

VYUŽITÍ PŘÍPRAVNÝCH POROSTŮ MODŘÍNU PŘI VÍCEFÁZOVÉ OBNOVĚ KALAMITNÍCH HOLIN



Ing. JAN LEUGNER, Ph.D.
Ing. DUŠAN KACÁLEK, Ph.D.
Mgr. NIKOLA ŠVORC ŠTĚPÁNOVÁ

Využití přípravných porostů modřínu při vícefázové obnově kalamitních holin

Certifikovaná metodika

Ing. Jan Leugner, Ph.D.

Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.

Mgr. Nikola Švorc Štěpánová

Strnady 2024

Lesnický průvodce 11/2024

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

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

www.vulhm.cz

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

http://www.vulhm.cz/lesnicky_pruvodce

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

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

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

ISBN 978-80-7417-285-4

ISSN 0862-7657

THE USE OF LARCH PREPARATORY STANDS DURING THE TWO-PHASE REGENERATION OF CALAMITY CLEARINGS

Abstract

European larch belongs to the woody species that can thrive in open conditions of large clearings. As a shade-intolerant tree, the larch can develop a preparatory phase of forest renewal. This helps control weeds and ameliorates growing conditions during a second phase of regeneration when tolerant crop species are added to mixtures. Besides the mentioned capabilities, the larch also provides valuable wood production. If no larch parent trees are present on the site, one must rely on planting. Most of the sites with calamity clearings are supposed to be regenerated using a combination of natural seeding and artificial planting. If larches are planted, reduced initial planting densities 1,200-1,500 plants per hectare can be used. Besides their pioneering role, the larches can also be a component of mixed, multi-specific forests.

Key words: calamity clear cuts; pioneer tree species; wood production; two-phase forest regeneration

Oponenti: Ing. Petr Bureš: inspektor ochrany přírody, oblastní ředitelství
Vysočina Lesy ČR
Ing. Vlasta Knorová: Odbor státní správy, hospodářské úpravy
a ochrany lesů MZ

Adresa autorů:

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady
Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno
e-mail: leugner@vulhmop.cz

Jan Leugner (60 %), Dušan Kacálek (20 %), Nikola Švorc Štěpánová (20 %)

Obsah

ÚVOD	7
1 CÍL METODIKY	8
2 VLASTNÍ POPIS METODIKY	9
2.1 Východiska pro vyžití modřínu při dvoufázové (kombinované) obnově lesa a následnou pěstební péči.....	9
2.2 Obnovní postupy s využitím modřínu na kalamitních plochách.....	11
2.2.1 Přirozená obnova na holině.....	12
2.2.2 Umělá obnova	12
2.2.3 Kombinovaná obnova s využitím přípravných dřevin	16
3 SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	19
4 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	20
5 EKONOMICKÉ ASPEKTY	21
6 DEDIKACE	21
7 LITERATURA	22
Seznam použité související literatury.....	22
Seznam dalších publikací předcházejících metodice.....	23
Summary	25
8 PŘÍLOHY	26

Seznam použitých zkratk

CHS – cílový hospodářský soubor

SLT – soubor lesních typů

MZD – meliorační a zpevňující dřeviny

VP – výzkumná plocha

ks – kus (míněno jedinec)

ha – hektar

LČR, s. p. – Lesy České republiky, státní podnik

VLS s. p. – Vojenské lesy a statky ČR, státní podnik

BK – buk lesní

SM – smrk ztepilý

MD – modřín opadavý

JD – jedle bělokorá

OL – olše lepkavá

OS – topol osika

BR – bříza bělokorá

BO – borovice lesní,

JR – jeřáb ptačí

JV – javor mléč

DB – dub zimní

ÚVOD

Výzkumné i provozní zkušenosti s obnovou kalamitních holin opakovaně potvrzují vhodnost vícefázové obnovy lesa na rozsáhlých otevřených plochách. Využití různých „přípravných“ dřevin, které rychle obnovují lesní prostředí na holinách, je výhodné z biologických, produkčních i ekonomických hledisek.

Optimální postupy obnovy lesa musí vycházet z konkrétních stanovištních (přírodních) podmínek i historických souvislostí, a současně je nutné zohlednit změny, které přináší nové faktory ovlivňující obnovu lesa (změna klimatu, chřadnutí některých druhů dřevin, požadavky trhu se dřívím, omezování hospodaření v chráněných oblastech atd.).

Pro nalézání optimálních způsobů obnovy, které lze využít pro zakládání stabilních a produkčních porostů je vhodné využít dostupné poznatky z dříve založených experimentů.

Od přípravného porostu se očekává rychlé vytvoření porostního zápoje, a tím snížení extremity klimatu holých ploch (omezení přímého slunečního záření, teplotních extrémů, snížení rychlosti proudění větru), omezení konkurence buřene, udržení nebo zlepšení podmínek svrchních půdních vrstev (úprava vodního režimu, prokořenění, snížení rizika eroze půdy, úprava půdních fyzikálních a chemických podmínek). Omezení buřene vlivem zastínění snižuje atraktivitu stanoviště pro výskyt myšovitých hlodavců. Jednou ze dřevin, kterou lze výhodně použít v relativně širokém spektru stanovištních podmínek, je modřín opadavý.

