



Lesní družstvo  
svazu obcí s. r. o.



# Strategie obnovy lesa na velkých holinách po kůrovcové kalamitě

**Sborník příspěvků z odborného semináře**

Ministerstvo zemědělství ČR a Česká technologická platforma pro zemědělství  
ve spolupráci s

Pro Silva Bohemica, pobočným spolkem České lesnické společnosti,  
Lesním družstvem svazu obcí s.r.o. ve Velké Bíteši

Velká Bíteš, 23. 8. 2019



## Obsah

Milan Hron: Jak mohou/budou vypadat lesy v nedaleké budoucnosti.....	5
Antonín Martiník: Zkušenosti z výzkumu obnovy a tvorby lesa po disturbancích – pionýrské dřeviny a skupinová obnova.....	10
Pavel Rotter: Posilování imunity lesa v nejistých dobách.....	15
Milan Košulič: 25 let využívání pionýrských dřevin u LS Město Albrechtice.....	22
Porostní mapa s ukázkami.....	26
Popis ukázek.....	27



# Jak mohou/budou vypadat lesy v nedaleké budoucnosti (Úvahy na podkladě dosud známých faktů)

Ing. Milan Hron

*Pro Silva Bohemica*

## Proč potřebujeme alespoň nějakou predikci

Vývoj lesa je záležitost dlouhodobá, z hlediska lidského života dokonce velmi dlouhodobá, a patrně jen malá část populace si uvědomuje, jak se předchozí kompozice lesa a jeho využívání v minulosti propisuje do porostu následného. Kolik úsilí a prostředků muselo být vloženo do přeměny původních listnatých hájů, porostlin a lesů na dnešní intenzivní jehličnaté monokultury? Jak dokázala dlouhodobá a intenzivní pastva ovlivnit současná stanoviště (bonita)? Nakolik zvěř, často nepůvodní, vypuštěná z obor, dokáže blokovat sukcesi nebo řízený návrat listnáčů a jedle zpět do porostů?

Už nyní zakládáme les budoucnosti. Dosud se v lesnictví myšlenkově pohybujeme primárně v generačním myšlení lesníků (tj. co udělám, ovlivním, jaké procento melioračních a zpevňujících dřevin dokážu úspěšně zajistit, v jakém stavu lesy předám), maximálně v rámci obmýtí lesa věkových tříd (tj. kolika výchovnými zásahy ještě les projde, jak les dopěstuji, kolik kubíků z hektaru sklídím). O trochu dál je nepasečné lesnictví, které předpokládá kontinuální obnovu a postupnou proměnu struktury a textury lesa v řádu dlouhých desetiletí až staletí. Tím spíš ale musíme mít (nejlépe realistický, či mírně optimistický) cíl, ke kterému chceme / můžeme s vynaložením přiměřených prostředků dospět. Momentálně stále vycházíme z platného typologického mapování, které přestává platit, navrhujeme a obnovujeme dřeviny podle hospodářských souborů, a ke všemu ještě pod tlakem časovým (rychlý nárůst holin k zalesnění) i dostupnosti sadebního materiálu (tj. sázíme často to, co je k dispozici, nikoliv to, co považujeme v danou chvíli za stanovištně optimální). K tomu je naše myšlení deformováno dotacemi.

Samovolný vývoj patrně „nebude stíhat“ vývoj vnějších podmínek. To, že se daná dřevina na stanovišti úspěšně zmlazuje, neznamená, že tam bude i v příštích desetiletích prosperovat. To se jeví jako velký problém u smrku, který patrně bude často fungovat spíš jako dočasná přípravná a výplňová dřevina.

Na jak dlouho dopředu má smysl předpovídat (nebo věštit)? Vývoj lidstva, společnosti a s tím související dopady na životní prostředí se neustále zrychlují (1927 – 2,0 mld., 1960 – 3,0 mld., 1974 – 4 mld., 1987 – 5 mld., 1999 – 6 mld., 2011 – 7 mld., 2050 – 10 mld.?) To musí nutně vést k nedostatku prakticky všeho – prostoru, surovin, potravin... a vyvíjení tlaku na přeměnu čehokoliv relativně dostupného na statky žádanější nebo nezbytné. Je těžké si představit, že existence tak velké populace se obejde bez technologického a sociálního inženýrství v dosud nepoznaném měřítku.

