálu lesních dřevin (SMLD), použitého k obnově kalamitních holin. Je důležité, aby vlastníci a správci lesa měli prostřednictvím svých smluvních pěstitelů k dispozici nejen širokou nabídku sadebního materiálu v dostatečné kvalitě i kvantitě, ale aby v rámci svých množstevních a kvalitativních požadavků včas, správně a závazně formulovali žádoucí technologickou strukturu školkařské produkce a také způsob jejího přizpůsobování (adaptace) budoucím nepříznivým podmínkám zalesňovaných lokalit. Jedním z příkladů této připravenosti byla i nedávná komplexní novelizace české technické normy ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin, která proběhla v roce 2012 a která do sortimentu SMLD u nás nově zařadila subkategorii výsadbyschopných jednoletých krytkořenných semenáčků listnatých druhů dřevin ve výškové třídě 51–80 cm.

Klíčová slova: *sadební materiál lesních dřevin, krytkořenné semenáčky, krytkořenné sazenice, technologie pěstování na vzduchovém polštáři; technology of air pruning*

Úvod

V České republice vykazuje rozsah uplatnění krytkořenného sadebního materiálu (KSM) při umělé obnově lesa stále stoupající tendenci. Na narůstající poptávku po krytkořenných školkařských výpěstcích reagují jejich producenti nejrůznějšími technologickými inovacemi a také pěstitelskými optimalizacemi z hlediska budoucího uplatnění KSM při obnově lesa. Cílem předkládaného příspěvku je informovat provozní lesnickou praxi o současných možnostech využívání relativně nových modifikací krytkořenného sadebního materiálu, pěstovaného technologií *na vzduchovém polštáři* (angl. *technology of air pruning*). Příspěvek je zaměřen přednostně na problematiku využívání jednoletých listnatých krytkořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm při obnově lesa. Zmíněna bude ale také možnost inovací při školkařské produkci krytkořenných sazenic, opakovaně pěstovaných rovněž technologií *na vzduchovém polštáři*. Příspěvek je koncipován jako odpovědi na předložené otázky.

Jaké jsou hlavní zásady pěstování jednoletých listnatých krytkořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm?

Z terminologického hlediska se v případě semenáčků jedná o výhradně jednoleté výpěstky. Jsou ve školkách pěstovány technologií *na vzduchovém polštáři*, a to v doporučených (otestovaných) neprorůstových sadbovačích (JURÁSEK a NÁROVCOVÁ 2002). Během jedné vegetační periody musí dorůst ze semene do požadovaných parametrů výsadbyschopnosti (výšky nadzemní části). V případě buku lesního a dubů jsou těmito parametry výška nadzemní části dosahující minimálně 51 cm a tloušťka kořenové krčku alespoň 7 mm (NĚMEC et al. 2014). Jedná se více méně o sice běžně známé uplatnění standardní technologie pěstování krytkořenné sadby *na vzduchovém polštáři*, avšak s tím rozdílem, že je kladen zvýšený důraz zejména na tyto pěstební úkony (zásady):

- včasný jarní výsev do prostředí umělých krytů (a s tím spojená prevence proti jarním mrazům nebo obdobím chladu),
- dostatečný objem buňky používaného sadbovače (*plugu*), min. požadovaný objem je 300 ccm,
- optimální zajišťování výživy a ochrany rostlin.

Jaká je oblast využití jednoletých krytokořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm při obnově lesa?

První možností je využití krytokořenných semenáčků základní cílové dřeviny při prvotní obnově lesa. Jedná se o nákladnější způsob obnovy, neboť tyto výpěstky jsou obvykle dražší než standardní (tj. prostokořenný) sadební materiál. Na stanovištích s vyšším tlakem buřeně (kam kalamitní holiny zpravidla vždy náležejí) však nacházejí svůj smysl a odůvodnění. Při analýze a vyhodnocení ověřovacích výsadeb jednoletých krytokořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm bylo zjištěno (podrobně NÁROVCOVÁ 2016), že rostliny vykazují progresivní růst a že třetím rokem po výsadbě došlo ke zdvojnásobení výšky nadzemní části a ke zdvojnásobení také výchozí síly (tloušťky) kořenového krčku.

Druhou možností je využití krytokořenných semenáčků při vylepšování, popřípadě uplatnění při opakované eliminaci nezdarů po zalesnění. Možné je vylepšovat jak základní (cílovou) dřevinou, tak se orientovat na vnášení jiné (MZD) či v určitém ohledu vzácné dřeviny. Tento sadební materiál totiž vykazuje progresivní růst bez šoku z přesazení, a tak dokáže rychle zaplnit mezery v obnovované kultuře.

Dobré bude na tomto místě zmínit i možnost využití této technologie pro pěstování vzácných a minoritních druhů lesních dřevin, a to především pro možnost jejich efektivního vnášení (obohacování) do druhové skladby lesů. Jsou to místně jeřáb ptačí, jeřáb břek, jabloň lesní, hrušeň polní, kaštanovník setý atd.

A využití jednoletých krytokořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm pro následné dopěstování technologií na vzduchovém polštáři na produkci krytokořenných sazenic?

Při přesázení jednoletých listnatých krytokořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm do větších obalů se dále školkařské a realizační praxi otevírá možnost rychlého vypěstování krytokořenných sazenic v cílových výškových třídách v rozmezí 81–150 cm. Ve společnosti LESOŠKOLKY s. r. o. je pro pěstování takových krytokořenných sazenic používán pevný (neprorůstavý) sadbovač QP 6T/20 o objemu obalu 1,6 litru, který je po celou dobu pěstování umístěn tzv. *na vzduchovém polštáři*. V tomto sadbovači jsou rostliny pěstovány převážně další celou jednu vegetační periodu, takže finálním školkařským produktem je dvouletý krytokořenný výpěstek (sazenice) o výšce nadzemní části 81–150 cm. Tímto způsobem můžeme jako producenti daleko operativněji (rychleji a pružněji) reagovat na poptávku po výpěstcích lesních dřevin pro vzniklé kalamitní holiny.

Jaká jsou specifika pěstování krytokořenných sazenic v neprorůstavých sadbovačích technologiích na vzduchovém polštáři?

- Do finálních sadbovačů musí být použita jen ta nejkvalitnější jednoletá krytokořenná sadba (semenáčky), pěstovaná technologií *na vzduchovém polštáři*,
- musí být všestranně dodržena technologie pěstování sadby *na vzduchovém polštáři*,
- při expedování dvouletých krytokořenných výpěstků (sazenic) musí být jejich kořenový bal dokonale prokořeněn,
- přesazování do finálních sadbovačů by mělo být provedeno na podzim nebo brzy na jaře (tedy ještě do fáze rašení nových letorostů),
- tento způsob produkce krytokořenných sazenic je zaměřen výhradně na listnaté dřeviny.

Jaké jsou výhody a nevýhody krytokořenných sazenic pěstovaných technologií na vzduchovém polštáři?

Výhody:

- relativně rychlé vypěstování sazenic od semene po finální výpěstek o výšce 81 cm a více (převážně stačí 2 vegetační doby),
- při dodržení technologie pěstování *na vzduchovém polštáři* je minimalizováno riziko vzniku kořenových deformací (porovnání vůči použití klasických kontejnerů),
- jednodušší transport, manipulace se sadbou a vlastní výsadba (při srovnání s klasickými kontejnery).

Nevýhody:

- menší objem balu v porovnání s klasickými kontejnery,
- cena sadby není nižší než cena klasických krytokořenných odrostků,
- k pěstování jsou používány rašelinové substráty, které rychleji vysychají než běžně používaná zemina (lze ale dosavadní technologii dále rozšířit o použití příslušných pomocných půdních prostředků).

Jaké jsou hlavní zásady při manipulaci a sázení krytokořenných semenáčků a sazenic?

Všeobecně je známo, že sázet krytokořennou sadbu je možné v průběhu celého roku, vyjma letních přísušků a v zimě, kdy je zamrznutá půda. Z praktických zkušeností je nejvhodnějším obdobím pro sázení krytokořenné sadby podzim, a to od doby, kdy je dostatečně vlhká půda až do doby zámruzu půdy. Při normálním průběhu roku jsou to měsíce říjen, listopad, prosinec. Při sázení v tomto období nemusí být brán ohled na typ stanoviště. Pokud je pro sázení zvoleno jarní období, tak je nevhodnějším obdobím měsíce únor a březen, poté je nutné brát ohled na typ stanoviště z důvodu hrozby vyschnutí půdního profilu. Krytokořenná sadba je napěstována v rašelinových substrátech, které na výsušných stanovištích rychle ztrácejí dostupnou vodu. V případě krytokořenných sazenic se běžně stává, že je jejich výsadba odložena až na konec jarního zalesňovacího období. V tomto období jsou již krytokořenné sazenice v plném růstu (narašené) a nastává při tom již i velmi problematická manipulace s nimi. Nikdy nevíme, zda po výsadbě na trvalé stanoviště nastanou příznivé vlhkostní poměry a zda vysazované rostliny stihnout včas zakořenit a dostat se tak k vodě. Důležité je uvědomit si, že krytokořenné sazenice jsou velmi těžko skladovatelné v klimatizovaných skladech, neboť jsou objemné. Naopak v tomto ohledu jsou semenáčky nebo menší sazenice ve výhodě, neboť je možné je udržet v klimatizovaných skladech v nenarašeném stavu velmi dlouho a navíc ve velkém počtu.

Jaké jsou doporučené technologie výsadby krytokořenných semenáčků a sazenic?

V případě krytokořenných semenáčků i sazenic mohou přednostně doporučit motomanuální přípravu jamek pomocí přenosných motorových jamkovačů, které mají upravenou šroubovici vrtáku tak, aby nedocházelo k ohlazování stěn vrtaných jamek (podrobněji tuto úpravu rozvádí a ilustruje např. NÁROVCOVÁ 2016: Růst jednoletých krytokořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm v období 3 roky po výsadbě. *Zprávy lesnického výzkumu*, 61: 290–297).

Zkušenosti z praxe (BALÁŠ, KUNEŠ a NÁROVCOVÁ 2016; BURDA, NÁROVCOVÁ a ŠIMERDA 2016; BURDA 2017 aj.) rovněž všestranně takovou výsadbu podporují, když dokládají, že se jedná o způsob výsadby, který je rychlý a ekonomický. Pro jednoleté krytokořenné semenáčky je optimální šíře (průměr) vrtáku 90 až 120 mm, pro krytokořenné sazenice ze sadbovačů QP 6T/20 se doporučuje zvolit vrták o šíři 150 až 200 mm. Jediným limitujícím faktorem pro uplatnění motorových jamkovačů jsou kamenité půdy, na kterých je nutné zvolit jinou adekvátní technologii přípravy půdy nebo výsadby. Takovou technologií výsadby může být pro krytokořenné semenáčky např. i použití speciálních sazečů, které mají sázecí trn ve

zcela stejném tvaru jako je tvar kořenových balů těchto semenáčků. Další výhodnou technologií výsadby KSM může být také klasická ruční jamková sadba, ale ta je většinou také i podstatně nákladnější (z důvodů nižších denních výkonů při hloubení výsadbových jamek). Je rovněž nutné zmínit (a tak znovu připomenout) obecnou platnost celé řady ustanovení nové české technické normy ČSN 48 2116 *Umělá obnova a zalesňování* (MAUER a JURÁSEK 2015), která vstoupila v platnost v roce 2015. Patří k nim např. závazné pravidlo výsadby sadebního materiálu lesních dřevin vždy až do vrstvy rostlé minerální půdy, zásada mírného „*poloutopení*“, resp. „*utopení*“ výpěstků (cca 2–3 cm) nebo zakrytí kořenového balu vrstvou zeminy z důvodu omezení rizika vyschnutí.

Závěr

Použití krytokořených jednoletých semenáčků výškové třídy 51–80 cm a krytokořených sazenic výškové třídy 81–150 cm, pěstovaných technologií *na vzduchovém polštáři*, není přirozeně *všelékem* (univerzálně využitelných opatření) pro obnovu kalamitních holin. Tento sadební materiál má však nesporná pozitiva například v podobě pružné reakce na poptávku trhu, dále rychlého odrůstání kultur po výsadbě (a tedy omezení období následné péče o kultury), prodloužení doby zalesňování, jednodušší manipulace se sadbou atd. Je dobré se nad těmito výhodami u tohoto specifického druhu sadby zamyslet a využít jich případně nejen při obnově lesa na kalamitních holinách, kde se jako řešení problémů obnovy lesa přímočaře nabízejí, ale také při obnově lesa při běžném lesnickém hospodaření.

Použitá a související literatura

BALÁŠ M., KUNEŠ I., NÁROVCOVÁ J. 2016. Zkušenosti s použitím přenosného motorového jamkovače při zakládání lesa. *Zprávy lesnického výzkumu*, 61: 262–270.

BURDA P., NÁROVCOVÁ J., ŠIMERDA L. 2016. Praktická doporučení při umělé obnově lesa prostokořeným sadebním materiálem. Sepekov, vlastním nákladem Ing. Pavel Burda, Ph.D. – Lesní školky Milevsko: 22 s.

BURDA P. 2017. Využití ručních jamkovačů při obnově lesa. Sepekov, vlastním nákladem Ing. Pavel Burda, Ph.D. – Lesní školky Milevsko: nestránkováno.

JURÁSEK A., NÁROVCOVÁ J. 2002. Aktuální stav ověřování biologické vhodnosti obalů pro pěstování krytokořeného sadebního materiálu. *Lesnická práce*, 81: s. 498.

MAUER O., JURÁSEK A. 2015. ČSN 48 2116. Umělá obnova a zalesňování. Česká technická norma. Praha, Vydavatelství ÚNMZ: 21 s.

NÁROVCOVÁ J. 2016. Růst jednoletých krytokořených semenáčků výškové třídy 51–80 cm v období 3 roky po výsadbě. *Zprávy lesnického výzkumu*, 61: 290–297.

NĚMEC P., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V. 2014. Zásady pěstování jednoletých krytokořených semenáčků listnatých dřevin výškové třídy 51–80 cm. Certifikovaná metodika. 1. vydání. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 45 s. – Lesnický průvodce 2/2014.

Dedikace

Příspěvek vznikl při řešení výzkumného projektu **TH02030253** "Optimalizace morfologické kvality sadebního materiálu pro obnovu lesa", který v rámci 2. veřejné soutěže *Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje EPSILON* financuje a administruje Technologická agentura České republiky. Řešení uvedeného projektu započalo v lednu 2017 a bude ukončeno v prosinci 2019. Hlavním řešitelem projektu je společnost LESOŠKOLKY s. r. o. Řečany nad Labem.

Adresa autora:

Ing. Přemysl Němec

LESOŠKOLKY s. r. o.

1. Máje 104, 533 13 Řečany nad Labem

e-mail: pn@lesoskolky.cz

ZKUŠENOSTI S MOTOMANUÁLNÍMI VÝSADBAMI LISTNATÝCH POLOODROSTKŮ NOVÉ GENERACE

Jarmila Nárovcová, Martin Baláš, Pavel Burda, Ivan Kuneš, Ivo Machovič

Anotace

Příspěvek uvádí poznatky a zkušenosti, které výzkumný a realizační tým řešitelů projektu TA04021671 „Zakládání a obnova lesa na rekultivovaných a ekologicky specifických lesních stanovištích za využití poloodrostků a odrostků nové generace“ získal v letech 2014–2017 při používání poloodrostků a odrostků nové generace (PONG) při obnově lesa. Tento projekt finančně podporovala Technologická agentura České republiky (TA ČR), a to v rámci 4. veřejné soutěže Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje ALFA. Pod koordinací Zkušební laboratoře č. 1175.2 Školkařská kontrola (hlavní koordináční pracoviště: Výzkumná stanice Opočno) se na řešení úkolu podíleli tito klíčoví řešitelé: Martin Baláš, Pavel Burda, Ivan Kuneš, Ivo Machovič, Vlastimil Martinů, Jarmila Nárovcová, Václav Nárovec a Ladislav Šimerda. Příspěvek si vyžádalo Sdružení lesních školkařů ČR, zapsaný spolek. Je určen účastníkům oborového semináře Současné trendy v umělé obnově lesa, který se s podporou státního podniku Vojenské lesy a statky ČR koná ve dnech 29. a 30. května 2018 v Hlubočkách-Hrubé Vodě.

Klíčová slova: *zakládání lesů; sadební materiál lesních dřevin; poloodrostky a odrostky; přenosné motorové jamkovače; spirálové půdní vrtáky*

Úvod

V České republice nadále převládají výsadby sadebního materiálu lesních dřevin (SMLD) pomocí ručního náradí. SMLD se vkládá do ručně (motykosekerou) kopaných jamek či do sazečem zhotovovaných výsadbových štěrbin. Omezeně se na stanovištích s příznivými podmínkami (zrnitostně lehké písčité půdy, bývalé zemědělské půdy apod.) používají i rýhové zalesňovací stroje (RZS) domácí provenience. Použití přenosných či nesených motorových jamkovačů, které dosud u nás nachází jen velmi omezené využití, se v lesním hospodářství nicméně zkouší již od 50. let minulého století. Nejprve byly zkoušeny jamkovače (tzv. „důlkovače“), nesené na tříbodovém závěsu traktorů, později i různé přenosné (dvoumužné) motorové jamkovače, ovšem v té době rovněž velice poruchové (POSPÍŠIL 1959).

Půdní vrtáky, motorové jamkovače i způsoby výsadeb SMLD od té doby postupně prošly dílčím technologickým vývojem a mnohými inovacemi. Podle konstrukce se nicméně i dnes motorové jamkovače rozdělují do těchto základních skupin:

- jamkovače nesené na tříbodovém závěsu lesnického traktoru, případně jiného dopravního prostředku umožňujícího pohyb v zalesňovaných terénech,
- jamkovače umístěné jako adaptéry na hydraulickém jeřábu různých typů pojízdných pracovních strojů (univerzální kolové traktory, bagry, čelní a jiné nakladače atd.),
- ruční pojízdné motorové jamkovače (nesené na jednoduché konstrukci s předním kolem, pohyb zařízení po pozemku je zajišťován prací lidských svalů),
- ruční přenosné motorové jamkovače.

Každý z vyjmenovaných typů má svoje výhody a nevýhody. Výhody jamkovačů nesených motorovými vozidly spočívají zejména v jejich robustnosti, a tím také v možnosti zhotovit jamku i v půdě s méně příznivými vlastnostmi. Nevýhodou se mohou jevit vysoké provozní náklady, malá výkonnost, daná nutností přejíždět a manévrovat ke každé jamce a snížená pohyblivost v terénu, limitovaná jeho svazitostí, únosností a výskytem

povrchových překážek (pařezy, kameny). Jako výrazně pozitivní aspekt u jamkovačů na pojízdných mechanizačních prostředcích lze označit také příznivé pracovní podmínky pro obsluhu. Dle dosavadních zkušeností je současné využívání jamkovačů nesených za motorovým vozidlem při výsadbách SMLD značně omezené a není ani příliš rozšířené. Nevýhoda nízké pohyblivosti v terénu se týká také ručních jamkovačů nesených na konstrukci s předním kolem. Využití těchto strojů pro zhotovování sadbových jamek připadá v úvahu prakticky pouze v rovinném terénu s únosnou půdou a bez překážek.