Použití modřínu opadavého (*Larix decidua* Mill.) jako dřeviny přípravného lesa nebylo v minulých letech podporováno. Zkušenosti z imisních poloh i některých dílčích ploch vzniklých v posledních 10 letech však ukazují jeho vysoký potenciál uplatnění i jako přípravné dřeviny.

1 CÍL METODIKY

Metodika shrnuje pěstební postupy využívající modřín jako součást obnovní druhové skladby na kalamitních holinách. Modřín může být vhodnou dřevinou v různých fázích obnovy ve vazbě na ekologické podmínky konkrétních holin. Při respektování charakteru stanoviště a při optimalizaci technologických postupů zakládání i obhospodařování porostních směsí s modřínem se tak nabízí uživatelům metodiky další alternativa ke klasickým jednorázovým postupům obnovy lesa. Pozitivním výsledkem využití těchto postupů může být zlepšení podmínek prostředí, zlevnění průběhu obnovy, pozdější ekonomický efekt při využití dřevinné biomasy v různém stadiu vývoje nově vznikajících porostů. Tyto postupy mohou v konečné fázi vést i k diferenciaci, a tím i stabilizaci lesních porostů v širším měřítku.

2 VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1 Východiska pro využití modřínu při dvoufázové (kombinované) obnově lesa a následnou pěstební péči

Modřín opadavý je pro svou schopnost dobré přirozené obnovy a rychlého odrůstání na rozsáhlých kalamitních holinách považován za jednu z perspektivních dřevin pro tvorbu přípravných porostů v rámci dvoufázové obnovy lesa. Od porostů přípravných dřevin se očekává omezení nepříznivého působení extrémních faktorů holin a vytvoření příznivějších růstových podmínek pro vnášení a odrůstání cílových dřevin (Souček et al. 2016). Využití přípravných porostů a dvoufázové obnovy může navíc vést ke zlepšení celkové produktivity a ekonomické bilance lesnického hospodaření. Modřín bezesporu patří ke dřevinám s ceněným dřevem, a i v rámci jeho pěstování jako přípravné dřeviny lze při správně prováděné porostní výchově dosáhnout výhodně zpeněžitelných sortimentů. Vlivem přípravného porostu může navíc docházet ke zlepšení kvalitativních parametrů cílových dřevin, které bez clony přípravného porostu mohou vykazovat jen slabou apikální dominanci s následným zhoršením kvality kmene a tvorbou silných větví. Oblast vzájemné růstové interakce mezi přípravnými a cílovými dřevinami je stále nedostatečně probádána i s ohledem na značné množství možných kombinací různých druhů dřevin, způsobu založení a následných pěstebních postupů a v neposlední řadě i s ohledem na variabilitu podmínek přírodních stanovišť. Například Löff et al. 2014 zjistili dobré odrůstání cílových dřevin pod přípravnými porosty modřínu a břízy, bez redukce jejich výškového přírůstu v důsledku kompetice se stromy přípravného porostu, ačkoli v některých studiích (např. Kelty 2006) byla tato redukce zaznamenána. **Z těchto poznatků je zřejmé, že důležité je optimální plánování a realizace výchovných zásahů, zejména při pěstování vícedruhových porostních směsí.**

Využití modřínu jako přípravné dřeviny je vhodné v podmínkách stanovišť přirozených borů (CHS 13) a dále na stanovištích exponovaných, kyselých a živných, a to v širokém spektru nadmořských výšek od nižších poloh až do hor (CHS 21, 23, 25, 41, 43, 45, 51, 53, 55, 71, 73 a 75). Na oglejených stanovištích (CHS 27, 47, 57 a 77) je modřín jako základní přípravná dřevina méně vhodný, lze jej však stále

využít jako dřevinu přimíšenou či vtroušenou (Slodičák et al. 2017) ve vazbě na ekologické podmínky konkrétních lokalit. Za zcela pro modřín nevhodná jsou považována stanoviště lužních lesů (CHS 19) a všechna stanoviště podmáčená (CHS 29, 39, 59 a 79).

Doporučení pro první výchovné zásahy

Modřín nesmíšený, první zásah – na kalamitních plochách mohou čisté modřínové porosty plnit funkci přípravného porostu. Prořezávky podřizujeme hlavním potřebám této dřeviny, tj. především dostatku horního i bočního světla dominantním jedincům s dlouhou tvárnou korunou. S výchovou začínáme už v zapojujících se mlazinách (při horní porostní výšce 5 m, ve věku 7–10 let), kde přednostně odstraníme (i z úrovně) nemocné a netvárné stromy a zásah se dokončí negativním výběrem v podúrovni. Nadějní jedinci modřínu by v této fázi měli mít vzájemnou vzdálenost 3 až 4 m (Slodičák, Novák 2008).