## Co víme z různých oborů a jaká je míra nejistoty předpovědí v nich

**A. „Obory objektivní“** (předpovědi založené na vědeckých základech se znalostí historie a schopností nějak předvídat další vývoj): k nim lze řadit zejména ty, které vycházejí z věd přírodních (astronomie, klimatologie, meteorologie, geologie, fyzika, chemie, ekofyziologie, fytoecologie, dendrologie, zoologie, fytopatologie, až po přímé lesnické disciplíny, jako je pěstění lesů). Dokáží s poměrně vysokou přesností, na základě objektivně získaných měření a poznatků a studia ob-

dobných či stejných jevů v podobných či geograficky odpovídajících oblastech sdělit pravděpodobnou trajektorii dalšího vývoje.

## **Astronomie**

Pokud se snad jeví astronomické měřítko příliš široké, zkusme si uvědomit, že se momentálně (v dobách dosahování historických maxim oteplování Země jako celku – rekordní letošní červen v historii měření) se zároveň nacházíme patrně v nejhlubším minimu (2019-2020) sluneční aktivity v moderní době. Globální vliv se uvádí pouze kolem 0,1 °C, ale s velkými regionálními rozdíly (rovník / póly).

## **Klimatologie a meteorologie (fyzika atmosféry)**

Významný podíl na oteplování Země je přičítán skleníkovému efektu, vyvolanému přítomností zvyšujícího se podílu některých plynů v atmosféře, zejména vodní páry, oxidu uhličitého, metanu a dalších. Jejich množství je zvyšováno zaprvé spalováním fosilních paliv (uhlí, ropa, plyn) a za druhé nabouráním přirozeného uhlíkového cyklu (např. odlesněním). Protisměrně působí albedo (schopnost povrchů odrážet elektromagnetické /sluneční záření). Z přirozených povrchů na Zemi má čerstvý sníh vysoké albedo (až 90 %) a vodní plocha nízké albedo (jen asi 10 %). Zde bohužel fungují významně negativní zpětné vazby (vyšší teplota způsobuje snižování albeda – úbytek sněhu, a tání permafrostu – tj. zvyšování podílu metanu, apod. Obvyklé námitky popírající oteplování jsou:

- klima se vždy měnilo – ano, ale jen vlivem přirozených faktorů, což je dnes jiné;
- CO<sub>2</sub> je v atmosféře zcela zanedbatelné množství – ano, malým množstvím, ale velkým významem;
- teplejší podnebí vždy znamenalo rozvoj civilizace – ano, ale vždy měla ta civilizace dost času se přizpůsobit, teď ten čas nějak chybí a s ohledem na množství lidí na planetě, začíná chybět i prostor;
- v Antarktidě přibývá led – ano, plovoucí kolem Antarktidy, protože se Antarktida roztéká; Patrně větší vliv má poměrně zásadní změna tryskového proudění (jet stream, až 600 km/h) mezi 10-17 km výšky. Toto proudění drželo suchý a mrazivý polární vzdušný vír (polar vortex) nad Arktidou. Tento systém udržoval celkem pravidelný chod počasí, se střídáním čtyř ročních období. Tryskové proudění bylo totiž v roce 2016 narušeno nasátím teplejšího a vlhčího (a tím těžšího) vzduchu, který byl následně vržen do arktické vzdušné masy. Tím se celý systém začal destabilizovat a zpomalila se jeho rychlost, jako když zpomalíte rotujícího vlčeka ťuknutím prstu (začne se pak kývat ztrátou hybnosti, rychlosti otáčení). Oslabené (pomalejší a více rozvlněné) proudy pak začínají propouštět arktický vzduch více na jih a naopak pro Arktidu extrémně teplý vzduch více na sever, což násobně urychlí tání arktických ledovců. Vpád teplého vzduchu na sever pak razantně oteplí severské oceány, a to umožní další, možná ještě větší apokalypsu: skokové uvolnění metanu z permafrostu a hydrátů metanu na dně těchto oceánů.

Pro lesnictví to znamená prodloužení vegetačního období, změny v distribuci srážek, zvýšenou četnost les ohrožujících meteorologických událostí.

Uvažované možné oslabení Golfského proudu vlivem masivního odtávání Severní Ameriky (pokud vůbec nastane) jednak kvůli obří setrvačnosti tohoto proudění potrvá také dlouho, a navíc – pokud by přineslo k nám trvalé ochlazení, nevíme jaké, a nutně by to znamenalo velké změny severně i jižně od nás opět s nečekanými dopady na vzdušné proudění.