I přes četné zkoušky a testování z minulosti se ruční přenosné motorové jamkovače v tuzemském lesnictví nikdy významněji nerozšířily. Dle některých indicií, impulzů a předpokladů z hospodářské praxe nicméně lze usuzovat, že k výraznějšímu rozšíření používání ručních motorových jamkovačů může v současné době skutečně docházet, a to zejména v důsledku technologického pokroku v konstrukci motorových jamkovačů, zahrnující ergonomickou vyspělost i bezpečnostní ochranu vůči zpětným rázům.

Ruční přenosný motorový jamkovač

Ruční přenosný motorový jamkovač je tvořen spirálovým vrtákem (adaptérem) a pohonnou (motorovou) jednotkou opatřenou madlem. Nemá vlastní (motorový) pojezd a je z místa na místo přenášen obsluhujícím pracovníkem. V pracovní poloze (vrták kolmo na povrch půdy) je přenosný jamkovač obsluhou přidržován a do vrtu je vtlačěn především svojí hmotností. V případě potřeby další usměrnění hloubky vrtání vykonává obsluha vlastní silou. Jamkovače tohoto typu jsou koncipovány převážně jako jednomužné, ale v obtížnějších podmínkách a při použití spirálového vrtáku většího průměru (nad 15 cm) je vhodné, aby tento jednomužný jamkovač obsluhovaly dvě osoby (uspořádání trubkových madel takové řešení plně podporuje). Spirálové vrtáky vyzvedávají část zeminy na okraj výsadbové jamky a následně tak umožňují vložení kořenové soustavy listnatých *poloodrostků a odrostků nové generace* (zkr. PONG; resp. školkařských výpěstků záměrně ve školkách vypěstovaných s koncentrovanou kořenovou soustavou ve smyslu názvosloví podle nové české technické normy ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* z roku 2015) do vyhloubeného volného prostoru výsadbové jamky a přihrnutí kořenů zeminou z jejích okrajů.

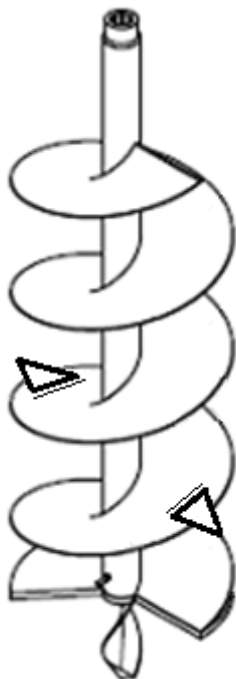
Při vrtání výsadbových jamek je nezbytné používat pouze takové motorové jamkovače, které jsou vybavené preventivním ochranným zařízením, tzv. *brzdou vrtáku*, které rychle přerušuje točivý moment vrtací hřídele při zaseknutí spirálového vrtáku, a tím i omezuje silový (zpětný) ráz působící na obsluhu jamkovače. Vhodným typem, který tento požadavek splňuje, je např. motorový jamkovač Stihl BT 121 nebo jeho inovovaný současný nástupce Stihl BT 130. Oba tyto jamkovače jsou vybaveny brzdou (vypínatelnou spojkou) s obchodním označením *QuickStop*, která se aktivuje při zachycení vrtáku o překážku (BOJA et al. 2016).

Spirálový vrták

Sadební materiál typu PONG je charakterizován kompaktním a rozsáhlým kořenovým systémem. Optimálním a základním typem adaptéru pro zhotovení výsadbových jamek pro PONG je **spirálový vrták o průměru 20 cm**. Výsledný rozměr jamky je vždy větší, než je průměr samotného vrtáku. Platí to především při doplňující úpravě vrtáku o *zdrsňující trny* (viz dále). V daném případě lze s dvousetmilimetrovým vrtákem (tj. s \varnothing 20 cm) zhotovit jamku o průměru cca 24 cm, což je pro kořenový systém u PONG (obvykle před výsadbou krácený řezem na průměr kolem 17 až 20 cm) zpravidla plně dostatečné. Vždy je však nutné dbát na to, aby kořeny školkařských výpěstků nebyly ve výsadbové jamce příliš směstnány a aby nebyly jamkou deformovány (ohnuty, zalomeny, nepřírodně stočeny atd.).

Při vrtání jamek v těžších jílovitých půdách někdy hrozí riziko nadměrného ohlazování a utužování (kompaktování) stěn jamek pohybem spirálového vrtáku, což následně může

ztěžovat kořenům PONG prorůstání z prostoru jamky do okolního půdního prostoru. Řešitelé pro tento účel navrhli **dodatečnou konstrukční úpravu spirálového vrtáku**, která byla zaregistrovaná Úřadem průmyslového vlastnictví jako užitný vzor (NÁROVCOVÁ a KUNEŠ 2014) a která zejména na těžkých jílovitých půdách a na jílech redukuje případné nežádoucí ohlazování stěn výsadbových otvorů (jamek).



Obr. 1: Nákres úpravy spirálového vrtáku pro zamezení ohlazování stěn výsadbové jamky.

Pracovní komfort

Obsluhování přenosného motorového půdního jamkovače je prací fyzicky náročnou. Platí to zejména při používání spirálových vrtáků o průměru 20 cm. Jamkovač v pohotovostním stavu má hmotnost cca 15 kg a mezi jednotlivými pracovními operacemi (vyhloubenými jamkami) je přenášena. Na pracovníka souběžně působí ergonomicky a zdravotně nežádoucí vlivy, jako jsou vibrace, hluk či výfukové zplodiny ze spalovacího motoru.

Podle dosavadních zkušeností (BALÁŠ et al. 2011; BOJA et al. 2016) však použití jamkovače především znamená výrazné urychlení práce (zvýšení pracovních výkonů) a při správném používání i zásadní snížení vynaložené fyzické námahy oproti kopání jamek ručním nářadím. Obsluha jamkovače je vystavena působení zpětných rázů při zaseknutí vrtáku, ale nespornou výhodou je, že obsluha pracuje v téměř vzpřímené pozici a prakticky jamkovač více či méně „pouze“ tlačí, přidržuje a přenáší (HUBAČ et al. 1963).

Nepříjemným problémem při vrtání jamek, který může značně zpomalit práci, je výskyt buřeně na povrchu půdy (tráva, ostružiník), ale i jemných kořenů v půdě. Tyto překážky zpravidla nezpůsobí „tvrdé“ zaseknutí vrtáku, ale zbytky buřeně se namotají na spirálu vrtáku, případně jemné kořínky v půdě zcela obalí řezací nůž a vrták tím ztrácí účinek. Namotané a značně utužené zbytky je pak nutné ručně odstraňovat. Namotávání trávy lze do značné míry omezit odhrnutím zbytků trávy z místa budoucí jamky pomocí sekeromotyky, přičemž postačí jen vyčištění povrchu od nadzemních částí trav. Není nutné strhávat celý drn, dokonce

to není ani účelné, protože drn je během průniku vrtáku rozmělněn a promísen se spodními půdními horizonty.

Údržba motorového jamkovače

Práce s motorovým jamkovačem vyžaduje zajištění minimálního technologického „zázemí“ pro běžnou údržbu a provozní opravy užívaného zařízení a jeho příslušenství. Během provozu jamkovačů nutně dochází k opotřebení řezacího nože vrtáku. Nejrychleji se opotřebovává vnější konec nožů, přičemž obroušením se konec nože po čase zcela zakulatí. Nůž je oboustranný, po opotřebení z jedné strany jej lze odšroubovat a otočit. Oproti jiným částem se také více opotřebovává spodní část šroubovice vrtáku. Pro zvýšení její životnosti lze na obvod šroubovice pomocí obloukové svářečky a elektrod z tzv. *tvrdokovu* navařit otěru odolnou ochrannou vrstvu. Podobně lze upravit také samotné ostří řezacího nože. Po obroušení navařené vrstvy lze postup zopakovat. Při vrtání může někdy dojít k ulomení spodního hrotu vrtáku, který je nezbytný pro udržování směru vrtání. Ulomený hrot vrtáku lze bez větších komplikací nahradit navařením kousku ocelového betonářského výztužného prutu (tzv. *roxoru*).

Doporučovaná organizace práce

Počet pracovníků na jeden jamkovač (v pracovní četě vybavené 1 přenosným jamkovačem) kolísá v závislosti na obtížnosti půdních podmínek a velikosti vrtáku. Vzhledem k tomu, že samotná výsadba sazenic trvá přibližně dvakrát až třikrát delší dobu než vyvrtání jamky, je pro efektivní využití jamkovače zapotřebí, aby v pracovní četě připadali na jeden jamkovač 2 až 3 pracovníci, kteří provádějí výsadbu, a zpravidla také další pracovník, který vypomáhá ostatním, roznáší sazenice, případně čistí povrch v místě budoucí jamky od buřene apod.

Celková časová náročnost výsadby PONG do jamek hloubených motorovým jamkovačem s použitím vrtáku o průměru 20 cm je 69 sekund (stříhání kořenů – 11 s; roznesení sazenic – 6 s; vrtání jamky – 17 s; vlastní výsadba SMLD – 35 s). Pro výpočet finanční náročnosti byl proveden přepočít na jednoho pracovníka, tzn. násoben čas vrtání koeficientem 2 (jamkovač zpravidla obsluhovaly 2 osoby, případně druhá osoba upravovala povrch terénu). Kompletní výsadba jednoho PONG v přepočtu na jednoho pracovníka tak trvá průměrně 86 s (1:26 min). V porovnání s pracovní normou (NOUZA a NOUZOVÁ 2003), která pro ruční zhotovení jamky velikosti 25 × 25 cm ve středně náročném terénu (vč. současné výsadby sazenic) počítá s cca 35 ks sazenic za 1 hodinu, činí výkonnost výsadby PONG s pomocí motorových jamkovačů zhruba 120 % této podnikové výkonové normy.

Vlastní výsadba PONG

Rozměry výsadbové jamky musí odpovídat velikosti kořenových systémů tak, aby se kořeny daly rozprostřít ve výsadbovém prostoru v dostatečné hloubce. Jamka má dostatečnou hloubku tehdy, když na jejím dně zbude prostor pro podsypání kořenů vysazovaného stromku rozdrobenou půdou tak, aby kořeny nebyly v přímém kontaktu s tvrdým dnem jamky. Účelem je, aby kořeny mohly prorůstat nejen do strany, ale také do hloubky (průměrná hloubka námi vrtaných jamek pro PONG obvykle činila 32 až 38 cm).

Vzhledem k obecně pozitivně geotropickému růstu kořenů platí, že konce kořenů vysazené dřeviny mají směřovat dolů. Požadované rozložení a směřování kořenů ve výsadbové jamce o dostatečné hloubce lze docílit správným zasypáváním kořenů během výsadby. Před zasypáváním se stromek vsune hlouběji do jamky, kořeny se rukou nasměrují dolů a za současného postupného prosypávání zeminou se stromek mírně povytáhne na konečnou hloubku výsadby. Tím dojde k otočení kořenů tak, že jejich špičky směřují dolů, což je zcela

klíčový požadavek pro omezení jejich deformací. Kořeny se mohou dotýkat stěn jamky, ale jejich konce zásadně musí směřovat dolů. Pro zasypání kořenů zeminou je v případě použití spirálových vrtáků dostatek zeminy po obvodu jamky. U správně vysazeného stromku je s ohledem na stékání vody do jamky žádoucí, aby úroveň povrchu půdy v jamce po zasypání kořenů byla níže než okolní terén. Na zamokřených stanovištích je však nutné dbát na to, aby povrch půdy v jamce byl v úrovni okolního terénu či dokonce mírně nad ní, aby nedocházelo k hromadění vody v jamce. Každopádně kořenový krček by měl být vždy mírně (1–2 cm) pod úrovní povrchu půdy. Po zasypání je nutné půdu v jamce ztuhnout. Přišlápnutí musí být provedeno přiměřeně velkým tlakem, aby stromek v půdě dostatečně „držel“ a aby v zasypaném prostoru jamky nezůstaly vzduchové kaverny („kapsy“).

Rozrůstání kořenů poloodrostků a odrostků nové generace

Dosavadní zkušenosti, podložené analýzou kořenových systémů vzorníkových stromků vyzvednutých několik let po výsadbě (BURDA a NÁROVCOVÁ 2009; BURDA et al. 2015), prokázaly intenzivní rozrůstání kořenů z prostoru původní výsadbové jamky do okolní půdy, a to bez vzniku významnějších deformací. Rostliny již v prvním roce po výsadbě obnovují růst kořenů a následně výškový i tloušťkový přírůst nadzemní části. Kořenové systémy odrůstajících PONG jsou u testovaných druhů dřevin tvořeny zkráceným křovítkem kořenem a několika kořeny nižších řádů. Větvení kořenů je pravidelné, kořeny jsou rozprostřeny v celém prostoru pod rostlinou. Rozrůstání kořenů po výsadbě do vrtákem hloubených jamek nevykazuje stopy zploštění kořenů do vertikální či horizontální roviny. Při rhizologických analýzách vysazovaných PONG nebyly u vzorníkových stromů zjištěny varianty nežádoucího jednostranného zakřivení hlavního kořene; také nebylo potvrzeno vzájemné prorůstání kořenů pouze v rámci výsadbového prostoru vyvrtané jamky.

Získané zkušenosti a doporučení pro lesnickou praxi

Podle dosavadních zkušeností se zhotovováním výsadbových jamek pro poloodrostky a odrostky nové generace pomocí přenosného motorového jamkovače je možné uvést následující praktické poznatky:

- Motorový jamkovač není možné úspěšně nasadit na stanovištích s příliš kamenitou půdou. Nevhodné jsou také prudké svahy, kde je pohyb pracovníka s přenosným jamkovačem sám o sobě problematický. Potíže může činit rovněž husté prokořenění půdního profilu dřevinami, trávovinami nebo bylinnou vegetací.
- Přednosti motorového jamkovače jsou nejefektivněji využity na zrnitostně lehkých lesních půdách, při zalesňování zemědělských (dříve oraných) půd nebo na lesních půdách po celoplošné či lokální mechanické přípravě.
- Jako zcela zásadní opatření pro komfortní a bezpečnou práci musí být jamkovač vybaven spojkou (brzdou vrtáku), která přeruší točivý moment pracovní hřídele při zaseknutí vrtáku.
- Na pracovní výkonnost při uplatnění přenosných jamkovačů mají nejvýraznější vliv zejména lokální stanovištní podmínky.
- Nadměrné ohlazování a utužování stěn jamek přichází v úvahu ponejvíce na těžkých jílovitých půdách a lze jej omezit dodatečnými mechanickými úpravami vrtáku (navážení trojúhelníkových *trnů*).
- Při hloubení jamek pomocí půdního vrtáku lze snadněji dodržovat zvolené rozměry jamek, což je důležitý předpoklad pro vyloučení nebo omezení deformací kořenů při výsadbě.
- Motorový jamkovač je sice relativně nákladné zařízení s nezanedbatelnými pořizovacími i provozními náklady. Při správném používání však technologie zhotovování jamek pro výsadbu pomocí motorového jamkovače přináší zrychlení, a tím i ulehčení práce oproti klasickému ručnímu kopání, a to za současného striktního dodržování kvality práce.

– Použití přenosného motorového jamkovače pro hloubení výsadbových jamek přispěje k racionalizaci a efektivnosti obnovy lesa a zalesňování a zároveň k omezení namáhavé ruční práce spojené s kopáním výsadbových jamek.

Literatura

- BALÁŠ M., KUNEŠ I., ŠRENK M., KOŇASOVÁ T. 2011. Časová a pracovní náročnost výsadby prostokořenných odrostků listnatých dřevin v horských polohách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 56: 235–243.
- BOJA N., BOJA F., VIDREAN D., TEUȘDEA A. C. 2016. Aspects regarding the usage of ground augers in the forestry sector. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 20: 61–70.
- BURDA P., NÁROVCOVÁ J. 2009. Ověřování technologie pěstování poloodrostků a odrostků v lesních školkách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 54: 92–98.
- BURDA P., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V., KUNEŠ I., BALÁŠ M., MACHOVIČ I. 2015. Technologie pěstování listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 56 s. – Lesnický průvodce č. 3/2015.
- HUBAČ M., BORSKÝ I., STRELKA F., STAREK E. 1963. Fyziologický rozbor výkonu pri práci s motorovými jamkovačmi. *Lesnícky časopis*, 9: 1035–1048.
- NÁROVCOVÁ J., KUNEŠ I. 2014. Půdní vrták, zamezující ohlazování stěn sadebních jamek. Užité vzor č. CZ 26570 U1 zapsaný ÚPV dne 06. 03. 2014. Praha, Úřad průmyslového vlastnictví. Majitel: VÚLHM, v. v. i. Jiloviště; ČZU v Praze.
- NOUZA J., NOUZOVÁ J. 2003. Výkonové normy v lesním hospodářství pro Lesy České republiky. 1. vydání. Hradec Králové, Lesy ČR: 152 s.
- POSPÍŠIL B. 1959. Přenosný motorový důlkovač Vú/56. *Lesnictví*, 5: 979–990.

Dedikace

Výsledek vznikl v roce 2018 za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora **MZE-RO0118**. V přehledu autorů je na prvním místě uvedena projektová koordinátorka a poté následují ostatní spoluautoři v abecedním pořadí.