Další zásahy – v tyčovinách a nastávajících kmenovinách provádíme silné podúrovňové zásahy; zejména odstraňujeme utlačovanou podúroveň. V úrovni zasahujeme, potřebuje-li nadějný jedinec uvolnit korunu; její délka nesmí klesnout ani v pozdním věku pod 1/3 výšky stromu. Ve 40. roce věku je vhodné v kvalitních porostech modřínu podříditi výchovná opatření potřebám podsadeb (případně náletu) dalších dřevin (buk, lípa, jedle, smrk). Tento postup platí i v čistých monokulturách modřínu založených na bývalých zemědělských půdách. Vtroušené MZD listnáče v podúrovni šetříme. Cílem je vytvoření porostů s modřínem v nadúrovni (Slodičák, Novák 2008).

První zásah ve směsích s modřínem – je-li přimíšený v jiných dřevinách, musí být modřín záhy uvolňován. Je-li cílem dosažení jednotlivé příměsi modřínu, jeho přiměřenou redukci realizujeme již ve stadiu nárostů a mlazin na vzájemnou vzdálenost modřínů asi 15–20 m. Jednotlivá příměs modřínu v porostech jiných dřevin je pěstebně nejvhodnější. Pokud vzniknou ve smíšených porostech větší skupiny nesmíšeného modřínu, je třeba v nich hospodařit podle zásad pro čisté porosty modřínu (Slodičák, Novák 2008).

2.2 Obnovní postupy s využitím modřínu na kalamitních plochách

Využití modřínu opadavého (*Larix decidua* Mill.) na kalamitních holinách je vhodné z důvodu rychlého odrůstání v mládí na otevřených plochách (rychlá obnova lesního prostředí) a také dobrým potenciálem pro budoucí produkci lesních porostů. Při výskytu plodících mateřských stromů má navíc modřín dobrý potenciál i pro přirozenou obnovu na holinách (obr. 1).



Obr. 1: Přirozená obnova modřínu na okraji kalamitní holiny (VP Heraldice)

2.2.1 Přírozená obnova na holině

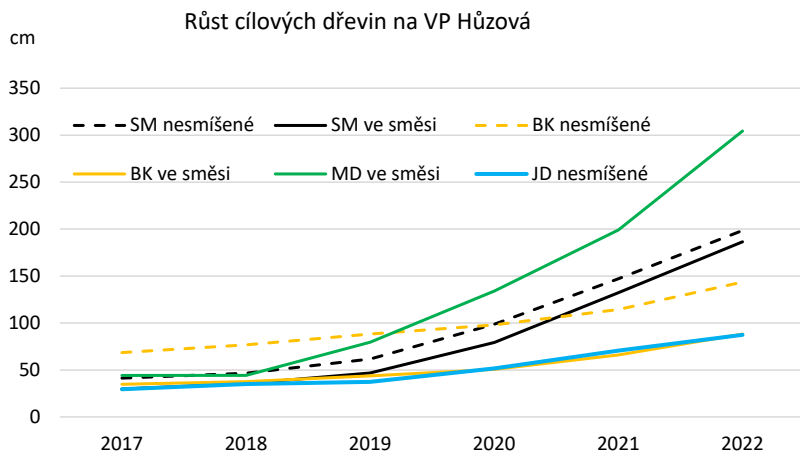
Přírozenou obnovu na holině lze preferovat vždy; její významnější úspěšnost můžeme nicméně očekávat na chudších stanovištích, případně v obtížných terénních podmínkách omezujících negativní vliv zvěře. Důležité je posoudit, zda se na ploše holiny již nějaká přírozená obnova vyskytuje nebo zde existuje potenciál pro její následný vývoj. Potenciál obnovy (přípravných) dřevin na kalamitních holinách závisí vždy na výskytu zdrojů reprodukčního materiálu a vhodných stanovištních a růstových podmínkách pro odrůstání přípravných dřevin v dostačujících počtech a následné formování přípravných porostů. U modřínu jsou také zaznamenávány významné rozdíly v klíčivosti semen mezi jednotlivými stromy nebo skupinami, proto je nutné vždy vycházet ze zkušeností z konkrétních lokalit. Potenciál pro přírozenou obnovu tak lze posoudit například z výskytu modřínu v uměle založených kulturách jiných dřevin v okolí.

Hlavním rizikem jsou nepříznivé růstové podmínky (mikroklima, půdní podmínky) nebo plošný výskyt buřeně. Půdní podmínky a výskyt buřeně jsou často ovlivňovány i stavem porostu před dopadem kalamity. V dlouhodobě prosvětlených porostech stoupá riziko plošného výskytu buřeně záhy po odlesnění. Pro úspěšné odrůstání přírozené obnovy modřínu mají také značný negativní vliv vysoké stavy spárkaté zvěře, které mohou vývoj porostů zcela zhatit.

2.2.2 Umělá obnova

Umělou obnovu je nutno preferovat především na lokalitách, kde nejsou k dispozici vhodné mateřské stromy pro přírozenou obnovu. Výhodné je také využití umělé obnovy na bohatších stanovištích (CHS 25, 45, 55), na kterých lze očekávat rychlý rozvoj bylinné a travní vegetace, která využití přírozené obnovy významně komplikuje.