## **Geologie, pedologie a hydrologie, fyzika a chemie**

K problémům aktuálním se připojují i plíživé zátěže z minulosti. Souhra faktorů jako okyselení půd spady síry (zejména dříve) a dusíku (aktuální problém), umocněné kyselým jehličnatým opadem, způsobuje uvolňování a migraci řady iontů z půdního profilu, což má negativní dopad na jejich dostupnost pro stromy a mikroorganismy, část z nich je ve volné formě toxická, což následně vede ke snížení půdní úrodnosti a struktury, odolnosti ke zhutnění a erozi, zániku mykorhiz a tím celkovému snížení vitality porostů. Intenzivní lesnické postupy (zejména opakovaná dřevinná skladba a odvoz většiny biomasy z porostů vedou na většině lokalit k nadměrnému odčerpávání živin, které se nestačí doplňovat přirozeným způsobem. V souvislosti se zvýšením průměrné teploty a prodloužením vegetační doby dochází v sérii sušších let k vyrovnání srážek s evapotranspirací či její převaze. Důsledkem je postupný zánik zdrojů vod na povrchu, vyschnutí vodních toků a malých nádrží a nedostatek dostupné vody v půdě.

## **Ekofyziologie, fytoecologie, dendrologie, zoologie, fytopatologie**

Sucho posledních let vyvolalo hlubší studium procesů, které probíhají v dřevinách při nedostatku vody. Ukazuje se, že i tzv. suchomilné či sucho snášející dřeviny mají své limity a kromě schopnosti omezit ztráty vody průduchy je jejich přežití závislé spíše na hloubce prokořenění. S narůstajícím suchem v hlubších vrstvách půdy postupně chřadnou a odumírají i další dřeviny (borovice, modřín, buk). Nejen na sucho (prosté uschnutí), zvyšuje se i jejich citlivost na jiné stresující faktory, které působí synergicky (průnik hub do stromů přes kořeny, neschopnost vzdorovat škůdcům, ...). Pokud dojde vlivem zlepšení podmínek k zotavení, je tomu často na úkor další hospodářské využitelnosti dříví (vady dříví, ztráta a náhrada průběžného růstového vrcholu atp.). K fyziologickému poškození teplem (přehřátí) jsou náchylnější zejména mladé vývojové fáze. Druhy adaptované pro naše území mají limit kolem 40 – 50 °C, přičemž v podmínkách rozsáhlých ke Slunci orientovaných holin lze naměřit i přes 60 °C. Mizením základních porostních složek dochází k oslabování celé cenózy dlouhodobě adaptované na konkrétní stanoviště. Uvolněný prostor bude obsazen buď spontánně zbývajícími domácími druhy nebo (spíše přechodně) nedřevní vegetací, nebo nezbyde než akceptovat změněné podmínky a introdukovat jiné, změněné podmínky lépe snášejí dřeviny. To ale bude znamenat i nechtěný import dalších na nový druh vázaných organismů. Už nyní se potýkáme v některých lokalitách s invazí donedávna nových druhů zvěře a dalších živočišných i rostlinných patogenů, na které si prostředí nestačilo nebo neumí vybudovat dostatečnou rezistenci.

**B. Obory „společenské“** (předpovědi založené na různých, často zásadně odlišných scénářích): demografie, sociologie, energetika, strojírenství, aplikovaná chemie, fyzika, potravinářství, ekopsychologie, lékařství a hygiena, ...) budou poskytovat výstupy velmi různé, ale je třeba je v přiměřené míře vzít do úvahy také.

Zde se dá další vývoj odhadovat s velice nízkou pravděpodobností. Patrně jsme spíše na samém začátku velikých změn. V souvislosti s globálním oteplováním poroste hladina oceánů minimálně o decimetry. To bude znamenat nejen prosté zaplavení části pevniny (ovšem celkem podstatné části populace, mnoho megalopolí je situováno u vyústění velkých řek do oceánů), ale i znehodnocení části podzemních sladkých vod a jejich přeměnou na vodu brakickou. Proti tomu může působit vědeckotechnický pokrok – odsolování vody, odčerpávání a ukládání uhlíku z atmosféry do trvalých úložišť, umělé zvyšování odrazivosti atmosféry nebo stínění Země... jenže na praktické provedení je jen několik málo desetiletí, momentálně je řada technologií ve fázi návrhů, modelování, nanejvýš poloprovozního ověřování v malém měřítku a škody a masivní pohyb obyvatelstva už začínají. Zpracování dříví se postupně přesouvá od prostého pilařského k následné aglomeraci přířezů