* * *

Adresy autorů:

Ing. Jarmila Nárovcová, Ph.D.
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno
e-mail: narovcova@vulhmop.cz

Ing. Martin Baláš, Ph.D.; doc. Ing. Ivan Kuneš, Ph.D.
Katedra pěstování lesů FLD ČZU v Praze
Kamýčká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol
e-mail: balas@fld.czu.cz; kunes@fld.czu.cz;

Ing. Pavel Burda, Ph.D.
Hajda 1455, 399 01 Milevsko
e-mail: info@pavelburda.cz

Ing. Ivo Machovič
Dendria s. r. o.
Březová 1307, 464 01 Frýdlant
e-mail: info@dendria.cz

Doplňující informace pro venkovní ukázky práce s přenosnými motorovými jamkovači:

ZÁSADY SPRÁVNÉ PROVOZNÍ PRAXE PŘI PĚSTOVÁNÍ POLOODROSTKŮ A ODROSTKŮ NOVÉ GENERACE A PŘI JEJICH UŽITÍ K ZAKLÁDÁNÍ LESŮ

Jarmila Nárovcová, Martin Baláš, Pavel Burda, Ivan Kuneš, Ivo Machovič

Anotace

*Příspěvek uvádí některé doplňující informace k tématu „Praktická doporučení při umělé obnově lesa včetně ukázek přípravy výsadbových jamek pomocí motorových jamkovačů a provedení výsadeb sadebního materiálu kategorie poloodrostků nové generace“, které je součástí programu semináře *Současné trendy v umělé obnově lesa*. Tento seminář organizuje profesní spolek *Sdružení lesních školkařů ČR s podporou státního podniku Vojenské lesy a statky ČR* a koná se ve dnech 29. a 30. května 2018 v *Hlubočkách-Hrubé Vodě*.*

Klíčová slova: *zakládání lesů; sadební materiál lesních dřevin; poloodrostky a odrostky; přenosné motorové jamkovače; spirálové půdní vrtáky*

Úvod

Reforma *Společné zemědělské politiky EU* z roku 2003 a 2013 vnesla do celého agrárního sektoru (kam dnes již zpravidla náležejí i veškeré činnosti spojené s pěstováním lesů, rybníkářstvím apod.) mnoho nových pravidel a zásad, které motivují výkonnou hospodářskou sféru k žádoucímu chování při realizacích zemědělské či jiné produkce. Důležitým výstupem v této oblasti bylo zavedení systému *Kontroly podmíněnosti*, kdy vyplácení přímých finančních podpor a dalších dotací v agrárním sektoru je podmíněno plněním standardů tzv. *Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES)*, dodržováním povinných požadavků v oblasti životního prostředí, veřejného zdraví, zdraví zvířat a zdraví rostlin, dobrých životních podmínek zvířat a minimálních požadavků v rámci environmentálních opatření atd.

Téma upřesňování a formulací zásad správné lesnické provozní praxe při pěstování a při uplatňování poloodrostků a odrostků nové generace (PONG) v hospodářské praxi je proto nutné uvést konstatováním, že integrální součástí zásad žádoucí (správné) lesnické provozní praxe vždy tvoří dodržování standardů DZES a rovněž dodržování *Povinných požadavků na hospodaření (PPH)*, transponovaná prostřednictvím nařízení vlády č. 309/2014 Sb., *o stanovení důsledků porušení podmíněnosti poskytování některých podpor* a jeho pozdějších novelizací, a to i u těch obchodních podniků a zemědělských podnikatelů, pro které standardy DZES nebo PPH dosud povinné nejsou (např. z důvodu, že nepožadují vyplácení příslušných podpor).

V podmínkách České republiky je technologický rámec správné provozní praxe na úseku pěstování a uplatnění sadebního materiálu lesních dřevin (SMLD) uceleně vyspecifikován prostřednictvím trojice českých technických norem, které komplexním způsobem řeší obnovu lesa (MAUER a LEUGNER 2014a: s. 25). Jsou to ČSN 48 2115 *Sadební materiál lesních dřevin* (JURÁSEK, MAUER, NÁROVCOVÁ a NÁROVEC 2012), následují ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* (MAUER a JURÁSEK 2015) a také ČSN 48 2117 *Příprava stanoviště pro obnovu lesa a zalesňování* (MAUER a LEUGNER 2014b).

Správná provozní praxe při pěstování PONG ve školkách

Základním biologickým předpokladem úspěšného pěstování prostokořenného sadebního materiálu kategorie PONG jsou **optimální fyzikální a chemické vlastnosti půd** produkčních polí v lesních školkách. Jsou to zejména (ex NÁROVEC 2016):

- Půdy charakteru *písčitých hlín* s podílem fyzikálního jílu (<0,001 mm) do 5 % v jemnozemi, s podílem jílnatých částic (<0,01 mm) v rozmezí od 10 do 15 % v jemnozemi, s podílem částic hrubého prachu (částice od 0,01 do 0,05 mm) v intervalu kolem 16 až 35 %, resp. s podílem částic *siltu* (částice od 0,002 do 0,05 mm) převážně mezi 25–50 % v jemnozemi.
- Půdy s příměsí skeletu (částice větších než 2 mm; starší označení jako *drť*) v ornici nejvýše do 20–25%, přičemž se jedná především o zrna kategorie hrubého písku (částice s průměrem od 2 do 4 mm), která nepůsobí rušivě na zpracovatelnost půdy ani na školkování rostlin.
- Půdy umožňující homogenizaci (zpracování) do hloubky nejméně 40 cm (optimální hloubka zpracování je spíše 50 cm).
- Půdy sorpčně nasycené (hodnota V nad 75 %) s optimalizovanou celkovou sorpční kapacitou na úrovni alespoň 150 mmol chemického ekvivalentu na 1 kg půdy, s příznivým obsahem organických látek (podílem nejméně 3 % humusu) a s vhodným rozpětím hodnot výměnné půdní reakce (pH) kolem 5,5 až 6,0 pH (ve výluhu CaCl₂).
- Půdy s koncentrací (obsahem) rostlinám přístupných živin v půdách (stanoveno soudobými postupy agrochemického zkoušení zemědělských půd dle Mehlicha III): >81 mg P/kg; >161 mg K/kg; >136 mg Mg/kg a >1300 mg Ca/kg.

Pěstování PONG předpokládá vybavenost školky potřebnými mechanizačními prostředky: kolové traktory o výkonu nejméně 60–75kW, nesené nářadí a adaptéry pro hloubkové zpracování půdy, hloubkově dostupné podřezávače kořenů, speciální školkovací stroje, vyorávače s aktivním vytrřasacím ústrojím atd. Nutností v dnešní době jsou i klimatizované sklady a klimatizované prostory pro třídění SMLD a pro jeho přípravu k expedici.

Vlastní technologický postup pěstování PONG ve školkách zahrnuje posloupnost dílčích pěstebních operací a pracovních úkonů. Začíná výběrem perspektivních jedinců pro dopěstování do dimenzí poloodrostků a odrostků (pozn.: ve svém důsledku ovšem tímto záměrným výběrem u produkce výpěstků typu PONG vědomě zužujeme genetickou diverzitu). Z dvouletých sazenic, vypěstovaných podřezáváním kořenů (1–1), se nejprve vybírají vyspělé sazenice velikosti 50+ cm, které mají kvalitní kořeny a průběžnou hlavní osou. Po ruční redukci kořenů až na 50 % původního objemu je provedeno zaškolkování speciálním školkovacím strojem. Rostliny jsou následně pěstovány další 1 až 3 roky.

Zpravidla jednou za vegetační sezonu (po ukončení a zdřevnatění jarního přírůstu) se provádí úprava tvaru nadzemních částí (tvarování) ořezem. Terminální vrchol jakožto prodloužení hlavní osy stromků se při tom zásadně nezkracuje (eventuálně se do sekce terminálního výhonu s jednoletým dřevem zasahuje jenom tehdy, pokud by enormně přesahoval korunu a viditelně narušoval stabilitu a požadovaný habitus výpěstku). Zastříhují se především boční prýty (olistěné větve), které vytvářejí přeslenité nebo vidličnaté větvení. Usiluje se o zachování pravidelné stavby (tzv. *průběžnosti*) stonku. Odstraňování bočních větví nebo slabých větví, které směřují ke kmínku, se provádí *řezem na větevní kroužek*. Finální tvarování je vhodné uskutečnit např. až v měsíci září před podzimním vyzvednutím. V tomto období je vhodné realizovat i eventuální poslední úpravu nadzemní části tvarovým řezem.

Jakákoliv úprava NČ výpěstků typu PONG řezem až po vyzvednutí není vhodným obdobím (ex MAUER 2008).

Vyzvedávání finálních výpěstků typu PONG ze školkařských záhonů se provádí strojově, a to obvykle speciálními vyorávači (*vyzvedávači*) sadebního materiálu vyšších dimenzí. Ostatní hlavní zásady správné provozní praxe během pěstování PONG ve školkách již podrobně popsala certifikovaná metodika, na kterou čtenáře odkazujeme (BURDA et al. 2015).

Správná provozní praxe při hodnocení kvality (třídění) PONG

Měřitelnými nebo vizuálně zjistitelnými morfologickými znaky pro hodnocení kvality SMLD jsou: výška nadzemní části, tvar nadzemní části, tloušťka kořenového krčku, poměr objemu KS:NČ, podíl objemu jemných kořenů (s menším průměrem než je 1 mm) v objemu celého kořenového systému, délka kúlového kořene, přítomnost nepřípustných deformací kořenových systémů a maximální průměr rezných ran.

Požadované rozměry SMLD i další požadavky na standardní SMLD včetně způsobu zjišťování daných znaků specifikují ustanovení ČSN 48 2115 *Sadební materiál lesních dřevin* z roku 2012 (v platném znění). Tato norma člení SMLD do 4 hlavních subkategorií (semenáčky, sazenice, poloodrostky a odrostky), jímž přiděluje jednoznačný tzv. *číselný znak* (pozn.: ten je rovněž rozhodujícím ukazatelem pro volbu odpovídajících minimálních půdorysných rozměrů při přípravě výsadbové jamky podle navazující česká technická norma ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* z roku 2015). PONG přísluší do dvou velikostních a technologických subkategorií (a jim odpovídajících číselných znaků). U jednotlivých subkategorií se vyžaduje splnění těchto hlavních ukazatelů (parametrů) standardní kvality:

- Od poloodrostků listnatých dřevin (číselný znak 10) se požaduje **rozpětí výšky nadzemní části** od 81 do 120 cm; **maximální věk** 6 let (u buku, dubů, habru, lípy, javorů, jasanů, jilmů a třešně ptačí), popř. 4 roky (u olše, břízy a jeřábu); **tloušťka kořenového krčku** alespoň (nejméně) 11 mm (u buku, dubů, habru a lípy), popř. 10 mm (u javorů, jasanů, jilmů, třešně ptačí, olše, břízy a jeřábu); minimální **poměr KS:NČ** na hodnotě 1 : 2 (u buku, dubů, javorů a jasanů); minimální **podíl objemu jemných kořenů** v objemu celého KS na hodnotě 5 % (u buku, dubů, javorů a jasanů) a rozpětí délky kúlového kořene 26 až 34 cm.
- U odrostků *nové generace* přicházejí do úvahy pouze výpěstky s výškou nadzemní části mezi 121 až 180 cm (číselný znak 11), u nichž může být **věk** pěstování nejvýše 6 let (u dubů, habru, lípy, javorů, jasanů, jilmů, třešně ptačí, olše, břízy a jeřábu), popř. 7 let (pouze u buku); **tloušťka kořenového krčku** alespoň (nejméně) 14 mm (u buku, dubů, habru, javorů, jasanů, jilmů, třešně ptačí, olše, břízy a jeřábu), popř. 16 mm (pouze u lípy); minimální **poměr KS:NČ** na hodnotě 1 : 3 (u buku, dubů, javorů a jasanů); minimální **podíl objemu jemných kořenů** v objemu celého KS na hodnotě 5 % (u buku, dubů, javorů a jasanů) a rozpětí délky kúlového kořene 26 až 34 cm.

K dalším hlediskům a pravidlům při třídění SMLD typu PONG (hodnocení kvality) patří:

- Výpěstky musí být správně označeny ve smyslu platných legislativních předpisů, tj. zejména druhem dřeviny a způsobem pěstování (pěstebním vzorcem).
- Každý výpěstek kategorie PONG musí mít tvar NČ (větvení stonku) a tvar KS (větvení kořenů), který odpovídá stavbě nadzemního a podzemního skeletu příslušné dřeviny a způsobu pěstování, resp. který splňuje požadavky (dohodnuté formou smluvního pěstitelství s odběratelem) na ořez a tvarování školkařského výpěstku.

- Kořeny musí být dobře vyvinuty a jejich stav musí odpovídat druhu, vzrůstu, stáří, půdním podmínkám a způsobu pěstování. Nepřípustné jsou deformace KS (přehled přípustných a nedovolených odchylek od idealizované přirozené architektiky KS specifikují dílčí ustanovení ČSN 48 2115 *Sadební materiál lesních dřevin*).
- Kořenová soustava výpěstků musí mít úměrnou velikost (objem či hmotnost) vůči nadzemní části a musí zahrnovat odpovídající množství jemných kořenů (tj. kořenů slabších než 1 mm). Nesmí vykazovat příznaky mechanického poškození (výjimkou je úmyslné zkracování kořenů, přičemž **maximální tloušťka zkracovaných kořenů** poloodrostků a odrostků nesmí být větší než 10 mm) a kořeny musejí zaručovat mechanickou stabilitu rostliny po vysazení. Požadavkem je, aby radiální řez byl vůči kořenu pokud možno vždy kolmý a také aby byl na svém povrchu co nejvíce hladký (tj. bez pothání rostlinných pletiv).
- Dřeviny nesmějí vykazovat žádné nedostatky v podobě poškození způsobeného abiotickými vlivy, škůdci, chorobami nebo pěstebními opatřeními, které by snižovaly hodnotu výpětku nebo způsobilost pro předpokládané použití. Musí být tak zdravé (vitální), vyzrálé (lignifikované) a otužilé (aklimatizované), aby nebylo ohroženo jejich ujímání a další růst na trvalém stanovišti.
- Vyžadována je (viz ustanovení ČSN 48 2115: čl. 6.3 a 6.4) proto také absence veškerých vizuálně patrných příznaků (symptomů) vodního stresu a poruch ve výživě, stejně tak jako v období jarních termínů výsadeb (což je ovšem u výpěstků kategorie PONG spíše výjimkou; při užití PONG převažují podzimní termíny zalesňování) je nezbytná absence narašených pupenů.
- Požaduje se průběžná hlavní osa kmínku s pravidelně rozmístěnými bočními prýty. Nadzemní část výpětku nesmí být mechanicky poškozena. Výjimkou je **úmyslné tvarování koruny**. Tvarováním nadzemních částí se rozumí zkracování nebo odstraňování bočních větví tzv. *řezem na větvní kroužek*.
- Při hodnocení kvality PONG je akceptovatelná pouze úmyslná **řezná rána**, jejíž průměr nesmí být větší než 6 mm. Popis přípustných a nepřípustných tvarových odchylek u jednotlivých dřevin podrobně specifikuje ČSN 48 2115 *Sadební materiál lesních dřevin* (tam Příloha A). Nadzemní části výpěstků PONG se upravují řezem přímo na pěstebních záhonech ještě během poslední (u víceletého pěstování také během té předchozí) vegetační periody při dopěstování ve školce. Po vyzvednutí PONG ze záhonů se provádí již pouze **vizuální kontrola**, resp. jen zcela výjimečně některé dílčí opravy požadovaného tvaru NČ.

Správná provozní praxe při expedici PONG ze školek

Fáze manipulace s vyzvednutým sadebním materiálem, tj. transport z pěstitelských záhonů, třídění, finální úprava kořenových systémů ve školce, balení (svazkování), krátkodobé skladování před expedicí i vlastní expedice PONG, je náročná na zachování fyziologické kvality výpěstků (zejména na minimalizaci ztrát vody z rostlinných pletiv vysycháním) a klade i značné požadavky na manipulační prostor. Během poměrně krátkého časového úseku (v řádu pouhých několika dní) vždy hrozí **riziko znehodnocení výpěstků** v důsledku poškození abiotickými činiteli, zejména ztrátou vody a vyschnutím rostlinných pletiv.

A. Fáze vyzvedávání a třídění PONG

Kořenové systémy rostlin během a po vyzvednutí z půdy nesmějí být vystavovány přímému slunečnímu záření, také výsušnému proudění vzduchu a zejména pak mrazovým teplotám. Pozdně podzimní termíny vyzvedávání mohou za vhodných meteorologických podmínek (oblačnost a teploty nad bodem mrazu) usnadnit a umožnit rychlou úpravu kořenů rostlin také přímo na školkařských polích. Přesto **využití třídících klimatizovaných hal** pro úpravu

PONG a pro následnou manipulaci je z hlediska zachování fyziologické kvality výpěstků nevhodnější. Jak z hlediska fyziologického, tak i ryze z pohledu organizace prací ve školce je žádoucí, aby po nezbytných operacích spojených s vyzvednutím PONG ze záhonu proběhlo co nejdříve svazkování a rychlý (neodkladný) transport na místo výsadby.

B. Fáze svazkování a expedice PONG

Svazkování (případně balení do transportních obalů) u PONG je činnost, která se neobejde bez ruční práce. Podle dosavadních praktických zkušeností z obou provozů, které PONG produkují (Lesní školky Sepekov; Dendria s. r. o. Frýdlant), je vhodné poloodrostky svazkovat maximálně po 25 kusech, odrostky pak po 10 kusech. Při svázání a další manipulaci s PONG nesmí dojít k poškození kůry kmínků ani ke stržení rostlinných pletiv z povrchu kořenů. Před expedicí lze podle požadavků odběratelů aplikovat na kořeny PONG i ošetření antidesikanty. Během expedice a ve všech následných fázích manipulace se SMLD až po vlastní výsadbu musí být zachována v prostředí kolem kořenů přiměřená vlhkost (přímým zvlhčováním, zábaly kořenů ve svazcích do mokrých plachetek, přebaly z plastové folie, uzavřené přepravní obaly apod.) tak, aby nezasychaly zejména jemné kořeny s radiálním průměrem menším než 1 mm.

Expedici PONG je vhodné provádět co nejdříve (metodou dodávání „ze země do země“), tedy v přímé návaznosti na předchozí manipulaci (vyzvedávání, třídění a svazkování) a s přihlédnutím k termínům dodání, dohodnutým s odběratelem. Během dopravy musí být sadební materiál důsledně chráněn před vyschnutím, zapařením, přehřátím, event. zmrznutím. Pro dopravu PONG je vhodné mít k dispozici dopravní prostředek s uzavíratelnou klimatizovanou ložnou plochou, popř. prostředky s ložnou plochou krytou plachtou. SMLD se smí při přepravě delší než je 45 minut ukládat na ložné ploše dopravních prostředků do vrstev vysokých nejvýše 60 cm. Doprava trávající déle než 2 hodiny jízdy by neměla být realizována při venkovních teplotách vzduchu nad 20 °C nebo za mrazu. Požadováno je šetrné naskladnění a vyskladnění SMLD z dopravního prostředku a okamžité krátkodobé založení PONG v místě výsadby. Nepřípustné je otloukání (a podobné zraňující mechanické účinky) SMLD a zejména poškození kořenů během dopravy, stejně tak jako nešetrné shazování SMLD z výšky při vykládce vozidel. Soubor dalších upřesňujících pokynů k expedici a dopravě SMLD specifikuje česká technická norma ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* (MAUER a JURÁSEK 2015: s. 8–9). Praktická doporučení, týkající se konkrétně manipulace se SMLD kategorie PONG, popsala také certifikovaná metodika, která se zabývala použitím vyspělého sadebního materiálu listnatých dřevin při druhové diverzifikaci jehličnatých lesů v Jizerských horách a na kterou rovněž můžeme zájemce o bližší metodické informace tohoto druhu odkázat (blíže KUNEŠ et al. 2011).