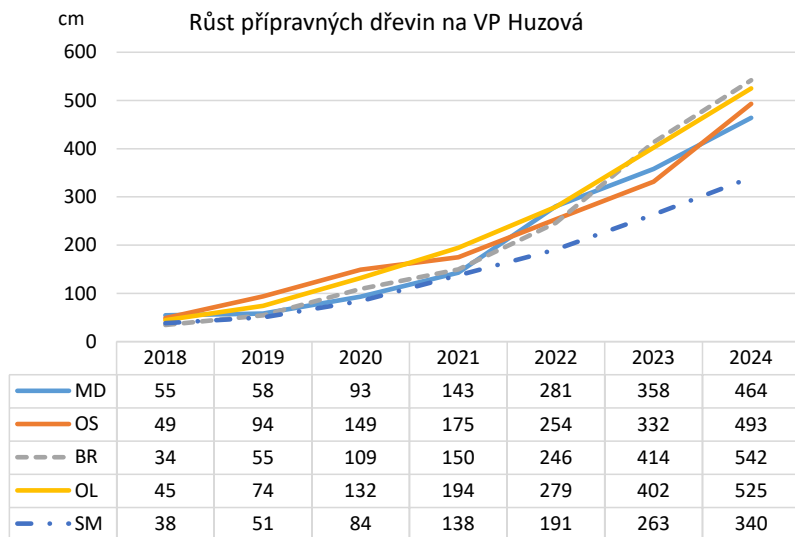
Umělou obnovu modřínu lze realizovat buď formou výsadby ve směsi s dalšími cílovými dřevinami, nebo jako výsadbu přípravného porostu pro dvoufázovou obnovu. Ve směsi s cílovými dřevinami modřín obvykle ostatní druhy výrazně předrůstá. Díky tomu může pozitivně ovlivňovat odrůstání ostatních dřevin, především těch, které jsou citlivé na podmínky kalamitních holin (obr. 2).



Obr. 2: Dynamika růstu modřínů ve srovnání s dalšími cílovými dřevinami v prvních 5 letech po výsadbě na výzkumné ploše Hůzová (SLT 50).

Přípravný porost je vhodný pro velkoplošné kalamitní holiny s velikostí nad 5 ha, kdy lze tyto porosty využít pro rychlé obnovení lesního prostředí alespoň na části holiny a také pozitivně ovlivňovat mikroklima v okolí odrůstající výsadby (omezení proudění vzduchu, vysychání a boční stínění okolních výsadeb).

Dynamika odrůstání výsadeb modřínu na kalamitních holinách je srovnatelná s ostatními („klasickými“) přípravnými dřevinami, což ukazuje obr. 3, na kterém je zobrazeno odrůstání pěti přípravných dřevin na výzkumné ploše Huzová (SLT 50).



Obr. 3: Dynamika růstu modřínu ve srovnání s dalšími přípravnými dřevinami v prvních 6 letech po výsadbě na výzkumné ploše Huzová (SLT 50).

Rychlá dynamika růstu v mládí a dobrá propustnost světla korunami modřínu, zajišťující vhodné ekologické podmínky pro odrůstání spodní etáže vznikající z přirozené obnovy, je velmi výhodná pro využití ve dvoufázové obnově lesa (obr. 4).

Další nespornou výhodou je fakt, že po splnění přípravné funkce modřínových porostů mohou být dominantní stromy využity jako dlouhodobá součást porostních směsí s vynikajícím objemovým i hodnotovým produkčním potenciálem.



Obr. 4: Ukázka vznikajícího přípravného porostu modřínu na VP Huzová (SLT 5O) 6 let po výsadbě.

2.2.3 Kombinovaná obnova s využitím přípravných dřevin

Kombinovaná obnova využívá umělou a přirozenou obnovu lesa na stejném místě. V minulosti byl tento postup aplikován především tak, že do nedostatečně prostorem diferencované obnovy byly umělou obnovou doplňovány další dřeviny cílové druhové skladby, případně meliorační a zpevňující dřeviny. Při značném rozsahu holin je jednou z možností využití kombinované obnovy v „novém“ pojetí. Nejdříve je provedena umělá obnova dřevinami relativně dobře odrůstajícími v prostředí velkých otevřených ploch, a následně je využit potenciál přirozené obnovy do takto založených porostů. Kombinovanou obnovu lze výhodně realizovat na středně bohatých a vodou ovlivněných stanovištích (především na edafických kategoriích S, O) v příznivých terénních podmínkách, kde lze očekávat výskyt přirozeného zmlazení takových druhů, které bude vhodné zakomponovat do druhové skladby nově vznikajících porostů.

Využití modřínu v kombinované obnově je na základě výše zmíněných důvodů biologicky i ekonomicky výhodné. Nespornou výhodou modřínu je jeho potenciální využití jako přípravné i cílové dřeviny.