(lepení, doplňování jinými materiály), dalšímu zušlechťování (tepelná nebo mechanická úprava), nebo naopak dosud zejména u odpadu při prvotním zpracování a speciálních sortimentů k dalšímu dělení – štěpkování, třískování, rozvlákňování až k rozkladu na nejnižší komponenty dřeva a následnému všestrannému využití (aglomerované stavební dřevěné materiály, izolace, textil, dřevoplasty a plasty, suroviny pro chemický průmysl, nebo poměrně primitivnímu energetickému využití coby náhrady neudržitelných fosilních paliv. Nedaleko je patrně využití (zprostředkovaně) potravinářské.

Naprosto zásadně začíná vzrůstat význam lesa jako složky životního prostředí a jeho tzv. mimoprodukčních funkcí kvůli jeho relativnímu úbytku – všimněme si v některých oblastech „turismu přes míru“. Zdaleka ne všechny společenské systémy umožňují toto využití bezplatně, zrovna tak jako tržně oceňují i produkci vody a dalších zdrojů.

## **Syntéza dílčích závěrů a poznatků**

1. Naplno platí rčení „nikdy nevstoupíš do stejné řeky“. Změnily se zásadní vnější podmínky, lesy tedy nebudou (pro naši generaci jistě) stejné jako dřív. Naopak, my jsme ti, kteří je budou v lepším případě adaptovat / přetvářet na novou situaci, v horším případě jen staticky přihlížet nebo opakovat zažitá postupy, které už nemohou povětšinou fungovat.

2. Plánování se musí soustředit na stanovení realistických cílů, výběr nejvhodnějších strategií k jejich dosažení, jejich pravidelnou revizi a případné přehodnocování.

3. S velkou mírou jistoty můžeme pouze předvídat nejistotu. Pokud lesy mají obstát, musí být připraveny čelit široké škále rizik. Musí v sobě obsahovat jak prvky odolnosti, tak i pružnosti. Bez nadměrného vkládání energie a práce obstojí pouze tvarově i druhově pestrý les s co nejširší biodiverzitou. Konkurenční výhodu získávají pionýrské dřeviny a v rámci druhu r-stratégové a obecně dřeviny schopné vegetativního zmlazování a plodící již v mladém věku.

4. V produkční oblasti se nelze plně spolehnout na žádnou jednotlivou dřevinu, na žádný hospodářský způsob, na žádný tvar lesa. Obstojí spíše směsi (jednotlivé nebo do velikosti skupin), z pohledu dosažení cílů budou blíže úspěchu lesy střední a nízké. Čistě pasečné i čistě nepasečné přístupy k pěstění lesa jsou ale v ohrožení (byť každý z jiných důvodů), pokud nebudou včas a pružně respektovat měnící se vnější podmínky. Lze dokonce předpokládat, že v blízké budoucnosti víceméně splynou – a jde zejména o to, aby si z toho vedlejšího pěstebního systému vzaly ty nejlepší poznatky a zkušenosti.

5. Budou muset být redefinovány přírodní lesní oblasti (ty stávající ztratí význam), daleko vyšší důležitost nabudou jednotlivá stanoviště (mikrorelief), kde se lze s vhodně volenou dřevinnou skladbou pokoušet o zajištění produkce. Lesnickou typologii bude potřeba využít pouze se současně použitým modelováním lokálních změn vlivem klimatu.

6. Přírodní adaptační mechanismy musí být doplněny umělými (urychlení „přirozené migrace dřevin“).

7. Začne stoupat poptávka jak po jiných sortimentech (změna technologií zpracování), tak i jiných komoditách (biomasa se speciálním určením, zajištění stability zdrojů vody, prostor pro rekreaci).

## **Les blízké budoucnosti**

Sto let jako dosavadní úběžník lesnického náhledu na les se zdá být v kontextu nastíněných změn nerealistickou plánovací jednotkou. Sled nahodilých vlivů a událostí spíše podtrhne význam lesa



jako něčeho, co by mělo být trvalé, nepřetržité, co věk de facto nemá. Věk budou mít jen jednotlivé stromy, a přejme si, aby byl alespoň tak vysoký, aby poskytovaly i věc dnes samozřejmou – dříví vhodné k rozličnému využití.