C. Vizuální kontrola při přejímání PONG u odběratelů

Při přejímání PONG ze školkařských podniků je nezbytné, aby odběratel osobně zhodnotil (byť jen vizuálně) morfológickou kvalitu dodávaného SMLD a odsouhlasil ji. Pozornost je třeba věnovat zejména kořenovému systému, kontrole průběžnosti hlavní osy, absenci případných kvalitativních vad a celkovému zdravotnímu stavu školkařských výpěstků. U PONG by do popředí pozornosti odběratelů měly vystoupit nároky (dohodnuté kvalitativní požadavky) na proporcionalitu nadzemní části a kořenové soustavy. Je třeba si všimnout zejména veškerých mechanických poranění kořenů a kmenových bází (různé praskliny, naštipnutí kůry apod., ke kterým i při té nanejvýš pečlivé přepravě může vždy dojít) a všech možných nežádoucích tvarových deformací. Poškozené (defektní) výpěstky je nutné ze zalesňování vyloučit. Ze základních morfológických znaků je třeba si u do oběhu uváděného SMLD navzájem odsouhlasit počty a zařazení výpěstků do dané velikostní kategorie, dále

přiměřenost rozvětvení nadzemní a kořenové části (bývá specifická dle stáří, způsobu pěstování a druhu dané dřeviny), jejich vzájemný poměr (poměr KS:NC) a také tloušťku kořenového krčku.

D. Fáze krátkodobého skladování a založení PONG u odběratelů

Respektování požadavků pro krátkodobé skladování SMLD ve sněžných jamách a v neklimatizovaných prostorách, stejně tak i dodržování všech zásad pro krátkodobé zakládání SMLD v blízkosti místa výsadby tvoří nezbytné penzum každého pracovníka při obnově lesa a při zalesňování. Soubor těchto neopomenutelných pravidel specifikuje norma ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* (MAUER a JURÁSEK 2015: s. 10–11). Pro výpěstky subkategorie poloodrostků a odrostků je příslušným ustanovením normy např. výslovně zakázáno zakládání v blízkosti místa výsadby během zimního období.

Správná provozní praxe při přípravě stanoviště pro obnovu lesa

Příprava stanoviště pro obnovu lesa předchází většině zalesňovacích prací. Její cíle, zásady, pravidla i způsoby provedení jsou detailně rozvedeny v normě ČSN 48 2117 *Příprava stanoviště pro obnovu lesa a zalesňování* (MAUER a LEUGNER 2014b). Pozornost je zde věnována širokému okruhu dílčích činností, podporujících úspěšnost zalesnění a odrůstání zakládaných lesních porostů. Je to např. problematika eliminace nežádoucích dřevin na obnovovaných plochách; zlepšování fyzikálních, chemických i biologických vlastností půd zájmových pozemků mechanickou přípravou (úprava vegetačního pokryvu včetně stržení drnu, narušení půdního povrchu skarifikací, orbou, frézováním atd.); odstraňování těžebních zbytků včetně likvidace pařezů; chemická příprava stanoviště pomocí herbicidů a také hnojiv aj. Norma se věnuje také využití kultur tzv. *zeleného hnojení*; popisuje postupy biologické přípravy stanoviště na obnovu a transformace lesa (např. popisuje travní pokládku, využití přípravných porostů s meliorační a krycí funkcí); uvádí příklady aplikací pomocných půdních látek (tzv. *půdních kondicionérů*) a pomocných rostlinných prostředků stejně tak jako přímé či nepřímé užití mykorrhizní inokulace (aplikace inokulátů na kořenový systém školkařských výpěstků nebo zapravením do půdy). Z uvedeného výčtu dílčích problematik je zřejmé, jak je výše citovaná norma zpracována komplexně a zevrubně. Logicky předkládá všechny důležité zásady dobré provozní lesnické a environmentální praxe.

Preference podzimních výsadeb u PONG

Jarní období je pro realizace výsadeb PONG sice také možné, nicméně pěstebně-školkařská a organizační praxe u obou současných výrobních podniků (které musí během každého jara obsloužit také ostatní dodávky širokého sortimentu SMLD) je jiná. Pro výsadby PONG se uvažuje přednostně o podzimním období.

Zdůvodněním je např. obecná (ale i fyziologicky vysvětlitelná a obhajitelná) vhodnost podzimních termínů pro výsadby listnatých druhů lesních dřevin, příznivějších půdní podmínky pro bezeškodné vyzvedávání PONG ze záhonů školek (obvykle si lze na podzim mnohem snadněji než na jaře pomocí závlahy optimalizovat potřebnou půdní vlhkost na venkovních záhonech nebo lze saturovat produkci PONG před expedicí vodou a odstranit tak případný vodní deficit, resp. tak podpořit úspěšné odrůstání PONG po výsadbě), předcházení náročným nárokům (i nákladům) na dlouhodobé uskladnění PONG v klimatizovaných skladech přes zimu, atd.

Ještě pro naprostou úplnost bude užitečné specifikovat (citovat) vybrané závazné požadavky normy ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* na dobu (a další okolnosti) výsadby prostokořenného sadebního materiálu lesních dřevin:

- **Jarní období** je vhodné pro všechny druhy dřevin. S výsadbou lze začít v době, kdy to umožňují půdní podmínky (svrchní zemina nesmí být zmrzlá nebo rozbahněná) a kdy již teploty vzduchu přes den vystupují nad +5 stupňů Celsia. Výslovně se

doporučuje, aby *prostokořenné poloodrostky a odrostky* (všech druhů dřevin) byly z celého sortimentu SMLD na jaře vysazovány přednostně (nejdříve).

- **Letní období** pro výsadby SMLD je vymezeno na úsek od poloviny srpna do poloviny září a týká se výhradně jen prostokořenných sazenic jehličnanů (s výjimkou modřínu). Podmíněno je to logicky i dalšími předpoklady (přiměřeně vlhké počasí, nižší letní teploty vzduchu, ukončený výškový přírůst, výsadby na živných a vodou ovlivněných stanovištích atd.). Pro PONG (a z dikce normy pravděpodobně i pro prostokořenné semenáčky jehličnanů) jsou letní termíny výsadeb lesních dřevin tedy nerelevantní.
- **Podzimní období** (přibližně od poloviny října až do zimního zámruzu svrchních půdních horizontů) se doporučuje pro prostokořenné listnaté druhy dřevin a také pro modřín. Nutnou podmínkou realizací podzimních výsadeb je hluboký vegetační klid listnáčů (i modřínu), disfunkční asimilační aparát (listoví na stoncích musí být zaschlé, nebo již musí být ze stonků opadané) a kořenový krček vysázených výpěstků musí být bezprostředně při výsadbě překryt přibližně 4 cm vrstvou zeminy (jedná se podle normy o tzv. „*poloutopení*“ stromků, jehož účelem je, aby se půda po slehnutí během zimy nacházela v úrovni kořenového krčku, resp. aby se nevytvořila v místě výsadby prohlubeň vůči úrovni okolního terénu). Pouze na suchých stanovištích je přitom přípustné při výsadbě překryt kořenový krček výpěstků vrstvou zeminy ještě vyšší (cca 10 cm), avšak nesmí dojít k překrytí listoví vysazovaných stromků (v normě se toto opatření označuje jako „*utopení*“ stromků).

Z hlediska doporučených (nebo zapovězených) období pro výsadby prostokořenných poloodrostků a odrostků (PPO) lze také zmínit požadavek normy, aby prostokořenný sadební materiál (PSM) nebyl vysazován v období půdního sucha. Uvedeno je zde také obecné pravidlo správné zalesňovací praxe, že „*zimní výsadba PSM je nepřípustná*“, avšak výsadba prostokořenných poloodrostků (odrostky zmiňovány nejsou) stejně jako topoly a modřín mají z tohoto pravidla udělenou výjimku pro období výsadeb v předjaří. Vyžadovanou součástí podzimních výsadeb je rovněž mulčování, již zmíněné „*poloutápění*“ a také intenzivní ochrana proti škodám zvěří (MAUER a JURÁSEK 2015: s. 15).

Konvenční a alternativní příprava výsadbových jamek pro PONG

Obecně platí požadavek, že šířka, hloubka a profil hloubené výsadbové jamky musí odpovídat stavbě a velikosti kořenového systému vysazované dřeviny. Kořenová soustava bývá odlišná podle daného druhu dřeviny i jejího stáří a je diferencovaná podle typu a způsobu pěstování SMLD. Lze si tedy představit i nejrůznější (flexibilní) přizpůsobování tvaru a rozměrů výsadbové jamky konkrétním podmínkám, nicméně zalesňovací praxe se spíše ubírá cestou sjednocování (unifikace) pro jednotlivé subkategorie SMLD, tj. přihlíží především k velikosti nadzemní části školkařských výpěstků. Česká technická norma ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* (MAUER a JURÁSEK 2015) pro sortiment (resp. technologické kategorie) prostokořenného sadebního materiálu preferuje výsadbové jamky o těchto minimálních půdorysných (čtvercových) rozměrech:

- 25 × 25 cm (pro veškeré semenáčky 26–80 cm a pro sazenice velikosti 15–35 cm),
- 35 × 35 cm (pro sazenice velikosti 36–70 cm a pro poloodrostky jehličnanů),
- 50 × 50 cm (pro poloodrostky listnáčů),
- 80 × 80 cm (pro odrostky všech dřevin).

Subkategorie *poloodrostků a odrostků vypěstovaných s koncentrovaným kořenovým systémem*, kterou PONG technologicky naplňují, může být podle normy vysazována do jamek, jejichž rozměr musí být „o 10 cm větší, než je průměr kořenového systému“ takových školkařských

výpěstků. Jakkoliv se v normě tento požadavek objevuje jen jako krátká indexovaná poznámka (tam v tabulce 5), jeho dopad do zalesňovací praxe může být dalekosáhlý. Výchozí ideové a projektové řešení u výzkumného úkolu TA04021671 totiž vycházelo z odlišných předpokladů. Nosnou ideou zamýšlených inovací bylo nejen zavést do hospodářské praxe pěstování PONG kombinací podřezávání a školkování a získat tak finální vyspělé školkařské výpěstky s koncentrovanou kořenovou soustavou, ale současně integrovat (kombinovat) tento nový produkt s motomanuálním hloubením výsadbových jamek pomocí přenosných motorových jamkovačů, resp. spirálových půdních vrtáků o průměru 20 cm. Řešitelé rovněž pro tento účel navrhli **dodatečnou konstrukční úpravu spirálového vrtáku**, která byla zaregistrovaná Úřadem průmyslového vlastnictví jako užitný vzor (NÁROVCOVÁ a KUNEŠ 2014). Úprava spočívá v navaření trojúhelníkových výstupků na první a druhý závit šroubovice vrtáku. Tyto výstupky (*zdrsnující trny*) při otáčení vrtáku rozrušují stěnu jamky, která pak nebrání rozrůstání kořenů. Náčrt zmiňované úpravy je uveden na jiném místě tohoto sborníku, popř. je k dispozici také na webových stránkách Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti (http://www.vulhm.cz/vystupy_projektu_ta04021671).

S vrtákem v této úpravě je možné vytvořit dostatečně dimenzovaný výsadbový prostor tvaru válce o průměru kolem cca 24 cm (variabilně podle půdního druhu a rozpojitelnosti vrtané zeminy od 22 do 27 cm) a rovněž s potřebnou hloubkou (výškou válce kolem cca 32 až 38 cm) podle proměnlivé délky kulového kořene daného výpěstku. Toto řešení v plném rozsahu naplňovalo dlouhodobě tradovaný požadavek pro PPO (MAUER 1998, 2008), aby stěna vyvrtané jamky byla minimálně 2 cm od konce nejdelšího bočního kořene.

Jestliže se požadavky na minimální rozměr jamek pro *poloodrostky a odrostky vypěstované s koncentrovaným kořenovým systémem* nyní upravily, je třeba analyzovat, jak je beze zbytku naplnit. Nabízí se dvě řešení. Obojí jsou iracionální. Můžeme si např. vypomoci amputací kořenové soustavy PONG na rozměr (průměr) KS nejvýše do 14 cm (tj. kořeny upravit stříhem na vzdálenost cca 7 cm do strany od hlavní osy PONG), spíše ovšem ještě méně. Pak by novému požadavku otvor, vyvrtaný spirálovým vrtákem o \varnothing 20 cm (takový obsluha přenosného motorového jamkovače ještě „ustojí“), téměř vyhověl. Ale popřeli bychom tak samotný smysl předchozí několikaleté péče o koncentrovaný kořenový systém výpěstku PONG ve školce. Druhým řešením je zvolit hloubení výsadbového otvoru výhradně spirálovým vrtákem o \varnothing 27–30 cm (to přenosným motorovým jamkovačem ovšem zpravidla již realizovat nelze, resp. ruční vrtání takovým vrtákem již nelze na obsluhu rozumně požadovat). Pak bychom technologii vrtaných jamek pro PONG ovšem odsoudili pouze do terénů sjízdných pro mechanizační prostředky s nesenými motorovými jamkovači této nebo ještě větší velikosti (vrtáky o \varnothing 30 cm nesené na hydraulickém ramenu či na třibodovém závěsu lesnického traktoru).

Do doby než se dalším experimentálním výzkumem prokáže, že výsadby PONG jsou plně kompatibilní s hloubením výsadbových otvorů, vytvořených půdními vrtáky o \varnothing 20 cm, tak nezbývá, než při formulování zásad správné provozní praxe pro výsadby PONG odkázat na naplňování veškerých ustanovení české technické normy ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* z roku 2015.

Z množiny dalších ustanovení normy ČSN 48 2116, týkajících se výsadeb PSM subkategorie PPO/PONG, je nutné odkázat také na tyto doplňující zásady správné zalesňovací praxe:

- Velikost vytvořeného otvoru pro výsadbu musí odpovídat velikosti kořenového systému stromků a výsadba nesmí způsobit jeho deformaci.
- V případě nutnosti lze před výsadbou zkrátit kořenový systém PSM až o jednu třetinu jeho výchozího objemu, přičemž u poloodrostků nesmí být tloušťka zkracovaných kořenů větší než 10 mm.
- Výsadba prostokořenných poloodrostků a odrostků klínovým bagrem je nepřípustná.

- Při žádném způsobu výsadby PSM nesmí dojít k vytvoření ohlazených stěn výsadbové jamky nebo štěrby, k přílišnému zhutnění půdy v místě výsadby nebo k vytvoření vzduchové kaverny (dutiny bez vzájemného kontaktu půdních částic, tzv. „kapsy“).

Předcházení vzniku ohlazených stěn u výsadbových jamek

Při přípravě výsadbových jamek se všeobecně musí dbát na to, aby na okrajových stěnách každé výsadbové jamky (nebo motomanuálně hloubeného otvoru) nevznikala kompaktní ohlazená struktura, která by do budoucna mezi rostlou okolní (vnější) neporušenou minerální zeminou a mezi důkladně rozmělněnou, mechanicky prokypřenou a navíc o organickou hmotu obohacenou zeminou uvnitř jamky vkládala (vytvořila) natolik kvalitativně rozdílné *rozhraní*, že by odlišné fyzikální půdní vlastnosti (nebo půdní chemismus) na takovém rozhraní byly příčinou (někdy i mechanickou překážkou) neuspokojivého rozrůstání kořenů vysazovaných stromků do okolní rhizosféry. Technologickým požadavkem při jamkové přípravě proto je, že *nesmí vzniknout ohlazené stěny* u vytvořeného výsadbového otvoru, resp. jamky.

Ze stejného důvodu (mechanická překážka pro rozrůstání kořenů vysazovaných dřevin) je při jamkové přípravě požadováno odstraňování frakcí skeletu velikosti *kamení* (částice >30 mm). Přítomnost frakcí štěrku (4 až 30 mm) je akceptována, i když stoupající obsah a velikost štěrku může mít rovněž nepříznivý vliv na pronikání kořinek rostlin do půdy a diferencovat nutnou přípravu půdy. Zvláště nepropustné lokálně bývají štěrkovité vrstvy s jílovým tmelem na některých terasových uloženinách a sedimentech pleistocenního stáří. Ostrohranná drť skeletu (neobroušená transportem) zde naopak mívá pestřejší mineralogické složení a je minerálně „silnější“ než ohlazené oblázky a valouny (převážně křemenné). Všechny těchto dílčích *technologických východisek* je třeba si pečlivě všimnout již při navrhování (či odmítání) jednotlivých způsobů přípravy výsadbových jamek v konkrétních stanovištních poměrech zalesňovaných pozemků.

Nelze opomenout např. ani u zdánlivě (z hlediska přípravy jamek) *bezproblémových* písčitých zemin, že zrna *písku* (0,05 až 4,00 mm) mohou být různá co do tvaru i mineralogického složení. Jemné písky (částice 0,05 až 0,25 mm) stejně jako hrubé písky (částice od 2,00 do 4,00 mm) při vyšším obsahu propůjčují zeminám odlišné fyzikální vlastnosti. Běžně bývá obsah zrn *jemného písku* v půdách nízký (do 10 %), ale zvláště při vyšším obsahu slíd i tyto frakce mohou generovat kompaktní a méně propustné půdní horizonty. Částice *hrubého prachu* (0,01 až 0,05 mm) většinou vytvářejí půdy dobrých technologických vlastností (optimální soudržnost a drobitost). Frakce *středního a jemného prachu* (0,001 až 0,01 mm) naopak mohou při vyšším obsahu působit nepříznivě na fyzikální půdní vlastnosti a mohou tak komplikovat jamkovou přípravu. Takové půdy bývají totiž náchylné k vytváření *slité* struktury (za sucha *moučnaté* struktury) s nízkou propustností pro vzduch a pro vodu. Za mokra pak **rozbředají do kašovitě konzistence**, po vyschnutí jsou pevně stmelené. Právě takové zeminy bývají rizikovými z pohledu přípravy jamek s ohlazenými stěnami. Špatné zkušenosti např. s jamkovou přípravou pomocí zemních spirálových vrtáků (vznik ohlazených stěn jamek) přitom většinou pramení pouze z volby a provedení dané technologie při neadekvátní (nadměrné) půdní vlhkosti, takže se podpoří **desagregace (rozrušení) půdní struktury**, tedy vznik nežádoucí situace, kdy bezstrukturální půdní částice postupně zaplní prostor mezi strukturálními agregáty. Při přípravě půdy se na tom podílejí především vlivy mechanické (rovněž tlaky pojezdových kol mechanizačních prostředků apod.), ale predispoziční jsou i mnohé vlivy fyzikálně-chemické nebo biochemické, jako je například vytěsňování vícemocných kationtů (Ca, Mg) z iontovýmenného (též sorpčního) půdního komplexu jednomocnými kationty. Destrukční bývá především vliv kationtů NH₄ na vápník v humátech. Proto, že i v přirozených srážkách je vždy rozpuštěné určité množství amonných

solí, může být deštěm rozplavována struktura povrchové vrstvy půdy, neboť humusový tmel tak ztrácí svoji *cementační schopnost*. Nezbytné tedy je dobré povědomí odborných lesních hospodářů o místních stanovištních (zejména pak pedologických) poměrech na zalesňovaných pozemcích, které dovolí vyhnout se hrubým chybám při přípravě výsadbových jamek nepřiměřeně zvolenou technologií, navíc v rizikových podmínkách a situacích podporujících vznik ohlazených stěn.