Pro kombinovanou obnovu s modřínem lze využít dva základní způsoby. Při prvním postupu je nejdříve uměle založen přípravný porost, který je následně (v období do cca 10 let) doplňován přirozenou či umělou obnovou cílových dřevin. Tyto přípravné porosty lze zakládat výsadbou i sítí. Pro výsadbu lze využít snížené hektarové počty – pro modřín 1 200–2 500 ks/ha.

Druhou možností je postup, kdy se nejdříve provede výsadba cílové dřeviny, která je následně doplněna přirozenou obnovou přípravné dřeviny. Také v tomto případě lze využít snížený výsadbový počet jedinců na hektar (50–60 % minimálního počtu dle potenciálu přirozené obnovy na konkrétním stanovišti). Vzniklý porost je vychováván jako směs dřevin. Nutným předpokladem pro použití tohoto postupu je existence potenciálu pro následnou (v období do 3 let) přirozenou obnovu přípravné dřeviny na holině. Hlavními předpoklady jsou výskyt mateřských stromů a vhodné stanovištní a růstové podmínky.

Tento postup je možné uplatnit na široké škále stanovištních podmínek. Příklad využití kombinované obnovy (kdy byl modřín jak vysazován, tak i využíván jako součást přirozené obnovy) spolu s masivním rozvojem přirozené obnovy dalších přípravných i cílových dřevin, je demonstrován na příkladu výsledků z poloprovozních výzkumných ploch Malčín a Rytířsko (tab. 1, 2 a 3). V tabulkách je zaznamenána početnost jednotlivých druhů lesnický významných dřevin na kalamitní holině 5 let od jejího vzniku.

Tab. 1: Celkový počet dřevin v kombinované obnově v ks/ha (výsadba MD + přirozená obnova) na VP Malčín (SLT 4S).

Výsadbové počty	Umělá obnova (ks/ha)			Přirozená obnova (ks/ha)						
	MD	MD	JR	SM	BO	BR	OS	BK	JD	JV
MD 1200 ks/ha	547	600	1600	600	4800	2200	7600			
MD 1800 ks/ha	410	1200	800	400	5200	5000	9200	400	200	400
MD 3000 ks/ha	1268	2800	200	800	4600	3000	14600	400		

Tab. 2: Celkový počet dřevin v kombinované obnově v ks/ha (výsadba MD + přirozená obnova) na VP Rytířsko (SLT 6P).

Výsadbové počty	Umělá obnova (ks/ha)		Přirozená obnova (ks/ha)				
	MD	MD	JR	SM	BR	OS	DB
MD 1200 ks/ha	672	400	200	200	4200	400	400
MD 1800 ks/ha	612	600		600	6200	1000	
MD 3000 ks/ha	930	800		200	10000	200	

Tab. 3: Celkový počet dřevin v kombinované obnově v ks/ha (výsadba MD + přirozená obnova) na VP Rytířsko (SLT 5S).

Výsadbové počty	Umělá obnova (ks/ha)			Přirozená obnova (ks/ha)					
	MD	MD	JR	SM	BO	BR	OS	DB	BK
MD 1200 ks/ha	302	400	600	1600	3000	600			
MD 1800 ks/ha	0	1000	2200	11200	1800	1200	400	200	1200
MD 3000 ks/ha	869	400	800	5000	1600	200	400		

Na základě sledování vývoje kombinované a přirozené obnovy na několika desítkách výzkumných a poloprovozních ploch lze konstatovat, že potenciál pro kombinovanou obnovu byl zjištěn na většině sledovaných ploch. Vysoký počet jedinců a druhová pestrost je na jedné straně výhodou pro budoucí tvorbu stabilních smíšených porostů, klade ale značnou náročnost na plánování a realizaci následné pěstební péče (výchovy) těchto mladých lesních porostů.

Pokud ovšem není přirozená obnova dostatečná, je nutné ji podle konkrétních podmínek obnovovaného porostu následně doplňovat dosadbou dřevin s dostatečným růstovým potenciálem (např. DG) nebo druhy, které dobře odrůstají v podsadbách (např. JD).

3 SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

V metodice jsou komplexně popsány obnovní postupy, které v různé míře využívají modřín opadavý jako přípravnou nebo cílovou dřevin. Metodika je zaměřena na nové postupy kombinované obnovy s vícefázovým rozdělením procesu obnovy lesa. Je aplikován přístup, kdy monokulturně zakládané modřínové porosty, které dobře plní „přípravné“ funkce (zlepšování půdních vlastností, snižování extrémních výkyvů teplot a zlepšování mikroklimatických podmínek), jsou postupně modifikovány na druhově pestré porosty, které mají dobrý dlouhodobý produkční potenciál.

Metodika představuje ucelený přístup k řešení problematiky využití různých typů porostů s modřínem pro obnovu kalamitních holin. Svým zaměřením navazuje na metodiku Souček et al. (2016), řešící založení porostů pro dvoufázovou obnovu, a nově rozpracovává postupy až do fáze výchovy a obnovy přípravných porostů s významným zastoupením modřínu.