Část porostů v mladším a středním věku na vhodných stanovištích lze při srovnání s modely změn klimatu považovat za perspektivní z pohledu vitality a odolnosti, upravit by se patrně měl očekávaný výnos. Na nevhodných stanovištích by se měl nyní pěstebními opatřeními stupňovat jejich přírůst za účelem urychlení obnovy. Porosty starší a staré lze považovat převážně za silně ohrožené vzhledem k dlouhodobé adaptaci na „minulé“ podmínky, tyto porosty však budou převážně v dohledné době postižené kalamitami nebo plánovaně obnoveny. Nejmladší porosty založené ať uměle nebo přirozeně by měly být co nejdříve vyhodnoceny z pohledu jejich perspektivy na daném místě. U perspektivních posilovat jejich odolnost, do neperspektivních nevkładat další energii a využít je jako přípravné porosty pro vhodnější dřevinnou skladbu. Základním rozhodovacím kritériem by ale neměl už být výnos hmoty, ale na začátku zmiňovaná odolnost a pružnost (rezistence a rezilience). Hmota přeci bude jistě kompenzována jinými benefity.

Výrazně se změní poměr kategorií lesa v dnešním pojetí. Porostní struktura se stane nepravidelnější až naprosto nepravidelnou, zvýší se podíl mladších vývojových stadií, přibude listnáčů, zejména pionýrských druhů. Objektem péče se místo porostu stane strom.

Výše uvedené závěry vycházejí z volně dostupných závěrů seriózních vědeckých prací. Vzhledem ke geneticky zakódované dlouhodobosti lesa i oboru lesnictví je nanejvýš žádoucí se na širším odborném fóru otázkou budoucích lesů začít zabývat.

# Zkušenosti z výzkumu obnovy a tvorby lesa po disturbancích – pionýrské dřeviny a skupinová obnova

Ing. Antonín Martiník, Ph.D.

*Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav zakládání a pěstění lesů,  
[martinik@mendelu.cz](mailto:martinik@mendelu.cz)*

**Klíčová slova:** disturbance, pionýrské dřeviny, historie výzkumu, pěstební doporučení

Cílem příspěvku je shrnout dosavadní výzkum a praktická doporučení zabývající se obnovou a tvorbou nového lesa po velkoplošných disturbancích, a to především s ohledem na využitelnost pionýrských druhů dřevin. Dílčí pozornost je v příspěvku věnována také skupinové tzv. neceloplošné obnově.

Chceme - li hledat počátky výzkumu pionýrských dřevin, resp. jejich role a využitelnosti v lesním hospodářství musíme začít u Ing. Zakopala, který se věnoval těmto dřevinám v souvislosti s obnovou lesa po rozsáhlých mniškových a větrných kalamitách, které postihly oblast Křivoklátska v první polovině 20. století. Zakopal (1955, 1958) dokládá přínosy břízy při obnově lesa na rozsáhlých, obtížně zalesnitelných holinách. Bříza jako jediná byla schopna odrůstat v tamějších podmínkách, přitom pozitivně působí na půdní prostředí, mikroklima a její využití výrazně snižuje nákladovost obnovy. Praktická doporučení využívání pionýrských dřevin nalezneme ale již např. u Svobody (1935), který doporučuje při obnově lesa po mniškových kalamitách využívat ve větší míře rychle rostoucí osiku.

Samostatnou kapitolou výzkumu pionýrských dřevin je období po imisně ekologické kalamitě, která postihla naše příhraniční horské oblasti v 70. – 80 letech minulého století (Slodičák et al. 2008; Kula 2011). Přestože se jedná o specifické oblasti (klima, půdní podmínky) lze některé poznatky a zkušenosti využít i v současnosti. Bude se jednat například o problematiku analýzy nezdaru obnovy břízy na kalamitních holinách, kde se ukazuje význam optimálně narušeného půdního lůžka (Bradáč 1991). Významné je také zjištění vlivu zvěře na spontánní obnovu břízy, kde především v místech s nízkou hustotou obnovy můžou vysoké stavy zvěře výrazně přispět k nezdaru obnovy (Bradáč 1991; Bradáč, Jirgle 1987).