Z technologických půdních vlastností, důležitých pro volbu přípravy půdy (a hloubení výsadbových jamek bez ohlazených stěn), je rovněž znalost **podílu částic jílu** ve svrchních a podpovrchových půdních horizontech. Vyšší obsah jílu totiž vždy znamená vysokou vaznost půd, jejich soudržnost a přilnavost, naopak obtížnou propustnost pro vodu a pro vzduch. Diferencovaný dopad na kvalitu odrůstání zakládáných kultur je při volbě jamkové přípravy půdy u jílovitých zemin a jílu všeobecně známý např. z lesnické rekultivační praxe při obnově krajiny a lesních ekosystémů na rozsáhlých územích postižených těžbou nerostných surovin u nás. Skladba a struktura jílu na rekultivovaných odvalech a výsypkách zde mimořádným způsobem podmiňuje i správnou volbu dřevin pro jednotlivé lokality. Náznorně to dokládají např. výsadby olše lepkavé. Výsledky s ní při zalesňování výsypek jsou značně rozdílné. Zatímco v sokolovském revíru vykazuje i na cypřišových jílech dobrý růst a minimální úhyn (DIMITROVSKÝ 2001), v oblasti severočeského hnědouhelného revíru (SHR) je její růstová intenzita na šedých jílech podstatně nižší a úhyn olší je zde dokonce vyšší než u cílových dřevin. Pouze na některých lokalitách SHR je růst výsadeb olše lepkavé dobrý. Příčinou kolísavého růstu olší jsou drobné rozdílnosti ve struktuře šedých jílu, v nedostatečném obsahu fosforu u těchto zemin a také v odlišných klimatických podmínkách (např. ŠPIŘÍK 1981: s. 463).

Požadavek na absenci ohlazených stěn výsadbové jamky (nebo štěrbinu u jiných technologií výsadeb) a na předcházení přílišnému zhutnění půdy v místě výsadby je naprosto prioritní. Nelze mu přitom čelit navyšováním půdorysného rozměru výsadbového otvoru. Tím se jen důsledek v podobě nevyhovujícího prostorového rozrůstání kořenů vysazovaných výpěstků načas oddálí, aby se navenek a v celé šíři manifestoval teprve až o několik let později.

Správná provozní praxe při přeměnách lesních porostů

Problematika realizací přeměn a transformací lesních porostů je nyní široce diskutovaným tématem, který se vyvíjí a kterému se u nás zevrubně věnují mnohá vědecká a akademická pracoviště. Aplikační sféru lze odkázat např. na aktivity specialistů z Výzkumné stanice (VS) Opočno a ze správy opočenských lesních majetků. Zde např. již od 60. let minulého století pod vedením V. Tesaře, V. Balcara a dnes L. Šimerdy (ale ještě předtím také H. Koniasse, V. Peřiny a V. Zakopala) vznikla řada studií a experimentů, týkajících se přeměn a převodů lesa. V nich pokračují i mnozí další lesničtí badatelé. Na VS Opočno je dnes reprezentují D. Kacálek, J. Souček a O. Špulák. Krátký přehled publikací těchto autorů nabízí dále uvedený soupis 14 bibliografických položek:

BALCAR V., KACÁLEK D. 2003. Výzkum optimálního prostorového uspořádání bukových výsadeb při přeměnách porostů náhradních dřevin v Jizerských horách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 48 (2/3): 53–61.

BALCAR V., KACÁLEK D. 2016. Přeměny náhradních porostů smrku pichlavého. *Lesnická práce*, 95 (8): 544–545.

BALCAR V., SLODIČÁK M. 2008. Přeměny porostů náhradních dřevin. In: *Lesnické hospodaření v Krušných horách*. Sest. M. Slodičák a kol. Hradec Králové, Lesy České republiky: 341–357.

BALCAR V., SLODIČÁK M., KACÁLEK D., NAVRÁTIL P. 2007. Metodika postupů přeměn porostů náhradních dřevin v imisních oblastech. Recenzovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 34 s. – Lesnický průvodce 3/2007.

BALCAR V., ŠPULÁK O., KACÁLEK D. 2010. Tvorba druhové skladby horských lesů na lokalitách extrémně zatížených klimatickými stresy. *Zprávy lesnického výzkumu*, 55 (4): 241–250.

KRIEDEL H. 2002. Přeměny porostů náhradních dřevin v Krušných horách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 47 (3): 119–124.

NOVÁK J., SLODIČÁK M., JURÁSEK A., DUŠEK D. 2016. Optimální pěstební postupy pro porosty v Krušných horách. *Lesnická práce*, 95 (8): 546–547.

SLODIČÁK M. 2011. Přeměna smrkových monokultur na smíšený porost. In: *Přírozená obnova hlavních dřevin v podmínkách Vysočiny*. Odborný seminář... Sborník referátů. Pelhřimov, 13. 9. 2011. Pelhřimov, Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR: 21–27.

SOUČEK J. 2006. Možnosti přeměn borových porostů. In: *Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity*. Research results presented on international scientific conference supported by research project MZe-0002070201 "Stabilization of the forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity under changing ecological conditions". Opočno, 5. – 6. 9. 2006. Sest. A. Jurásek, J. Novák a M. Slodičák. Jíloviště-Strnady, VÚLHM – Výzkumná stanice Opočno: 327–333.

SOUČEK J. 2007. Regeneration under a shelterwood system of spruce-dominated forest stands at middle altitudes. [Podrostní způsob obnovy porostu s dominancí smrku ve středních polohách]. *Journal of Forest Science*, 53 (10): 467–475.

SOUČEK J., ŠPULÁK O., LEUGNER J., PULKRAB K., SLOUP R., JURÁSEK A., MARTINÍK A. 2016. Dvoufázová obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 35 s. – Lesnický průvodce 10/2016.

SOUČEK J., TESAŘ V. 2008. Metodika přestavby smrkových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů. Recenzovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 37 s. – Lesnický průvodce 4/2008.

SVOBODA J., DOHNANSKÝ T., KOTEK K., LIDICKÝ V., MORÁVEK F., NOVÁK J., PŮLPÁN L., ŠIMERDA L., TESAŘ V. 2015. Program trvale udržitelného hospodaření v lesích. 1. vydání. Hradec Králové, Lesy České republiky: 71 s.

ŠIMERDA L., SOUČEK J. 2011. Long-term silvicultural experiment with transformation of the mixed stand structure. *Journal of Forest Science*, 57 (6): 259–265.

Citovaná, související a doporučená literatura

BALÁŠ M., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V., KUNEŠ I., BURDA P., MACHOVIČ I., MARTINŮ V. 2017. Postupy pro zalesňování degradovaných a rekultivovaných stanovišť s využitím poloodrostků a odrostků nové generace. Certifikovaná metodika. Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice 2017: 48 s. [Online] Dostupné na World Wide Web: http://www.vulhmop.cz/download/metodiky/PONG_2017_09.pdf [cit. 2018-04-25].

BURDA P. 2008. Zkušenosti s pěstováním a uplatněním poloodrostků a odrostků produkovaných v soukromé lesní školce. In: *Pěstování poloodrostků a odrostků sadebního materiálu lesních dřevin v lesních školkách*. Sborník referátů... Sepekov, 5. června 2008. Sest. V. Foltánek. Brno, Tribun EU: 22–24.

BURDA P., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V., KUNEŠ I., BALÁŠ M., MACHOVIČ I. 2015. Technologie pěstování listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 56 s. – Lesnický průvodce 3/2015.

DIMITROVSKÝ K. 2001. Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. 1. vydání. Sokolov, Sokolovská uhelná: 191 s.

JURÁSEK A., MAUER O., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC, V. 2012. ČSN 48 2115. Sadební materiál lesních dřevin. Úplná revize normy. Praha, Vydavatelství ÚNMZ: 24 s.

KUNEŠ I., BALÁŠ M., MILLEROVÁ K., BALCAR V. 2011. Vnášení listnaté příměsi a jedle do jehličnatých porostů Jizerských hor. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 36 s. – Lesnický průvodce 9/2011.

MAUER O. 1998. Zásady pěstování a užití poloodrostků a odrostků. In: *Poloodrostky a odrostky lesních dřevin*. Sborník referátů. Budišov u Třebíče, 6. 10. 1998. Sest. S. Klečka. Zlín, Lesy České republiky – Oblastní inspektorát: 1–17.

MAUER O. 2008. Pěstování poloodrostků a odrostků (význam, zásady pěstování, určení k výsadbě). In: *Pěstování poloodrostků a odrostků sadebního materiálu lesních dřevin v lesních školkách*. Sborník referátů... Sepekov, 5. června 2008. Sest. V. Foltánek. Brno, Tribun EU: 6–21.

MAUER O., JURÁSEK A. 2015. ČSN 48 2116. Umělá obnova a zalesňování. Česká technická norma. Praha, Vydavatelství ÚNMZ: 21 s.

MAUER O., LEUGNER J. 2014a. Péče a ochrana kultur po obnově a zalesňování. Certifikovaná metodika. Brno, Mendelova univerzita v Brně: 26 s.

MAUER O., LEUGNER J. 2014b. ČSN 48 2117. Příprava stanoviště pro obnovu lesa a zalesňování. Česká technická norma. Praha, Vydavatelství ÚNMZ: 13 s.

MÍČÁN A. 2017. Obnova kalamitních ploch v době chřadnutí smrku. In: *Obnova a výchova porostů po kalamitách na severní Moravě*. Sborník příspěvků. Hlubočky-Hrubá Voda, 23. 11. 2017. Sest. A. Mičán. Praha, Česká lesnická společnost: 35–40.

NÁROVEC V. 2016. Doporučení pro výběr půd k pěstování prostokořenných poloodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách. In: *Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví. II. Intenzifikační opatření v lesních školkách*. Sborník příspěvků. Řečany nad Labem, 6. 9. 2016. Sest. P. Martinec. Tečovice, Sdružení lesních školkařů ČR: 37–42.

NÁROVCOVÁ J., KUNEŠ I. 2014. Půdní vrták, zamezující ohlazování stěn sadebních jamek. Užité vzor č. CZ 26570 U1 zapsaný ÚPV dne 06. 03. 2014. Praha, Úřad průmyslového vlastnictví. Majitel: VÚLHM, v. v. i. Jiloviště; ČZU v Praze.

SOUČEK J., ŠPULÁK O., LEUGNER J., PULKRAB K., SLOUP R., JURÁSEK A., MARTINÍK A. 2016. Dvoufázová obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 35 s. – Lesnický průvodce č. 10/2016.

ŠPIŘÍK F. 1981. Lesnické způsoby rekultivace. In: Štýs S. a kol.: *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. 1. vydání. Praha, SNTL – Nakladatelství technické literatury: 446–494.

ŠPULÁK O. 2017. Obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin. In: *Obnova a výchova porostů po kalamitách na severní Moravě*. Sborník příspěvků. Hlubočky-Hrubá Voda, 23. 11. 2017. Sest. A. Mičán. Praha, Česká lesnická společnost: 15–20.

* * *

Dedikace

Výsledek vznikl v roce 2018 za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora **MZE-RO0118**. Výhodiskem pro zpracování příspěvku byly ovšem také všechny aktivity, poznatky a experimentální data předchozího výzkumného projektu „*Zakládání a obnova lesa na rekultivovaných a ekologicky specifických lesních stanovištích za využití poloodrostků a odrostků nové generace*“ (**TA04021671**), který v rámci 4. veřejné soutěže *Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje ALFA* podpořila a finančně zabezpečila Technologická agentura České republiky. Řešení uvedeného projektu započalo v červenci 2014 a bylo ukončeno v prosinci 2017. Podíleli se na něm tito klíčoví řešitelé výzkumného týmu: Martin Baláš, Pavel Burda, Ivan Kuneš, Ivo Machovič, Vlastimil Martinů, Jarmila Nárovcová, Václav Nárovec a Ladislav Šimerda. V přehledu autorů je na prvním místě uvedena projektová koordinátorka a poté dle abecedního uspořádání následují ostatní spoluautoři. Pořadí autorů tedy neodráží podíly na vzniku výsledku.

Adresy autorů:

Ing. Jarmila Nárovcová, Ph.D.

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

Výzkumná stanice Opočno

Na Olivě 550, 517 73 Opočno

e-mail: narovcova@vulhmop.cz

Ing. Martin Baláš, Ph.D.; doc. Ing. Ivan Kuneš, Ph.D.

Katedra pěstování lesů FLD ČZU v Praze

Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol

e-mail: balas@fld.czu.cz; kunes@fld.czu.cz

Ing. Pavel Burda, Ph.D.

Hajda 1455, 399 01 Milevsko

e-mail: info@pavelburda.cz

Ing. Ivo Machovič

Dendria s. r. o.

Březová 1307, 464 01 Frýdlant

e-mail: info@dendria.cz

Informace pro lesnickou praxi:

PŘEDPOKLADY A PŘÍKLADY ÚSPĚŠNÉ OBNOVY LESA ZA VYUŽITÍ POLOODROSTKŮ A ODROSTKŮ LISTNATÝCH DŘEVIN – VYBRANÉ LITERÁRNÍ PRAMENY A ELEKTRONICKÉ ZDROJE

Václav Nárovec, Jarmila Nárovcová, Pavel Burda, Ivo Machovič

Úvod

Příspěvek rekapituluje vybrané aspekty (předpoklady) soudobého uplatňování poloodrostků a odrostků nové generace (PONG) při obnově lesa a také připomíná některé starší lesnické zkušenosti (příklady), získané u nás při zakládání lesních porostů pomocí prostokořenných poloodrostků a odrostků (PPO) listnatých dřevin. Práce navazuje na předchozí sdělení pro lesní školkaře z června loňského roku (BURDA, NÁROVCOVÁ a NÁROVEC 2017). Primárně je určena účastníkům semináře *Současné trendy v umělé obnově lesa*, který se koná ve dnech 29. a 30. května 2018 v Hlubočkách-Hrubé Vodě. S podporou státního podniku Vojenské lesy a statky ČR jej pořádá Sdružení lesních školkařů ČR, zapsaný spolek (SLŠ ČR). Seminář je součástí vzdělávacího cyklu *Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví*.

Strategický význam restrukturalizací lesů

Aktuálně převládá názor, že dřevinná skladba našich lesů není na nastupující klimatickou změnu dostatečně adaptována (MZE 2016; VLÁDA ČR 2017). Narůstají proto požadavky na uskutečnění restrukturalizace lesů pomocí tzv. *transformací* (přestavby). Jejich součástí je úprava druhové skladby (*přeměny*) ve prospěch domácích listnatých druhů hospodářských, melioračních a zpevňujících dřevin (FANTA 2017; KACÁLEK, MAUER, PODRÁZSKÝ, SLODIČÁK a kol. 2017 aj.). Vedle důsledné ochrany půdy na pozemcích určených k plnění funkcí lesa (PUPFL) a mimo všestranného zlepšování zasakovací funkce půdního fondu (včetně přímého zadržování vody v lesních ekosystémech) mezi klíčová adaptační opatření pro zmírnění negativních dopadů změny klimatu na zdravotní stav a plnění mimoprodukčních funkcí lesních porostů patří především podpora takových způsobů hospodaření, které povedou k **pestré dřevinné skladbě** a k různorodé prostorové výstavbě lesních porostů (HLÁSNY et al. 2016; MAUER 2016; SOUČEK et al. 2016 aj.).

Potřeba efektivně provést požadované restrukturalizace lesa a zajistit větší diverzifikaci druhové skladby lesních ekosystémů motivuje k vyhledávání zdokumentovaných dřívějších lesnických zkušeností, na které by bylo vhodné nyní navázat. Tyto **starší zkušenosti** je nutné nejprve kriticky analyzovat a poté (ukáží-li se jako perspektivní) **transformovat do systémů hospodaření**, které budou odpovídat budoucím potřebám a soudobým legislativním, technologickým a ekonomickým možnostem lesního hospodářství (LH). Uplatnění prostokořenných poloodrostků a odrostků listnatých dřevin k zakládání lesů je tématem, který si naši pozornost (a znovuobjevování) plně zaslouží (BALÁŠ et al. 2017a; BURDA et al. 2017). Naše rešerše bude čerpat ze starší lesnické literatury, která zdokumentovala pozitivní příklady (návrhy) zalesňování rozsáhlých kalamitních holin vyspělým sadebním materiálem typu PPO (např. RŮŽIČKA 1922, 1935; SEKANINA 1922; KASAL 1934; BARTA a CHRZ 1956; SKOUPÝ 1967; PEŘINA 1969; LOKVENC 1978; KOTEK 1998; WOLF 2008; KUNEŠ et al. 2011 aj.).

Technologické a názvoslovné upřesnění

V minulosti se kritéria morfologické kvality u sadebního materiálu lesních dřevin (SMLD) kategorií poloodrostků a odrostků průběžně vyvíjela a upravovala. Měnilo se především rozpětí délek nadzemních částí školkařských výpěstků obou kategorií. Např. jako **odrostky** se

v 60. letech minulého století obecně označoval víceletý školovaný SMLD (sazenice) s výškou nad 100 cm (PEŘINA 1969: s. 171). V 70. letech (ŠIMEK 1976: s. 141) byly hodnoty výšky nadzemní části, průměru kořenového krčku a stáří, rozhodné pro zařazení výpěstků do třídy středních, silných a velmi silných sazenic, event. do kategorie poloodrostků, stanoveny individuálně pro jednotlivé skupiny dřevin (např. poloodrostek u smrku: >55 cm; u modřínu: >80 cm; u buku: >60 cm atd.). Dvojnásobné zaškolování, podřezávání nebo přesazování se stalo hlavním kritériem pro zařazování výpěstků do kategorie poloodrostků nebo odrostků teprve po roce 2002. Předtím se užívala jiná třídící kritéria, takže pod pojmem *poloodrostky* bývaly ve školkách označovány rovněž víceleté semenáčky generativního původu, stejně jako i řízky vegetativního původu o příslušné výšce nadzemní části (cf. LOKVENC 1995: heslo **poloodrostek** v *Lesnickém naučném slovníku*. 2. díl. P – Ž na str. 84; KOTEK 1998; MAUER 1998 aj.). Dnes je třeba brát tyto okolnosti na zřetel především proto, že při interpretacích u přejímaných starších informací, doporučení či sdělení může snadno docházet k nesouladům a k odlišnému chápání příslušných dobových požadavků na způsob pěstování PPO ve školkách, na morfologickou kvalitu (vnější rozměry) produkovaného výsadbyšchopného SMLD a na užití odpovídající názvoslovné soustavy.