4 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Vznik kalamitních holin a obtíže s jejich obnovou jsou v současnosti aktuálním problémem, který musí vlastníci a správci lesa často i s nemalými problémy řešit. Možnost obnovy těchto holin nebo alespoň jejich částí pomocí různých porostních směsí s modřínem může být pro vlastníky lesa z hlediska biologického i ekonomického výhodná a zajímavá. Krycí efekt přípravných porostů je na kalamitních holinách téměř nezbytný pro úspěšné vnášení citlivých dřevin (BK, JD), které na volných plochách špatně odrůstají. Dalším důležitým faktorem je působení přípravného porostu na stanoviště a další složky lesních ekosystémů. Většina dřevin, které lze využít pro tvorbu přípravných porostů, má meliorační vliv na půdu. Využití postupů, které jsou v této metodice popsány, při obnově lesa na kalamitních plochách může mít významné pozitivní dopady na obnovení stability lesa, a tím přispět ke zvýšení adaptace lesních porostů na dopady klimatické změny.

Využití zde uvedených metod se tedy předpokládá při obnově lesa na kalamitních holinách u různých vlastníků a správců lesa v celé ČR (LČR, s. p., VLS, s. p., ale i u menších subjektů). Uvedené postupy umožní rozložení doby obnovy do delšího časového úseku s intenzivnějším využitím přírodních procesů na lokalitách, kde je pro to dostatečný potenciál.

Metodika bude využita i při výuce na lesnických odborných školách, lesnických fakultách a při expertní činnosti a instruktážích pro vlastníky a držitele lesa.

5 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Lze očekávat, že při aplikaci postupů, využívající modřín v různých popsanych způsobech na kalamitních holinách je reálné dosáhnout úspory nákladů na obnovu lesa řádově o 10 000–50 000 Kč/ha. Po zpracování kůrovcové kalamity probíhající v letech 2017–2023 je v současné době stále nutno obnovit les na ca 60 000 ha. Při využití popsanych postupů na 20 % těchto holin tak lze roční ekonomický efekt pro lesní hospodářství ČR vyčíslit částkou až 600 mil. Kč. Zároveň lze náklady na obnovu využitím předložených postupů rozložit na delší časové období po vzniku kalamity.

6 DEDIKACE

Metodika vznikla díky podpoře projektu NAZV QK21010335 „Možnosti využití modřínu opadavého v českých lesích pod dopadem GKZ“.

7 LITERATURA

Seznam použité a související literatury

- BALCAR V., KACÁLEK D., ŠPULÁK O., KUNEŠ I., DUŠEK D., BALÁŠ M., NOVÁK J. 2010. Prosperita pionýrských listnatých dřevin a smrku v horských podmínkách. Zprávy lesnického výzkumu, 55: 149–157.
- ČERNÝ M., PAŘEZ J. 1998. Růstové tabulky dřevin České republiky. Modřín, jedle, jasan, bříza, olše černá, topol, habr, akát, douglaska. Jílové u Prahy, Ústav pro výzkum lesních ekosystémů: 119 s.
- DUDÍK R., ŠIŠÁK L., REMEŠ, J., ŠÁLEK L., RIEDL M., DVOŘÁK J., LEUGNER J., SOUČEK J., VEJPUSTKOVÁ M., MARTINÍK A., ADAMEC Z., VAVRČÍK H., KAPUTA V. 2021. Ekonomika a pěstování březových porostů jako alternativa obnovy chřadnoucích smrkových porostů v České republice. Závěrečná zpráva z řešení projektu – Výzkumné projekty grantové služby LČR, č. 90. Praha, ČZU: 167 s.
- HURT V., MAUER O. 2016. Podsadby přípravných porostů břízy bělokoré, olše a jeřábu ptačího bukem lesním a jedlí bělokorou: certifikovaná metodika. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 40 s. ISBN 978-80-7509-444-5.
- KEENAN R. J., KIMMINS J. P. H. 1993. The ecological effects of clear-cutting. Environmental Reviews, 1(2): 121–144.
- KELTY M.J. 2006. The role of species mixtures in plantation forestry. Forest Ecology and Management, 233, 2–3: 195–204.
- KORPEL Š. a kol. 1991. Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda, 465 s.
- LÖF M., BOLTE A., JACOBS D.F., JENSEN A.M. 2014. Nurse Trees as a Forest Restoration Tool for Mixed Plantations: Effects on Competing Vegetation and Performance in Target Tree Species. Restoration Ecology, 22, 6: 758–765.
- LORENZ A., WAGNER S., TISCHEW S. 2017: Verjüngungsökologie der Sandbirke (*Betula pendula* Roth) auf Folgeflächen des Braunkohlenbergbaus als Grundlage für Renaturierungskonzepte. Forstarchiv 88, 111–124.
- MOSQUERA-LOSADA M. R., RIGUEIRO-RODRIGUEZ A., FERNANDEZ-NUNEZ E. 2018. Deciduous plantations established on former agricultural land in northwest of Spain as silvopastoralism: Tree growth; pasture production and vascular plant biodiversity. Catena, 169: 1–10.