Přenositelnost výsledků výzkumu zabývajícího se pionýrskými dřevinami ze států, kde má pěstování těchto dřevin dlouhodobou tradici (především Skandinávie – např. Hynynen et al. 2010) bude potřeba potvrdit místními zkušenostmi a ověřovacím výzkumem. Vysokou míru přenositelnosti lze naproti tomu očekávat u výsledků výzkumu pionýrských dřevin a především břízy, které vznikly v poslední době v sousedním Německu (Huth 2009; Hein et al. 2009). Potvrzena byla např. vysoká reprodukční schopnost břízy v oblasti alochtonních smrčín ve stádiu jejich narušení za předpokladu přítomnosti alespoň jednotlivě se vyskytujících mateřských stromů břízy v porostech (Huth, Wagner 2006). Dále byly naznačeny základní rámce pěstování břízy v podmínkách střední Evropy, a to především produkční hlediska včetně optimální doby mytní zralosti, která by neměla překročit 55 let - Hein et al. (2009).

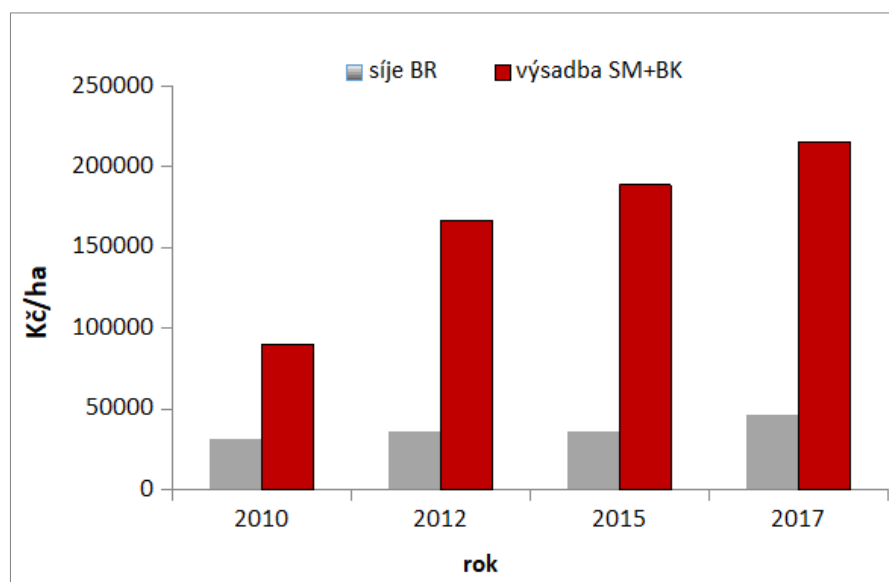
Rozmach výzkumu uplatnění pionýrských druhů dřevin v lesním hospodářství ČR nastává na počátku 21. století, a to v souvislosti s velkoplošným chřadnutím nepůvodních smrkových porostů. Chřadnutí a rozpad smrčín je doprovázen vznikem rozsáhlých holin, které se začínají nejdříve ob-

jevovat na severní Moravě a ve Slezsku. Zpočátku je i na tento výzkum realizovaný v podmínkách živných stanovišť 3. a 4. LVS pohlíženo řadou pracovníků jak z výzkumu, tak z praxe a státní správy lesů skepticky, ve smyslu dřívějšího pohledu pionýrské dřeviny ve smrkovém lese věkových tříd. Negativní pohled na pionýrské dřeviny umocňoval také jednostranný výklad platné legislativy (vyhl. č. 139/2004 Sb.). Dle řady „lesníků“ se jednalo v té době často o dřeviny nelegální. S postupujícím rozsahem kalamitní situace se pohled na tyto dřeviny mění, a to i u dříve skeptických lesníků. Výústěním je i nová vyhláška (vyhl. č. 298/2018 Sb.), která pro řadu pracovníků státní správy, ale i praxe znamená ukotvení pionýrských dřevin do legálního rámce lesního hospodářství ČR.