Podle nynějších ustanovení české technické normy ČSN 48 2115 *Sadební materiál lesních dřevin* (JURÁSEK, MAUER, NÁROVCOVÁ a NÁROVEC 2012) je k zařazení do kategorie poloodrostků nezbytné, aby byl SMLD ve školkách pěstován dvojnásobným školováním, podřezáváním kořenů nebo přesazením do obalu, popřípadě různou kombinací dvou z uvedených tří dílčích pěstebních způsobů úprav kořenového systému rostlin, a aby dosahoval výšku (délku) nadzemní části u jehličnatých druhů dřevin nejméně 51 a více cm, u listnáčů pak nejméně 81 a více cm. Když je uvedeným způsobem SMLD pěstován (tj. minimálně s dvojnásobným zásahem do vývoje kořenového systému rostlin) a když dosáhne výšky nadzemní části v intervalu od 121 do 250 cm, poté jej výše citovaná česká technická norma zařazuje do kategorie odrostků. U nich norma již výslovně vyžaduje také tvarování koruny výpěstků řezem (MAUER 2008; NÁROVCOVÁ 2008, 2013).

Nová česká technická norma ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* z roku 2015 (MAUER a JURÁSEK 2015) zavedla rovněž označení *poloodrostky a odrostky vypěstované s koncentrovaným kořenovým systémem*. Jedná se o nově vyčleněnou subkategorii poloodrostků a odrostků, u kterých je kořenový systém v průběhu pěstování ve školkách záměrně upravován tak, aby finálně vytvářely kořenovou soustavu co nejmenších rozměrů a přitom aby splňovaly standardní (normou ČSN 48 2115 požadovaná) morfologická kritéria. Vždy se u nich požaduje zachování minimálního poměru objemu kořenů vůči nadzemní části a také minimálního podílu jemných kořenů v celém objemu kořenové soustavy. S pojmem *poloodrostky a odrostky vypěstované s koncentrovaným kořenovým systémem* (terminologie podle normy ČSN 48 2116) je prakticky synonymní označení *poloodrostky a odrostky nové generace* (ve zkr. PONG), které již předtím vnesli do lesnické terminologie KUNEŠ et al. (2011), NÁROVCOVÁ (2013) nebo BURDA et al. (2015). Citovaným aktérům výzkumného a realizačního týmu se daří produkovat školkařské výpěstky dimenzí poloodrostků a odrostků, jejichž kořenová soustava je zkoncentrována v prostoru (do boční vzdálenosti) nejvýše 10 cm od osy kmínku a do hloubky (podle druhu dřeviny) cca 26 až 34 cm (BURDA et al. 2017). Lze je efektivně (ekonomicky, technologicky i biologicky adekvátně) vysazovat do výsadbových jamek (otvorů), hloubených motomanuálně pomocí spirálových zemních vrtáků s úpravou proti ohlazování bočních stěn (NÁROVCOVÁ 2016; BALÁŠ et al. 2017a, 2017b).

Nejdůležitějším inovativním prvkem nynější technologie pěstování PONG, která se uplatňuje v lesních školkách v Sepekově a v Novém Městě pod Smrkem, je cílená péče o kořenové systémy. Technologii lze obecně interpretovat *pěstebním vzorcem* 1–1+2 (alternativně u některých dřevin 1–1+1; u buku někdy také 1–1+3).

Jejím základem je individuální (ruční) redukce kořenových systémů při přesazování (školkování) až na 50 % původního množství (objemu) spolu se zkrácením délky křivého kořene a s redukcí délky všech kořenů nižších řádů (včetně *panoh* po podřezávání) na rozměr, odpovídající zvolenému způsobu přípravy výsadbových jamek (blíže BURDA 2008; BURDA et al. 2015). Největší podobnost PONG by při vzájemném porovnávání vůči výpěstům zahradnických (okrasných) školek (viz ustanovení ČSN 46 4902-1 *Výpěstky okrasných dřevin – Všeobecná ustanovení a ukazatele jakosti*) asi náležela tvarům stromovitě rostoucích listnatých dřevin, které se u okrasné produkce označují jako *špičáky* (cf. OBDRŽÁLEK a VALNÝ 2003; MAUER 2008; NÁROVCOVÁ 2008). Tří- až pětileté pěstování z hlediska výšky nadzemní části generuje školkařskou produkci typu PONG s průměrnou hodnotou 104 cm u poloodrostků a 134 cm u kategorie odrostků (jedná se o aritmetický průměr ze souboru o četnosti $n = 1000$). Záměrem obou výrobních podniků je vykrývat především poptávku po poloodrostcích. Skladba produkovaných odrostků je vědomě udržována v dolní čtvrtině vymezeného rozpětí (121 až 250 cm), tedy nejvýše kolem výšky 150 až 160 cm. Aplikovaná technologie nemá ambice napodobovat výrobní postupy známé z okrasného zahradnictví. Klade si za prvořadý cíl zachovat potřebnou proporcionalitu (objemový, resp. hmotnostní poměr) kořenového systému a nadzemní části (v dalším textu bude tento index uváděn zkratkou KS:NČ, resp. symbolem K/N), a to za podmínky, že současně je minimalizováno prostorové rozrůstání kořenové soustavy. Přeneseně řečeno, pěstování PONG je trvalým pěstitelským (obrazně) *soubojem* o dostatečně velké dimenze nadzemní části a současně o dostatečně malé dimenze kořenové části. Výchozí ideu (BURDA 2008) produkovat u PONG kořenové soustavy s délkovou dostupností bočních kořenů do 10 cm od osy kmínku se v provozních poměrech lesních školek podařilo naplnovat (podle druhu dřeviny dosahovala šířka kořenové soustavy obvyklých hodnot od 14 do 20 cm s průměrem kolem 17 cm). Finální produkce PONG u dřevin s křivými kořeny splňovala normou (ČSN 48 2115) požadovanou délku křivého kořene v rozmezí 26 až 34 cm. Aritmetický průměr posuzovaného statistického souboru ($n = 1000$) nabýval u PONG s křivými kořeny střední hodnotu délky vertikálního kořene 28 cm. Při relativně malých objemových a délkových proporcích kořenových systémů je u finálních PONG pozitivně hodnocen jednak vysoce nadprůměrný poměr KS:NČ, tak i vyhovující podíl jemných kořenů (BURDA a NÁROVCOVÁ 2009; BURDA et al. 2015).

Aspekty a okolnosti související s uplatňováním PONG v praxi

Poloodrostky a odrostky nové generace (PONG) jsou sadebním materiálem s dosud jen nejistě načrtnutými konturami budoucího perspektivního využití. Specifickým rysem pro sortiment poloodrostků a odrostků (včetně krytokořenné produkce nebo výsadeb *hroudových* sazenic >80 cm) je, že jeho využívání bylo u nás v posledních několika desetiletích vždy spíše jen výjimkou než zavedenou součástí obnovy lesa a zalesňování (KOTEK 1988; VANĚČEK 2001). Všeobecný odklon od používání prostokořenných odrostků listnatých dřevin v lesnické praxi přitom nastal již v 50. letech minulého století, když se administrativně prosazovalo pěstování jednoletých listnatých semenáčků (ale např. také oddělení správy výkonů těžby dříví od správy činností pěstebního charakteru atd.). Dlouhodobě proto chybějí zkušenosti nebo jiné podklady z praktických lesnických aktivit, které by nyní mohly být širěji využitelným podkladem (vzorem k napodobení) pro současné lesnictví. K důležitým okolnostem, které podtrhují možné současné obtíže při uplatňování PPO v zalesňovací praxi, proto patří také malé dosavadní zkušenosti lesnického personálu a svým dosavadním rozsahem (v měřítku posledního desetiletí) v podstatě **marginální využívání PPO/PONG** k zakládání lesů. To nyní činí nejvýše několik desítek tisíc kusů PONG ročně (BALÁŠ et al. 2017a).

Nadějným rysem pro budoucí uplatnění PONG je ovšem i relativně **široká potenciální oblast jejich využití**, která nespadá výhradně do sféry lesnického hospodaření na pozemcích kategorie PUPFL. Nabízí se možnost využití PONG také při aktivitách spojených s péčí o krajinu, zejména s ozeleňováním krajiny včetně lesnických (biotechnických) rekultivací nebo se zakládáním břehových porostů apod., resp. všude tam, kde se preferuje **rychlé zakrytí půdy** kulturou lesních dřevin. Nicméně sadební materiál podobný kategorii dnešních poloodrostků či odrostků nebyl ani dříve v minulosti např. v podmínkách lesnických rekultivací antropogenních půd vyhledáván v natolik velkém měřítku, jak bychom předpokládali (DIMITROVSKÝ 2001). Ale takovou pozici (tzn. relativně nepatrné uplatnění) v minulosti při ozeleňování na výsypkách nebo na odvalech po těžbě nerostných surovin zpočátku sdílel také sortiment tehdejšího krytokořenného SMLD (ŠPIŘÍK 1981: s. 468).

Důležitou okolností je rovněž skutečnost, že uvádění PONG do oběhu mohou dnes školkařské podniky zajišťovat a organizovat pouze prostřednictvím *smluvního pěstitelství*, které si nese všechny znaky (charakter) zakázkového **pěstování SMLD „na míru“**. Představuje to široký soubor dílčích a vzájemně koordinovaných aktivit uživatele a pěstitele SMLD, které směřují k uplatnění SMLD v konkrétních poměrech zalesňovaných ploch a dle předem sjednaných obchodních podmínek a kritérií (včetně závazné objednávky, využívání osiva z lokálních zdrojů, respektování individuálních nároků odběratelů na kvalitu SMLD apod.).

Technologie PONG klade vysoké nároky na striktní dodržování zásad správné manipulace se SMLD během zalesňovacích prací a také během skladování a přepravy SMLD, na adekvátní přípravu stanoviště (půdy) pro zalesňování, na důkladnou a technologicky správnou přípravu výsadbových jamek, což za situace naprostého nedostatku tuzemských lesních dělníků pro pěstební činnost a při najímání (na výsledku víceméně nezainteresovaných) pracovníků ze zahraničí vytváří široký komplex návazných doprovodných problémů, které mohou podryvat důvěru v zavádění inovací tohoto typu do tuzemské výrobní praxe. Širšímu rozšíření PONG někde brání i názory a argumenty, uvádějící předpokládané výrazně **větší zalesňovací náklady** u PONG než u běžných technologií. Ekonomické analýzy pro takové zobecnění (porovnávání) bohužel v našich současných výrobních podmínkách doposud chybějí. Lze předpokládat, že v některých případech bude použití PONG nákladnějším postupem, nicméně budou pravděpodobně existovat i případy opačné. Zejména ty, které se budou všimnat komplexního ekonomického zhodnocení na celém souboru nutných pěstebních úkonů od založení kultury až po její zajištění a které do kalkulací zahrnou i úsporu nákladů na nezbytnou péči o založené kultury do doby zajištění, popřípadě zakalkulují i další okolnosti (KUNĚŠ et al. 2011; BALÁŽ et al. 2017b).

Naznačených širších aspektů, ale i některých úzce vymezených technologických specifik zakládání lesních porostů pomocí PPO, si budou všimnat některé následující odstavce. Úvodem těchto statí ovšem považujeme za prospěšné jako výchozí podklad k úvaze čtenářům předložit opis zkušenosti, která se na dlouhou dobu stala jediným příkladem plošně významného a současně úspěšného použití listnatých odrostků při obnově lesa u nás.

Příklad uplatnění listnatých odrostků v lesích na Písecku

V našich podmínkách je dostatečně objektivně a exaktně zhodnoceným starším **příkladem úspěšného použití odrostků** dubů, buku, habru a lípy o výšce nadzemní části kolem 130 cm zkušenost ze **zalesňování rozsáhlých (1204 ha) kalamitních holin v letech 1941 až 1953 v píseckých lesích**. Toto zalesňování vedl Ing. Stanislav Procházka. Na stránkách *Lesnické práce* tyto zkušenosti zhodnotil např. PEŘINA (1969). Mimo jiné vysvětluje, proč v 50. letech minulého století nastal v lesnické praxi všeobecný odklon od používání odrostků listnatých dřevin: *„Od používání odrostků bylo na počátku 50. let upuštěno pod vlivem nedoložených „teorií“ o „plasticitě sadebního materiálu“, spojených s administrativním prosazováním umělé obnovy nejmladšími sazenicemi všech dřevin, bez ohledu na stanovištní podmínky, často ve spojení s propagováním hnízdivé sadby. Pěstování odrostků ve školkách, stejně tak jako i jejich používání při umělé obnově, bylo považováno nejen za nevhodné, ale i jako nepochopení „mičurinsko-lysenkovské biologie“. Nedivme se proto, že odrostky z naší lesnické praxe zcela vymizely a mladší generace lesníků jejich pěstování z praktických zkušeností ani nezná a nedovede posoudit možnosti jejich použití.“*

Chceme-li si dnes udělat představu o podmínkách, předpokladech a situacích, ve kterých bylo toto zalesňování tolik úspěšné, pak nelze opomenout, že školkařská a zalesňovací praxe byla

tehdy jiná než ta dnešní (např. metoda podřezávání kořenů ještě nebyla známa; pro dvojí přeškolkování stejně jako pro vyzvedávání odrostků nebyly k dispozici potřebné mechanizační prostředky atd.): „Pěstování odrostků spočívalo v přeškolkování 1letých nebo 2letých semenáčků na spon 20 × 20 cm a jejich ponechání na záhonech (školky) další 3–4 roky, než dosáhly výšky 120–150 cm. V posledních dvou letech před vyzvednutím byly podle potřeby jejich koruny tvarovány zkracováním bočních větví ve vegetačním období. Po vyzvednutí rýčem byly poškozené kořeny hladkým řezem zkracovány. Odrostky byly vysazovány do jamek o rozměrech zhruba 40 × 40 cm ve sponu 1,0 až 1,3 metru ve skupinách. Kultury nebyly po výsadbě vůbec ošetřovány a chráněny proti okusu zvěří. Ztráty po výsadbě činily kolem 20 %, takže nebylo třeba vylepšování.“ (PEŘINA 1969: s. 173).

BÁRTA a CHRZ (1956) uvádějí některé další podrobnosti tehdejšího užití listnatých odrostků na Písecku (opakovaná pozn.: jednalo se především o buky, habry, duby a lípy). Autoři specifikují např. to, že SMLD pro zalesnění 1204 ha kalamitních holin byl ve vlastní režii lesních závodů pěstován ve školkách o výměře 14 ha, přičemž při jejich založení se dávala přednost poloslunným až slunným expozicím, aby se sazenice snáze adaptovaly na otevřené podmínky rozsáhlých holin. Ve školkách bylo nezbytné zabezpečit pečlivé ruční vyzvedávání odrostků ze záhonů školek (v tomto směru byla vyžadována péče srovnatelná s pěstováním a výsadbou ovocných stromků). Nutné bylo zachovávat přiměřenou proporcionalitu nadzemní a kořenové části odrostků. Obojí se podle potřeby upravovalo před výsadbou řezem. Zajímavým detailem ekonomického zhodnocení průběhu zalesňování píseckých a orlických (varvažovských) kalamitních holin v letech 1946 až 1953 je údaj o tom, že si zalesnění 1204 ha holin vyžádalo přes 226 tisíc pracovních hodin, ovšem také s doplněním (dnes již obtížně představitelným), že nejméně 165 tisíc z nich (72 %) odvedla školní mládež. Při zalesňování holin bylo vysázeno celkem 3,464 mil. ks výpěstků listnatých dřevin. Toto množství představovalo 35% podíl z celkového počtu 9,852 mil. ks všech vysázených dřevin. Množství 1,189 mil. ks (tj. 11 %) při obnově tvořila lípa; 1,082 mil. ks (10 %) představoval buk; 445 tis. ks (5 %) byly duby a zbývající množství 748 tis. ks výpěstků tvořily ostatní listnáče (9 %).

Ing. Jiří Wolf (písecký emeritní středoškolský profesor) ve svém *Průvodci po píseckých lesích* (WOLF 2008) označuje tehdejší užití odrostků k zalesňování kalamitních holin za aktivitu, která dosud nemá v měřítku ČR obdobu. Popsal přírodní poměry vybraných zájmových lokalit na Písecku (rovněž lesů kolem obcí Vavražov-Zbonín a Čížová) včetně stanovišť smíšených nebo listnatých porostů vzešlých z tohoto zalesňování. Nelze si nepovšimnout, že to byly především **příznivé poměry hlubokých, hlinitých a silně humózních kambizemí** (dříve označovaných jako *mezotrofní hnědé lesní půdy*), na větších výměrách také vodou ovlivněných (oglejené kambizemě až pseudogleje) a na podloží minerálně bohatých biotitických pararul a migmatitických ortorul (často překrytých sprašovými a svahovými hlínami), které předznamenaly pěstební úspěch tohoto výjimečného zalesňování.

Soulad stanovištních poměrů zalesňovaných pozemků s pěstebním záměrem

Wolfovo zhodnocení (WOLF 2008) může být pro nás nadále inspirací i apelem, že při zakládání lesních porostů pomocí PONG je nezbytné vyloučit (nebo alespoň minimalizovat) ty chyby, které by pramenily z neadekvátní volby dřevinné skladby (ve vztahu k aktuálním stanovištním poměrům a k produkčním možnostem daného stanoviště při předpokládaných změněných podmínkách) a také z nedostatečné výchozí hustoty zakládaných kultur. Na úspěchu píseckého poválečného zalesňování silně zabuřeněných (trtinou *Calamagrostis epigeos*) kalamitních holin se zcela zásadním způsobem totiž spolupodílely **příznivé poměry živných a vodou obohacených stanovišť** 3. lesního vegetačního stupně (dubové bučiny),

kteře pro většinu vysazovaných listnatých dřevin představovaly růstové optimum, takže např. buk a lípy zde odrůstaly na úrovni 1. bonitního stupně a duby na úrovni 3. bonitního stupně. PEŘINA (1969) to doložil podrobnou analýzou výškového odrůstání vysázených listnáčů po výsadbě, které si po krátké stagnaci (2- až 3leté výpadky výškových přírůstků bezprostředně po přesazení) v dalších letech udržovaly pravidelné roční přírůsty kolem 0,5 až 0,6 metru (takže ve 23 letech mívaly listnaté porosty výšku kolem 11–12 metrů). Druhou příznivou skutečností byla dostatečně naddimenzovaná výchozí hustota zakládaných kultur a relativně malý úhyn vysazovaných odrostků. V průměru se tehdejší ztráty ze zalesnění u listnatých odrostků pohybovaly kolem 15 % (největší byly u buku) a jen v mimořádně suché periodě v roce 1947 narostly na 25 % (a to jak u výsadeb z podzimu 1946, tak i ve výsadbách z jara 1947). BARTA a CHRZ (1956) doplňují popis místních lesopěstebních poměrů poznámkou, že škody zvěři byly citelnější jen u buku, přičemž „stavy srnčí zvěře byly normální, u zaječí zvěře podnormální“.