- NAGEL R. V., NOLTESMEIER A. 2014. Waldbauliche Konzepte für Roterle and Birke. *AFZ-Der Wald*, 19: 11–14.
- RYTTER L., WERNER M. 2007. Influence of early thinning in broadleaved stands on development of remaining stems. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22: 198–210.
- SEKANINA J. 2017. Založení přípravného porostu na kalamitní holině – plocha Rakovec II (ŠLP Křtiny). Bakalářská práce. Brno, LDF Mendelu, 56 s.
- SCHRAMM D. 2016. Obnovní experiment na kalamitní holině – Rakovec I (ŠLP Křtiny). Bakalářská práce. LDF Mendelu, Brno, 70 s.
- SCHMIDT-SCHÜTZ, A. 1999. Wiederbewaldung von Fichten-Sturmwurfflächen auf vernässenden Standorten mit Hilfe von Pioniergehölzen. In: Fischer, A.; Möser, R. (Hrsg.): *Forschung in Sturmwurf-Ökosystemen Mitteleuropas*. Forstliche Forschungsberichte München, 176: 120–130.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2008. Výchova porostů náhradních dřevin. Recenzovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2008. 28 s. Lesnický průvodce 3/2008. – ISBN 978-80-86461-99-1
- SLODIČÁK M., BALCAR V., NOVÁK J., ŠRÁMEK V. 2008. Lesnické hospodaření v Krušných horách. LTG s.r.o., LČR, s. p., Hradec Králové: 480 s.
- ZAKOPAL V. 1955. Zlepšené způsoby zalesňování rozsáhlých kalamitních holin na Křivoklátsku. *Práce výzkumných ústavů lesnických*, 8: 7–42.

Seznam publikací předcházejících metodice

- BARTOŠ J., KACÁLEK D. 2011. Modřín opadavý – dřevina vhodná pro zalesňování zemědělských půd. In: *Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí*. 12. Mezinárodní symposium věnované diskuzi otázek pěstování lesů. Opočno 28. – 29. 6. 2011. *Proceedings of Central European Silviculture - 12th International Conference*: 113–118.
- KACÁLEK D., NOVÁK J., ČERNOHOUS V., SLODIČÁK M., BARTOŠ J., BALCAR V. 2010. Vlastnosti nadložního humusu a svrchní vrstvy půdy pod smrkem, modřínem a olší v podmínkách bývalé zemědělské půdy. *Zprávy lesnického výzkumu*, 55, 3: 158–164.

- KACÁLEK D., ŠPULÁK O., DUŠEK D., KUNEŠ I., BALCAR V. 2013. Species-specific properties of forest floor under mountain conditions. *Austrian Journal of Forest Science*, 130, Heft 1: 45–59.
- KACÁLEK D., DUŠEK D., NOVÁK J., BARTOŠ J. 2013. The impact of juvenile tree species canopy on properties of new forest floor. *Journal of Forest Science*, 59, 6: 230–237.
- KACÁLEK D., MAUER O., PODRÁZSKÝ V., SLODIČÁK M., HOUŠKOVÁ K., ŠPULÁK O., SOUČEK J., NOVÁK J., JURÁSEK A., LEUGNER J., DUŠEK D. 2017. Modřín opadavý. In: *Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin*. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v nakladatelství Lesnická práce: 58–73. – ISBN 978-80-7458-102-1 (Lesnická práce); 978-80-7417-148-2 (VÚLHM)
- SLODIČÁK M., KACÁLEK D., MAUER O., DUŠEK D., HOUŠKOVÁ K., JURÁSEK A., LEUGNER J., NOVÁK J., SOUČEK J., ŠPULÁK O., PODRÁZSKÝ V., ZOUHAR V. 2017. Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin v CHS borového a smrkového hospodářství. *Certifikovaná metodika*. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 44 s. *Lesnický průvodce 7/2017*. – ISBN 978-80-7417-153-6
- SOUČEK 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*.
- ŠPULÁK O., SOUČEK J., LEUGNER J. 2016. Nadzemní biomasa, živiny a spalné teplo v mladém sukcesním porostu přípravných dřevin. *Zprávy lesnického výzkumu*, 61 (2): 132–137.
- SOUČEK J., ŠPULÁK O. 2010. Zhodnocení růstu porostních směsí s břízou. In: *Pěstování lesů v nižších vegetačních stupních*. [Sborník z mezinárodní konference. Brno - Křtiny, 6. - 8. 9. 2010]. Ed. R. Knott, J. Peňáz, P. Vaněk. Brno, Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav zakládání a pěstění lesů: 127–132. – ISBN 978-80-7375-422-8
- ŠPULÁK O., SOUČEK J., LEUGNER J. 2014. Structure and potential production of young successional forest stands dominated by pioneer species. In: *Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten. Tagungsbericht 2014. Sektion Ertragskunde. Jahrestagung 02. – 04. 06. 2014. Lenzen an der Elbe (Brandenburg)*. Hrsg. U. Kohnle et al. Freiburg, Forstliche Versuchsanstalt Baden-Württemberg: 155–159. ISSN 1432–2609.