Výzkumná pozornost je v současnosti věnována především potenciálu úspěšné sukcese, resp. přirozené obnovy pionýrských dřevin na kalamitních holinách, ale i na neobhospodařovaných zemědělských půdách (Špulák et al. 2010, 2014; Martiník, Adamec 2016). Výsledky výzkumu přitom naznačují značnou variabilitu ve struktuře takto vzniklých porostů, jejichž následné hospodářské využití předpokládá zapojení tvůrčích schopností lesníka a je vzdálené představě uniformního lesa a myšlení. Vznikají další studie, kde autoři uvažují o pionýrských dřevinách třeba jen v režimu dřevin přípravných (Hurt, Mauer 2016), ale taky souhrnné práce, které se zabývají ekonomickým zhodnocením hospodaření při využití pionýrských dřevin (Dudík et al. 2018; Šafránek et al. 2018).

Na rozdíl od pionýrských dřevin je v lesnickém výzkumu, ale i soudobé praxi v ČR věnována jen malá pozornost otázce využití skupinové tzv. neceloplošné obnovy. Ta se stala objektem zájmu výzkumu již v 60. letech 20. století, a to především v tehdejším Sovětském svazu a Polsku (Szymański 1977). Později je tato metoda modifikována a šířeji uplatněna v Německu nebo ve Francii. Výsledky přitom naznačují, že se např. u dubu v případě modifikované metody větších skupin v rozeztupu cílového stromu jedná o perspektivní metodu obnovy lesa po kalamitách (Saha et al. 2012).

Přestože v současnosti existují již ucelené návody jak nakládat s pionýrskými dřevinami ve smyslu trvale udržitelného lesního hospodářství (např. Novák et al. 2017; Martiník 2019; Souček et al. 2016), s postupujícími změnami v lesnickém prostředí existuje stále prostor pro výzkumné ověřování pionýrských dřevin, ale především skupinové obnovy.



Obr. 1. Ekonomická nákladovost variant obnovy lesa (konvenční výsadba SM+BK, sítě BR) od založení plochy v r. 2010 po dobu 7 let; výzkumná plocha Típeček, ŠLP Masarykův les Křtiny, SLT 3S.



Obr. 2. Stav obnovy na výše uvedených variantách výzkumné plochy Tipeček – konvenční výsadba SM+BK (vpravo), síše BR (vlevo).

## Literatura

- Bradáč, V. 1991. Příčiny neúspěchu výsevů břízy. *Lesnická práce*, 70 (10): 299 – 302.
- Bradáč V., Jirgla J. 1987. Práce s břízou a jeřábem v imisních oblastech. *Lesnická práce*, 66 (9): 400 – 403.
- Dudík, R. a kol. 2018. Vyhodnocení plnění funkcí lesa u březových porostů, ekonomiky březového hospodářství a návrh východisek pro hospodaření s břízou v ČR. Závěrečná zpráva z řešení projektu – Výzkumné projekty grantové služby LČR. ČZU Praha, 126 s.
- Hein, S., Winterhalter, D., Wilhelm, GJ., Kohnle, U. 2009. Wertholzproduktion mit der Sandbirke (*Betula pendula* Roth): waldbauliche Möglichkeiten und Grenzen. *Allg. Forst. u. Jagdzeitung*, 180: 206–219.
- 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.
- Huth, F. 2009. Untersuchungen zur Verjüngungsökologie der Sand-Birke (*Betula pendula* Roth). Dissertation. Dresden, Technische Universität, 383 s.
- Huth, F., Wagner, S. 2006. Gap structure and establishment of Silver birch regeneration (*Betula pendula* Roth.) in Norway spruce stands (*Picea abies* L. Karst.). *Forest Ecology and Management*, 229 (1 – 3): 314 – 324.