PONG nemohou nahrazovat sadební materiál běžných dimenzí v situacích, kdy pro to chybí racionální zdůvodnění. Tam, kde odrůstání kultur dokáží v hospodářském lese zabezpečit standardní sazenice nebo semenáčky, by použití PONG bylo technologicky i ekonomicky obtížně zdůvodnitelné. Použití PONG může být především vhodným doplňkem obnovy lesa v situacích, kdy se mohou projevit přednosti větších výpěstků a kde menší sadební materiál naráží na svoje omezení v podobě menší schopnosti čelit nepříznivým podmínkám v přízemní zóně zalesňovaných stanovišť. V některých případech, zejména v **mrazových polohách** nebo na **stanovištích se silným vlivem buřeně**, dokonce bývá použití rostlin větších dimenzí (s výškou nadzemní části kolem 100 cm a více) jednou z mála schůdných možností, jak úspěšnou obnovu lesa vůbec zajistit (BALCAR et al. 2011; KUNEŠ et al. 2011, 2015).

S využitím poznatků nových (do tisku teprve připravovaných) certifikovaných metodik na téma užití PONG (viz BALÁŠ et al. 2017a, 2017b), ale i některých starších zdrojů o PPO (SKOUPÝ 1967; LOKVENC 1978; MAUER 1998, 2008; JŮZA 1998; KOTEK 1998; VANĚČEK 2001; BURDA 2008; BALCAR et al. 2011 atd.), se jeví uplatňování výpěstků typu poloodrostků a odrostků nové generace jako perspektivní především v následujících případech:

- stanoviště se silným vlivem buřeně (třtina, ostružiníky apod.), tj. živinově bohatá stanoviště, bývalé zemědělské půdy, staré (obtížně zalesnitelné) holiny na PUPFL;
- vylepšování výsadeb provedených klasickými technologiemi, zejména na rozsáhlejších (kalamitních) holinách (viz ustanovení článku 7.5 české technické normy ČSN 48 2116 *Umělá obnova a zalesňování z roku 2015*);
- klimaticky exponované lokality v mrazových polohách;
- lokality s opakovaným nezdarem obnovy lesa;
- podsadby a prosadby při rekonstrukcích porostů náhradních dřevin;
- vnášení melioračních a zpevňujících dřevin do kultury základní dřeviny, vzniklé přirozenou obnovou;
- obohacování druhové skladby při obnově stejnorodých (zejména jehličnatých) porostů;
- pro možnost kombinace PONG s individuální ochranou proti zvěři (tubusy, oplůtky, případně malé oplocenky atd.) se nabízí uplatnění v podmínkách, kde jsou založené lesní kultury neúměrně atakovány lesní zvěří;
- liniové výsadby podél lesních cest včetně zvýraznění hranic trvalého rozdělení lesa;
- výsadby, kde je požadována zvýšená stabilizační (zpevňující) či meliorační funkce (např. pěstební prvky sloužící k rozčlenění rozsáhlých porostů).

KUNEŠ et al. (2011) považují za obzvláště výhodné uplatnění PONG také všude tam, kde se uvažuje o individuálních ochranných opatřeních proti zvěři, ať již formou plastových tubusů nebo oplůtků. Tradičním problémem individuálních ochran (plastových tubusů) proti okusu zvěři bývá, že malá sazenice potřebuje značně dlouhou dobu k tomu, aby její vzrůstový vrchol vůbec opustil (prorostl mimo) tubus a aby se koruna stromku začala normálně vyvíjet. Během této doby však již životnost plastových tubusů a jejich stabilizace zpravidla končí (JURÁSEK 2002). Naproti tomu odrostek je již v době výsadby z tubusu odrostlý a během životnosti ochrany dochází k zesilování jeho kmínku. V souvislosti s **poškozováním zakládáných kultur zvěří** je možné doplnit, že monitorovací systém *CzechTerra* pro sledování ekosystémů na úrovni ČR (CIENCIALA, ZATLOUKAL, RUSS et al. 2017) k této problematice dokládá, že největší škody působí zvěř na obnově vysoké 0,5–1,3 m, kde je poškozeno 52 % jedinců. Raná stadia obnovy (výsadby nižší než 0,5 m) jsou poškozena z 38 %. Odrostlá obnova vyšší než 1,3 m je zvěří poškozována nejméně (asi 20 %). Nejzávažnějším poškozením je okus vrcholového prýtu. Obnova smrku je zvěří vyhledávána podstatně méně než mladé listnáče. Např. u listnáčů ve výškové kategorii 0,5–1,3 m je zvěří poškozeno až kolem 80 % jedinců, ale pouze 21 % smrků (tamtéž, s. 68). Pokud je sadební materiál typu PONG vysazován **v horských polohách**, kde se vyskytuje vysoká sněhová pokrývka, je nutné vysazené stromky stabilizovat vyvázáním ke kůlu (KUNEŠ et al. 2015). Vyvázání sice značně zvyšuje náklady na výsadbu, ale také omezuje riziko deformací nadzemní části stromku sněhem. V polohách s nižší sněhovou pokrývkou tato stabilizace nutná není. Typologicky lze vhodná stanoviště pro použití PONG pro **mrazové polohy** vymežit edafickými kategoriemi L, částečně U, T, G, R. Jako stanoviště ohrožovaná buřením se jeví edafické kategorie B, S, H, D. Tomu odpovídají cílové hospodářské soubory (CHS) 19, částečně 29 39, 59, 79, resp. 25, 45, 55, 75 (rozdávějí BALÁŠ et al. 2017a, 2017b).

Technologické požadavky na jamkovou přípravu půdy při výsadbách poloodrostků a odrostků nově vymezují příslušná ustanovení české technické normy ČSN 48 2116 *Umělá obnova lesa a zalesňování* z roku 2015. Na některých typech lesních stanovišť je upřednostňování výsadeb PPO konfrontováno s reálnými možnostmi přípravy (vyhloubení) jamek požadovaného rozměru, tj. 50 × 50 cm u poloodrostků a 80 × 80 cm u odrostků. U poloodrostků a odrostků vypěstovaných s *koncentrovaným kořenovým systémem* (PONG) norma vyžaduje rozměr výsadbové jamky nejméně o 10 cm větší, než je šířka (průměr) kořenové soustavy vysazovaných školkařských výpěstků. Na mělkých, silně šterkovitých a kamenitých lesních půdách může být tato podmínka obtížně splnitelná. Na stanovištích edafických kategorií X, Y, Z, N, F, C, A, J (především CHS 21, 31, částečně 41, 51, 71), která snadno vysychají, je navíc i z důvodu vysoké ohroženosti výsadeb přísušky možnost uplatnění PONG zpravidla rovněž značně redukována (BALÁŠ et al. 2017b).

Přednosti a možná úskalí spojená s výsadbami PONG

U výpěstků kategorie poloodrostků a odrostků se za jejich hlavní klad považuje, že se vzrůstový vrchol a asimilační orgány na terminálním prýtu brzy po výsadbě ocitají mimo zónu negativně působících faktorů prostředí (působení mrazu, buřeně, zvěře atd.). Nakolik se tento morfologický předpoklad (výška nadzemní části, resp. poloha vzrůstového vrcholu) stane výhodou pro obnovu lesa, závisí na celé řadě okolností, především pak na schopnosti dřevin po výsadbě rychle překonat fázi přesazení, tj. navodit regeneraci kořenového systému, obnovit fyziologické funkce nadzemní a podzemní části (příjem vody a živin) a intenzivně na trvalém stanovišti začít odrůstat.

Právě tato schopnost je však podvázána naplněním mnoha nezbytných ekofyziologických podmínek a vlivů, které růst dřevin doprovázejí. Přesazení z prostředí školky (kde jsou

podmínky upravovány směrem k optimu takovými opatřeními, jako je hnojení, závlahy, aerace půdy aj.) do prostředí dramaticky odlišného a vesměs nepříznivého (zhutnělá půda, její odlišné vlastnosti a chemismus, změny teplotního, vlhkostního a světelného režimu aj.) může zastihnout dřevinu nepřípravenou, takže nedokáže působení nových stresorů zvládnout. Výchozí **výhoda** (vysoká rostlina se vzrostlým kmínkem a s prostorově minimalizovaným kořenovým systémem) se velmi snadno může projevit jako **komplikace** v podobě příliš velké vzdálenosti listů od kořenů (a naopak), tedy ve vysokých nárocích na *funkční* vodivý a fotosyntetický systém dřeviny. Výstup z dormance, obnova kořenového vztlaku, zajištění dlouhých transportů vody, zásobních látek a minerálních živin skeletem nadzemního a podzemního systému atd. nutně od rostliny vyžaduje (metabolicky) značné látkové přesuny a (energeticky) náročné investice. Hnací síla transportu roztoků z kořenů do listů (tj. rozdíl vodních potenciálů mezi těmito dvěma místy) musí být u PONG dostatečně velká, aby překonala všechny odpory, které se na dlouhé dráze toku vody kmenem vyskytnou. Nedaří-li se to, bývá přirozenou reakcí mnoha listnatých dřevin snaha o snížení náročnosti vodního režimu (zkrácení vzdálenosti mezi kořeny a listy), hledání nové rovnováhy a ochota vyřadit část kmene, popř. obnovit větve z kmenové báze a restaurovat svůj transpirační kompartment.

Případů, kdy výsadby vyspělých listnatých sazenic (odrostků) vzápětí doprovází vleklé (několikaleté) krnění, je ve starší lesnické odborné literatuře uváděna celá řada. Lesnický personál si byl vždy v minulosti velmi dobře vědom toho, že redukce kořenového systému u vyspělého SMLD dimenzí odrostků (s výškou nadzemní části kolem 1,30 až 1,50 metru) nemůže být příliš velká, aby se nevytvořila disharmonie (nepoměr) ve velikosti kořenové soustavy. Na počátku 20. století proto byla lesníky odmítána (tehdy propagovaná) tzv. *americká metoda*, při které se kořeny u odrostků ořezávaly jen na cca 10 cm dlouhé segmenty a tedy až na desetinu původní délky. To mnohde vedlo ke krnění výsadeb. Jako nouzové opatření se proto v takové situaci v druhém či třetím roce po výsadbě doporučovalo nadzemní část krnícího stromku raději záměrně setnout (přibližně ve výšce 10 cm od kořenového krčku) a poskytnout tak sazenici šanci si následně (znovu) spontánně vytvořit vyhovující proporce nadzemních prýtů a výhodnější poměr K/N (viz např. SEKANINA 1922: s. 191).

Požadavkem u technologie výsadeb PONG proto je doslova úzkostlivé naplnění všech nezbytných technologických (především morfologických a fyziologických) předpokladů a striktní dodržování všech známých zásad pro vysazování prostokořenného sadebního materiálu, a to počínaje přesazováním výhradně ve fázi dormance (a s dokončenou lignifikací dřevních elementů) a konče systematickou ochranou výpěstků před ztrátou vody během veškeré manipulace nebo skladování, podporou zdárného získávání mrazuvzdornosti, přípravou na ukládání stavebních, zásobních, obranných a regulačních látek ve vegetačním období předcházejícím výsadbě atd.

Obsahově vyčerpávají rozklad předností i nevýhod pro užití listnatých poloodrostků a odrostků při umělé obnově lesa již v minulosti pro lesnickou praxi zkompletoval, přednesl a publikoval MAUER (1998). Dochází stejně jako již předtím PEŘINA (1969) k závěru, že používání listnatých poloodrostků a odrostků nemůže být univerzálně aplikováno ve všech stanovištních a provozních podmínkách, ale že při soudobých pokrocích v pěstebních postupech ve školkách a při zalesňování může být v některých specifických případech vhodným doplňkem obnovy lesa. Mauerovy poznatky převzal také časopis *Lesnická práce* (REDAKCE LP 1999). Představují východisko, ze kterého lze nadále čerpat cenné podněty. Obecně platný okruh situací a oblastí (lokalit) pro perspektivní využití standardních prostokořenných poloodrostků a odrostků (PPO) později vymezil MAUER (2008) následovně:

- obnova vodou ovlivněných a silně zabařených lokalit,
- v horských polohách (převážně buk),
- na neextrémních stanovištích, kde je třeba rychle zakrýt a stabilizovat půdní povrch,
- při vylepšování a doplňování,

- je-li ve směsi dřevin potřeba u některých druhů zajistit výchozí výškový náskok,
- zabezpečení podílu melioračních a zpevňujících dřevin podsadbami nebo dosadbami do nezajištěných i zajištěných porostů,
- zakládání porostů s cílem v krátkém čase dosáhnout zajištěné kultury.

Z hlediska dnešních závazných pravidel pro zakládání lesních porostů u nás, definovaných v platném znění ČSN 48 2116 *Umělá obnova a zalesňování* (MAUER a JURÁSEK 2015), lze zmínit například také ustanovení článku 7.5 (poznámka 2), který ukládá, že zalesňovací ztráty po třetí zimě (někdy i ztráty po druhé zimě) se mají kompenzovat (vylepšit) sadebním materiálem, spadajícím do kategorie poloodrostků. Realizaci tohoto pravidla v praxi doposud ztěžuje nízká množství nabídky sadebního materiálu kategorie PPO/PONG v tuzemských školkařských provozovnách, resp. nízká smluvní poptávka po SMLD tohoto druhu od dominantních vlastníků a správců lesa.

MAUER (2008) již v minulosti rovněž upřesnil základní okruh argumentů a nedostatků, které budou postavení (a rozsah uplatňování) technologie pěstování a výsadeb PPO ztěžovat:

- velmi náročné na manipulaci, rostlina (obzvláště kořenový systém) rychle vysychá (podstatně rychleji než sazenice běžné velikosti),
- nejsou-li zajištěny optimální podmínky (při manipulaci apod.), nastávají až 100% ztráty,
- nevhodné do horších půdních a expozičních podmínek, nevhodné na sušší nebo na suchem potenciálně ohrožená stanoviště,
- výrazně je zúžen genofond (způsoby pěstování a malým počtem vysazovaných rostlin),
- nákladnější doprava,
- vyšší cena (oproti prostokořenným sazenicím je prodejní cena prostokořenných poloodrostků minimálně 2násobná, cena krytokořenných poloodrostků pak 3násobná).

Tvorba porostních směsí pomocí odrostků je náročným úkolem

Vůle lesnického personálu pomocí poloodrostků a odrostků listnatých dřevin dosáhnout přeměny druhové skladby porostů byla již mnohokrát v minulosti konfrontována s reálnými možnostmi zvolených pěstebních postupů. Do jisté míry proto doprovodným negativem (zápornou stránkou) při nynějším hledání role a pozic pro uplatňování PONG při obnově lesa mohou být i **přehnaná očekávání**. Především taková, která v samotném dílčím (přibližně metrovém) počátečním výškovém náskoku PONG budou spatřovat stav dlouhodobě zachovatelný bez navazující péče (ochrany a výchovy) ve stadiu mlazin.

Když se např. členská schůze *Ústřední Jednoty Čsl. Lesnictva* dne 19. února 1922 v Praze zamýšlela nad strategickými kroky zalesnění rozsáhlých mniškových kalamitních holin, panovala zde všeobecná vůle a přesvědčení, že porosty založené po mniškové kalamitě musejí být smíšené. S ohledem na značné ohrožení zakládaných listnatých kultur zvěří, byly pro výsadby doporučovány zejména tří- až pětileté školované sazenice (v tehdejší nomenklatuře *odrostky*) listnáčů s výškou nadzemní části přes 1 metr. Např. RŮŽIČKA (1922) doslova uvedl: „*K podsázení silně prosvětlených malých porostů a do děr se hodí dub jako sazenice 1 metr vysoká, jinak ji zvěř ani při malém stavu nepustí nahoru*“. Uvažovalo se například o výsadbách listnatých odrostků ve sponu 5 × 5 m a o jejich doplnění zápojnými jehličnatými dřevinami (smrkem, modřínem, douglaskou, na sušších stanovištích borovicí apod.), ale převažovalo doporučení preferovat smíšení dřevin skupinové (tamtéž, str. 168). Návrhy na sázení listnatých odrostků měly ale již tehdy své kritiky (MAREŠCH 1922; SEKANINA 1922). Většina oponentních připomínek (zdůrazňujících rovněž velmi malou zkušenost lesnického personálu se zakládáním smíšených porostů) se nicméně brzy naplnila. Po 13 letech proto např. dříve citovaný lesní rada Jaroslav RŮŽIČKA (1935: s. 112) zaujal k dané problematice již zcela odlišné stanovisko: „*Na holožiry mniškové jsme sice také sázeli skupiny listnáčů, ale málo se jich udrželo. Často musely býti prosázeny smrkem a zmizely v něm. Listnáče se neosvědčily, anebo jen na málo místech, hlavně tam, kde není zvěře*.“

Uvedené ohlédnutí do minulosti jen podtrhuje, jak důležité tedy ve všech příštích případech zakládání smíšených lesních porostů s pestrou druhovou dřevinnou skladbou a s různorodou prostorovou výstavbou bude uspořádání výsadeb PONG na zalesňovaných pozemcích. Bude nutné, aby se prostorové uspořádání obnovy přizpůsobovalo zejména potřebě, že žádoucí listnaté dřeviny nebudou během vývoje rychle ustupovat do podúrovně, resp. do takové porostní složky, která se odstraní v předmýtných výchovných těžbách (cf. CIENCIALA et al. 2017). Aby se tento záměr mohl naplnit, pak **počáteční smíšení dřevin** při zakládání porostů musí být přinejmenším hloučkovité, skupinkovité, resp. skupinové. Později s vývojem porostu může teprve přejít ve smíšení jednotlivé. Vytvoření této předpokládané budoucí skladby je třeba ve fázi zakládání porostů na holinách a pod porosty podporovat skupin(k)ovými výsadbami jednotlivých dřevin. Velikosti a vzájemné střídání těchto dílčích skupin(ek) dřevin může být podle konkrétních stanovištních poměrů a pěstebních záměrů velmi různorodé. Zalesňovat jednotlivými dřevinami na holinách je třeba spíše dle předpokládané, resp. **dle reálně dostupné půdní vlhkosti** než dle světelných podmínek. V rámci střídajících se skupinek (*hloučeků*) jednotlivých vysazovaných dřevin (např. v počtu kolem 50 až 100 kusů dané dřeviny v jedné skupince) si pak lze představit flexibilní skladbu výpěstků SMLD různého stáří, typu i velikostních kategorií. Ve skupinkách by mohly PONG zaujímat podíl 10–20 %, tj. nacházet se v každé skupince dané dřeviny v počtu alespoň 5 až 20 kusů PONG (podobný model uplatňování PPO při obnově lesa doporučil již dříve např. KASAL 1934).