THE USE OF LARCH PREPARATORY STANDS DURING THE TWO-PHASE REGENERATION OF CALAMITY CLEARINGS

Summary

Large clearings need to be reforested. Experience showed us an advantage of a two-phase forest renewal approach within such open areas. Initially, a preparatory stand is expected to make a canopy, which mitigates climate extremes such as direct solar radiation, temperature, wind. This woody vegetation also helps control weeds and ameliorates forest-floor conditions. Among the many woody species capable of thriving in such a way, European larch is a promising tree. It was not listed as the preparatory species until recently, though experience from formerly air-polluted mountains and enlarging calamity clearings showed its usability. The guide provides the users with silvicultural prescriptions focused on establishment and maintenance of preparatory forest stands with European larch. Besides the mentioned capabilities, the larch also provides valuable wood production. There are two basic ways to restore the forest cover. (i) Natural regeneration within the clearing: Foresters must rely on the presence of parent trees within or nearby the clearing; the experience of the locals with seeding rates and performance of the larch is necessary. (ii) Planting: Inevitable on every site without larch parent trees and/or where strong weed competition is expected. The larch can be both a component of mixture with other crop species and/or a first-phase preparatory shelter helping other trees (the second-phase ones) vulnerable to harsh conditions to thrive. The height growth of five preparatory tree species is illustrated in fig. 3. The larch is beneficial in the way that after providing a shelter to shade-tolerant trees, it can remain a commercially valuable component of the mixed stands of two-phase regeneration origin. Both natural-seeding and planting ways are also allowed to be used as combination, which is the contemporary existence of both on one site. Principally, the first phase consists in planting the woody species withstanding the harsh conditions of the large open areas. Then, natural seeding is expected within the same area among the planted juvenile trees. If larches were planted, reduced initial planting densities 1,200–1,500 plants per hectare can be used. Most of the research plots showed conditions where the combination of natural and artificial regeneration is beneficial. However, the more species, the more demanding is thinning.

8 PŘÍLOHY

Fotodokumentace obnovních postupů s využitím modřínu



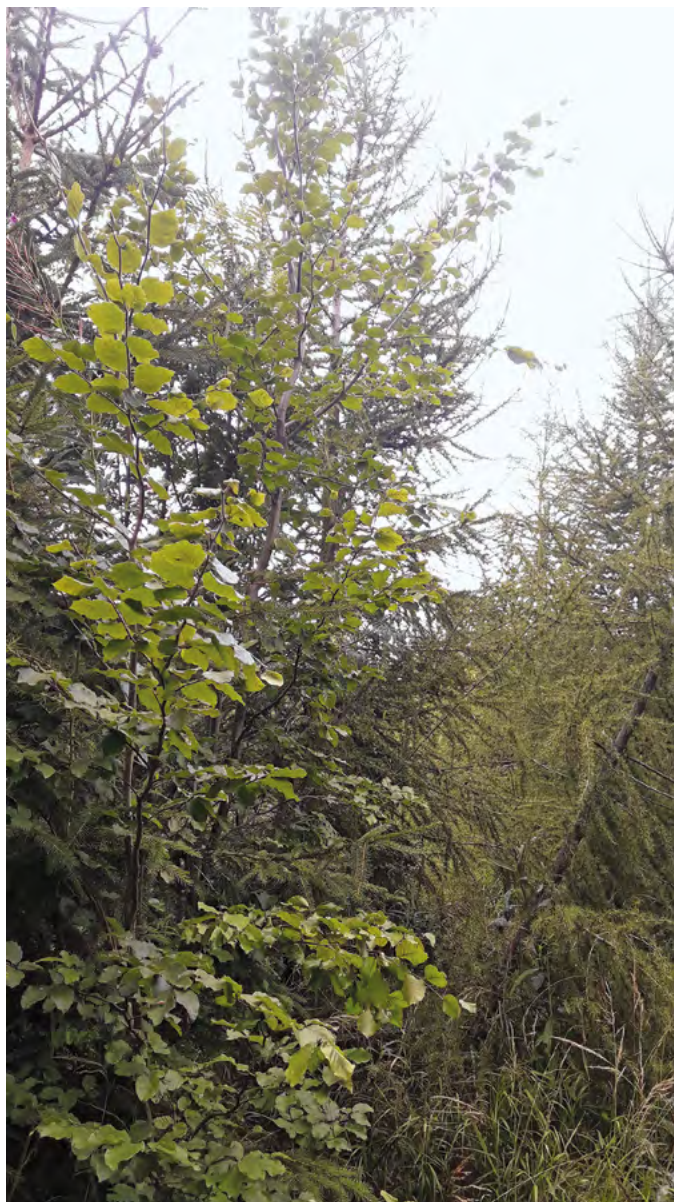
Využití modřínu v kombinované obnově – výsadba budoucí kostry porostů



Uměle založený přípravný porost modřínu pro dvoufázovou obnovu (3 roky po výsadbě)



Uměle založený přípravný porost modřínu pro dvoufázovou obnovu (7 let po výsadbě)



Využití modřínu jako přípravné dřeviny při řadovém smíšení s bukem



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

www.vulhm.cz

LESNICKÝ PRŮVODCE 11/2024