Péče a ochrana kultur po obnově a zalesňování je nezbytná

Přehnaná očekávání, že výškově zvýhodněné PONG se mohou po zalesnění vyvíjet zcela bez další péče a ochranných opatření, nemají reálné opodstatnění. Hledisko **zajištění všestranné následné péče o lesní kultury**, založené pomocí PONG, zůstává proto nadále v platnosti. Patří sem minimalizace negativního působení buřně na obnovu, dále ochrana kultur před škodami zvěří (zejména okusem nebo vytloukáním), zmírňování působení škodlivých abiotických faktorů (např. omezováním výparu vody z půdního povrchu okopáváním nebo mulčováním), retardace růstu nežádoucí dřevinné složky, tvarování nadzemních částí žádoucí dřevinné složky, preventivní ochranná a obranná opatření proti vybraným biotickým škůdcům lesních dřevin atd. Všechny tyto uvedené aspekty byly zevrubně rozpracovány v uplatněné certifikované metodice *Péče a ochrana kultur po obnově a zalesňování*, kterou před 3 roky vydala Mendelova univerzita v Brně (MAUER a LEUGNER 2014).

Citovaná a doporučená literatura

BALÁŠ M., NÁROVCOVÁ J., KUNEŠ I., NÁROVEC V., BURDA P., MACHOVIČ I., ŠIMERDA L. 2017a. Použití listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesnictví. Certifikovaná metodika. [Osvědčení č. 62851/2017-MZE-16222/M148 ze dne 23. října 2017]. Opočno, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti – Výzkumná stanice 2017a: 31 s. [Online] Dostupné na: http://www.vulhmop.cz/download/metodiky/PONG_2017_08.pdf [cit. 2018-01-11]. (tiskem vyjde v průběhu roku 2018 v edici *Lesnický průvodce*)

BALÁŠ M., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V., KUNEŠ I., BURDA P., MACHOVIČ I., MARTINŮ V. 2017b. Postupy pro zalesňování degradovaných a rekultivovaných stanovišť s využitím poloodrostků a odrostků nové generace. Certifikovaná metodika. [Osvědčení č. 58576/2017-MZE-16222/M146 ze dne 3. října 2017]. Opočno, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti – Výzkumná stanice 2017b: 48 s. [Online] Dostupné na World Wide Web: http://www.vulhmop.cz/download/metodiky/PONG_2017_09.pdf [cit. 2018-01-11].

BALCAR V., ŠPULÁK O., KACÁLEK D., KUNEŠ I. 2011. Obnova lesa ve vyšších horských polohách postihovaných extrémními mrazovými stresy. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 36 s. – Lesnický průvodce 1/2011

BÁRTA Č., CHRZ G. 1956. Úspěšné zalesňování kalamitních holin. *Lesnická práce*, 35 (1): 14–21.

- BURDA P. 2008. Zkušenosti s pěstováním a uplatněním poloodrostků a odrostků produkovaných v soukromé lesní školce. In: *Pěstování poloodrostků a odrostků sadebního materiálu lesních dřevin v lesních školkách*. Sborník referátů... Sepekov, 5. června 2008. Sest. V. Foltánek. Brno, Tribun EU: 22–24.
- BURDA P., NÁROVCOVÁ J. 2009. Ověřování technologie pěstování poloodrostků a odrostků v lesních školkách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 54: 92–98.
- BURDA P., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V. 2017. Zakládání a obnova lesa za využití poloodrostků a odrostků listnatých dřevin je nadále aktuální téma – vybrané literární prameny a elektronické zdroje. In: *Hospodaření s půdou ve školkařských provozech*. Sborník příspěvků z celorepublikového semináře. Třebíč a Čikov, 14. a 15. června 2017. Sest. P. Martinec. Tečovice, Sdružení lesních školkařů ČR: 65–69.
- BURDA P., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V., KUNEŠ I., BALÁŠ M., MACHOVIČ I. 2015. Technologie pěstování listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 56 s. – Lesnický průvodce 3/2015.
- CIENCIALA E., ZATLOUKAL V., RUSS R., BERANOVÁ J., ČERNÝ M.: Druhová dřevinná skladba a zásoba mrtvého dřeva na úrovni ČR. In: Petřík, P., Macková, J., Fanta, J. (eds.): *Krajina a lidé*. 1. vydání. Praha, Academia: 67–69.
- DIMITROVSKÝ K. 2001. Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. 1. vydání. Sokolov, Sokolovská uhelná: 191 s.
- FANTA J. 2017. Jak zajistit stabilitu lesů v čase klimatických změn? In: Petřík, P., Macková, J., Fanta, J. (eds.): *Krajina a lidé*. 1. vydání. Praha, Academia: 42–44.
- HLÁSNÝ T., MARUŠÁK R., NOVÁK J., BARKA I., ČIHÁK T., SLODIČÁK M. 2016. Adaptace hospodaření ve smrkových porostech České republiky na změnu klimatu s důrazem na produkci lesa. Certifikovaná metodika. 1. vydání. Strnady, VÚLHM: 16 s. – Lesnický průvodce 15/2016.
- JURÁSEK A. 2002. Zásady pro použití plastových chráničů sadebního materiálu při zalesňování. 1. vydání. Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 16 s. – Lesnický průvodce 1/2002.
- JURÁSEK A., MAUER O., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC, V. 2012. ČSN 48 2115. Sadební materiál lesních dřevin. Úplná revize normy. Praha, Vydavatelství ÚNMZ: 24 s.
- JŮZA M. 1998. Zkušenosti z Třebońska. In: *Poloodrostky a odrostky lesních dřevin*. Sborník referátů. Budišov u Třebíče, 6. 10. 1998. Sest. S. Klečka. Zlín, Lesy České republiky – Oblastní inspektorát: 28–33.
- KACÁLEK D., MAUER O., PODRÁZSKÝ V., SLODIČÁK M. a kol. 2017. Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin. 1. vydání. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 300 s.
- KASAL J. 1934. Několik poznámek k znovuzalesnění ploch zničených sněhovými polomy. *Lesnická práce*, 13 (3-4): 139–148.
- KOTEK K. 1998. Výsadba poloodrostků a odrostků na školním poleší Hůrka. In: *Poloodrostky a odrostky lesních dřevin*. Sborník referátů. Budišov u Třebíče, 6. 10. 1998. Sest. S. Klečka. Zlín, Lesy České republiky – Oblastní inspektorát: 41–45.
- KUNEŠ I., BALÁŠ M., MILLEROVÁ K., BALCAR V. 2011. Vnášení listnaté příměsi a jedle do jehličnatých porostů Jizerských hor. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 36 s. – Lesnický průvodce 9/2011.
- KUNEŠ I., BALÁŠ M., BURDA P. 2015. Odrostky jeřábu ptačího na extrémním horském stanovišti po sedmi letech od výsadby. In: *Aktuálne problémy v zakladaní a pestovaní lesa*. Liptovský Mikuláš, 5. – 6. októbra 2015. Zost. I. Štefančík a D. Bednárová. Zvolen, Národné lesnícke centrum: 56–64.
- LOKVENC T. 1978. Problematika zalesňování velkými sazenicemi. *Lesnická práce*, 57 (4): 153–157.
- MARESC V. 1922. Zkušenosti získané při zalesňování větších ploch smýcených po holožirech mniškových v letech minulých. *Lesnická práce*, 1 (5-6): 129–148.
- MAUER O. 1998. Zásady pěstování a užití poloodrostků a odrostků. In: *Poloodrostky a odrostky lesních dřevin*. Sborník referátů. Budišov u Třebíče, 6. 10. 1998. Sest. S. Klečka. Zlín, Lesy České republiky – Oblastní inspektorát: 1–17.
- MAUER O. 2008. Pěstování poloodrostků a odrostků (význam, zásady pěstování, určení k výsadbě). In: *Pěstování poloodrostků a odrostků sadebního materiálu lesních dřevin v lesních školkách*. Sborník referátů... Sepekov, 5. června 2008. Sest. V. Foltánek. Brno, Tribun EU: 6–21.
- MAUER O. 2016: Inovace a nové směry budoucího vývoje obnovy lesa. In: *Quo vadis lesnictví? II. Kam kráčí obnova a výchova lesních porostů?* Sborník příspěvků. Brno, 20. října 2016. Sest. J. Lenoch. Brno, Česká lesnická společnost při LDF MENDELU v Brně: 16–21.
- MAUER O., JURÁSEK A. 2015. ČSN 48 2116. Umělá obnova a zalesňování. Česká technická norma. Praha, Vydavatelství ÚNMZ: 21 s.
- MAUER O., LEUGNER J. 2014. Péče a ochrana kultur po obnově a zalesňování. Certifikovaná metodika. Brno, Mendelova univerzita v Brně: 26 s.

- MZE 2016. Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030. (Č. j.: 66699/2015-MZE-10051). 1. vydání. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR: 136 s.
- NÁROVCOVÁ J. 2008: Kvalitativní znaky poloodrostků a odrostků. In: *Pěstování poloodrostků a odrostků sadebního materiálu lesních dřevin v lesních školkách*. Sborník referátů... Sepekov, 5. června 2008. Sest. V. Foltánek. Brno, Tribun EU: 25–32.
- NÁROVCOVÁ J. 2013. Poloodrostky a odrostky nové generace. In: *Aktuální problémy pěstování lesa*. Sborník přednášek odborného semináře. Opočno, 28. 11. 2013. Sest. J. Novák, M. Slodičák, D. Kacálek a D. Dušek. Strnady, VÚLHM: 9–11.
- NÁROVCOVÁ J. 2016. Růst jednoletých krytokořenných semenáčků výškové třídy 51–80 cm v období 3 roky po výsadbě. *Zprávy lesnického výzkumu*, 61 (4): 290–297.
- PEŘINA V. 1969. Příspěvek k používání listnatých odrostků. *Lesnická práce*, 48 (4): 171–176.
- REDAKCE LP [ex MAUER O.] 1999. Pěstování poloodrostků listnatých dřevin. *Lesnická práce*, 78 (2): 66–69.
- RŮŽIČKA J. 1922. O zkušenostech získaných při umělém zalesňování v lesích král. kanonie Strahovské a jinde. *Lesnická práce*, 1 (5-6): 160–182.
- RŮŽIČKA J. 1935. Zkušenosti získané při zalesňování rozsáhlých ploch holožirových a polomových. *Lesnická práce*, 14 (2): 103–119.
- SEKANINA J. 1922. Státní dohled nad zalesňováním ploch po holožirech mniškových. – Zalesňování s ohledem na podporování přirozeného střídání dřevin. – Praktické pokyny při zalesňování. *Lesnická práce*, 1 (5-6): 182–191.
- SKOUPÝ J. 1967. Sazenice hroudové. In: Lokvenc T. a Skoupý J.: *Pěstování a výsadba sazenic s obaleným kořáním*. 1. vydání. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: s. 38–55.
- SOUČEK J., ŠPULÁK O., LEUGNER J., PULKRAB K., SLOUP R., JURÁSEK A., MARTINÍK A. 2016. Dvoufázová obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 35 s. – Lesnický průvodce 10/2016.
- ŠIMEK J. 1976. Racionalizace práce v pěstební činnosti. 1. vydání. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 245 s.
- VANĚČEK J. 2001. Jak dosáhnout zajištěné kultury během jednoho dne. *Lesnická práce*, 80 (7): 308–309.
- VLÁDA ČR. 2017. Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky. [Dokument schválený vládou ČR na zasedání dne 24. července 2017]. 67 s.
- WOLF J. 2008. Průvodce po píseckých lesích. Písek, vlastním nákladem Ing. Jiří Wolf: nestránkováno. [16 s.]

Dostupné elektronické zdroje

Elektronické verze publikovaných (uplatněných) certifikovaných metodik a jiných literárních pramenů k dané problematice uvádějí např. tyto webové stránky řešitelů [cit. 17-04-2018]:

- http://www.vulhm.cz/realizacni_vystupy_pracovniku_laboratore_1175.2
http://www.vulhmop.cz/download/metodiky/PONG_2017_08.pdf
http://www.vulhmop.cz/download/metodiky/PONG_2017_09.pdf
<http://www.listnace.cz/index.php?akce=publikace>
http://www.vulhm.cz/vystupy_projektu_ta04021671
http://www.vulhm.cz/vystupy_projektu_qj1220331
http://www.vulhm.cz/lesnicky_pruvodce

* * *

Dedikace

Výsledek vznikl v roce 2018 za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora **MZE-RO0118**. Východiskem pro zpracování příspěvku byly ovšem také dílčí aktivity, experimentální data a poznatky předchozího výzkumného projektu „Zakládání a obnova lesa na rekultivovaných a ekologicky specifických lesních stanovištích za využití poloodrostků a odrostků nové generace“ (**TA04021671**), který v rámci 4. veřejné soutěže *Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje ALFA* podpořila a finančně

zabezpečila Technologická agentura České republiky. Řešení uvedeného projektu započalo v červenci 2014 a bylo ukončeno v prosinci 2017. Podíleli se na něm tito klíčoví řešitelé výzkumného týmu: Martin Baláš, Pavel Burda, Ivan Kuneš, Ivo Machovič, Vlastimil Martinů, Jarmila Nárovcová, Václav Nárovec a Ladislav Šimerda.

Adresa korespondenčního autora:

Ing. Václav Nárovec, CSc.

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

Na Olivě č. 550, 517 73 Opočno

e-mail: narovec@vulhm.opocno.cz

RELVA GRANULE

Relva Granule je reziduální herbicid ve formě granulí k přímému použití rozhozem pro preemergentní hubení jednoletých dvouděložných a jednoděložných plevelů v lesnictví (lesní dřeviny, lesní školky), v městské vegetaci a v produkci okrasných dřevin

Působení

Relva Granule je systémový herbicid. Jednoděložné a dvouděložné plevele účinnou látkou propyzamide absorbují přes kořenovou soustavu a ta je následně rozvedena v rostlině.

Spektrum účinnosti

Plevele citlivé: lipnice roční, pýr plazivý, medyněk vlnatý, medyněk měkký, pohánka hřebenitá, ovsík vyvýšený, psárka luční, lipnice obecná, tomka vonná, metlice trsnatá, třtina křovištní, opletka obecná, šťovík tupolistý, ptačinec prostřední, šťovík kadeřavý, přeslička rolní, rdesno červivec, kopřiva žahavka, psineček obecný, trojštět žlutavý, srha laločnatá, kostřava, smilka, bezkolonec modrý, jílky sveřep měkký, bojínek luční, metlička křivolaká, lilek potměchuť, lilek černý, svízel přítula, pryskyřník plazivý, merlík bílý, rozrazil, šťovík menší

Plevele méně citlivé: zemědělní lékařský, kokoška pastuší tobolka, šáchorovitě

Použití a dávkování

1) Plodina, oblast použití	2) Škodlivý organismus	Dávkování, mísitelnost	OL	Poznámka 1) k plodině 2) k ŠO
lesní dřeviny, lesní školky	plevele jednoděložné a dvouděložné	37,5 kg/ha	AT	1) postemergentně 2) preemergentně
okrasné dřeviny, školky	plevele jednoděložné a dvouděložné	37,5 kg/ha	AT	1) postemergentně 2) preemergentně

Doporučení pro aplikaci

Relva Granule se aplikuje rovnoměrným rozhozem po ošetřované ploše 1× za sezónu v období od 1. 10. do 31. 1.

Lesní dřeviny, lesní školky - ošetřované kultury musejí být min. 4 týdny zakořeněné.

Okrasné dřeviny - školky: na konečném stanovišti min. 1 rok, v případě sázení na jaře mohou být ošetřeny na podzim v roce výsadby.

Přípravek je vhodné aplikovat před zavlažováním nebo v době, kdy je očekáván déšť, protože herbicid je srážkami aktivován.

Neaplikujte na zasněženou nebo umrzlou půdu - možnost fytotoxicity.

Nabídka okrasných rostlin je velká a jejich citlivost může být variabilní i v rámci jednoho druhu. Pokud u daného kultivaru nebyla získána žádná zkušenost s účinnou látkou propyzamide, měla by být provedena zkušební aplikace pro testování tolerance.

Nedoporučujeme použití herbicidu Relva Granule v následujících druzích okrasných rostlin: *Coluta*, *Cornus alba*, *Cotoneaster*, *Escallonia*, *Kerria*, *Spirea* spp.

Citlivost druhů a odrůd ošetřovaných dřevin konzultujte s držitelem registrace.



AG NOVACHEM s.r.o.
Raisova 1004, 386 01 Strakonice

Vladimír Čech 606 044 482
Jan Hrbáček 606 075 979
Zdeněk Krejcar 606 075 980
Pavel Bureš 606 044 483
Tomáš Roubal 777 749 724
Lenka Svobodová 606 102 121
Jiří Tihelka 606 102 141
Jiří Andr 601 222 021

RELVA GRANULE

Porosty bez plevelů - snadněji to již nejde...

Výhody použití:

- Snadná aplikace rozhozem
- Použití ve velkém počtu druhů a kultivarů okrasných rostlin, keřů a jehličnanů
- Dobrá účinnost a dlouhá doba působení proti plevelům



Při nákupu 40 kg
Relva Granule získáte
rozmetadlo Solo 421
ZDARMA


AGNOVACHEM

AG NOVACHEM s.r.o.
Raisova 1004, 386 01 Strakonice

www.agnovachem.cz

Moderní školkařské technologie a jejich využití v lesnictví

III. Současné trendy v umělé obnově lesa

Sborník příspěvků z celostátního semináře

Hrubá Voda, 29. – 30. května 2018

Sestavil: Petr Martinec

Fotografie na obálce: Petr Martinec

Vydalo: Sdružení lesních školkařů ČR, z. s., Tečovice 349, 763 02 Tečovice

Místo a rok vydání: Tečovice, 2018

Vytiskla: Polygrafie Zlín, s. r. o.; Dlouhá 4309, 760 01 Zlín

Počet stran: 74

ISBN 978-80-906781-2-5