- Hynynen, J., Niemistö, P., Viherä-Aarnio, A., Brunner, A., Hein, S., Velling, P. 2010. Silviculture of birch (*Betula pendula* Roth and *Betula pubescens* Ehrh.) in northern Europe. *Forestry*, 83 (1): 103 – 119.
- Kula, E. 2011. Bříza a její výz-nam pro trvalý rozvoj lesa v imisních oblastech. *Lesnická práce*, 276 s.
- Martiník, A., Adamec, Z., Houška, J. 2017a. Production and soil restoration effect of pioneer tree species in a region of allochthonous Norway spruce dieback. *Journal of Forest Science*, 63 (1): 34 – 44.
- Martiník, A. 2019. Uplatnění břízy (*Betula pendula* Roth.) a osiky (*Populus tremula* L.) při obnově a tvorbě lesa po disturbancích - Příkladová studie z chlumních oblastí Moravy. Mendelova univerzita v Brně, *Lesnická práce*: 89 s.
- Novák, J., Dušek, D., Kacálek, D., Slodičák, M., Souček, J. 2017. Pěstební postupy pro březové porosty 1. a 2. lesního vegetačního stupně. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. *Lesnický průvodce 13/2017*. 28 s.
- Saha, S., Kühne, C., Kohnle, U., Brang, P., Ehring, A., Geisl, J., Leder, B., Muth, M., Petersen, R., Peter, J., Ruhm, W., Bauhus, J. 2012. Growth and quality of young oaks (*Quercus robur* and *Quercus petraea*) grown in cluster plantings in central Europe: A weighted meta-analysis. *Forest Ecology and Management*, 283: 106 – 118.
- Slodičák, M., Balcar, V., Novák, J., Šrámek, V. 2008. *Lesnické hospodaření v Krušných horách*. LTG s.r.o., Forests of the Czech Rep, Hradec Králové: 480 p.
- 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, *Lesnický průvodce 10/2019*. Strnady, VÚLHM: 35 s.
- Szymański, S. 1977. Zastosowanie gniazdowej metody uprawy deba (wedlung Ogijewskiego) na bogatych siedliskach. *Sylwan* R. 121, 9.
- Svoboda, P. 1935. Biologie a pěstování osiky. *Dendrologický ústav vysoké školy zemědělské a lesního inženýrství v Praze*. 91s.
- Šafránek, Z., Martiník, A., Vala, V. 2018. Modelové ekonomické srovnání variant obnovy lesa po kalamitě alochtonní smrčiny při využití přípravného březového porostu. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2: 92 – 101.
- Špulák, O., Souček, J., Bartoš, J., Kacálek, D. 2010. Potenciál mladých porostů s dominancí břízy vzniklých sukcesí na neobhospodařované orné půdě. *Zprávy lesnického výzkumu*, 55 (3): 165 – 170.
- Špulák, O., Souček, J., Leugner, H. 2014. Variabilita struktury mladých převážně březových porostů vzniklých sukcesí na holinách kalamitního charakteru. In: Štefančík, I. (ed.): *Proceedings of Central European Silviculture*, Zvolen, 9.-10. září 2014. Zvolen, Národné lesnícke centrum Zvolen: 68 – 74.
- 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 za-

lesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa. Dostupné na World Wide Web: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-139>.

Vyhláška č. 298/2018 Sb. o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. Dostupné na World Wide Web: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-298>.

Zakopal, V. 1955. Zlepšené způsoby zalesňování rozsáhlých kalamitních holin na Křivoklátsku. Práce výzkumných ústavu lesnických, 8: 7–42.

Zakopal, V. 1958. Přínos břízy pro zalesňování našich kalamitních holin. Lesnická práce, 11: 487–491.

## **Poděkování**

Příspěvek vznikl díky finanční podpoře projektu NAZV 2502/SZ4190011, „Komplexní řešení obnovy a pěstování lesa v oblastech s rychlým velkoplošným hynutím lesa“ QK1920328.

# Posilování imunity lesa v nejistých dobách

Mgr. Pavel Rotter, Ph.D.

*Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i.*

Předhůří Kavkazu v Azerbajdžánu skýtá zajímavý obraz, z polopouště se vynořují zelené kopce. V interiéru tohoto lesa, sestávajícího z buku východního (*Fagus orientalis*), habrů, dubů a dalších listnáčů si člověk uvědomí úžasnou schopnost lesa existovat ve značně suchých podmínkách, pokud se zde nevyskytují rozsáhlé jizvy po těžbě a les si tak díky tvorbě specifického mikroklimatu udržuje vysokou míru vnitřní recyklace vody. Jak by se zdejší krajina změnila, kdyby les zmizel? Taková stanoviště by se stala extrémně těžko zalesnitelná. Možná bychom sledovali podobný obraz, který působivě popisuje Platón pro některé oblasti Středomoří: tam kde kdysi ze svahů prýštila hojnost pramenů, zbyly po odlesnění jen holé a vyprahlé pláně, z nichž eroze postupně odnášela půdu. Obavy ohledně vlivu rozsáhlých oblastí po kůrovcové kalamitě na vodní režim celé krajiny, její klima a možné těžkosti se zalesněním jsou tedy na místě. Je třeba si přiznat, že na rozsáhlých plochách, které se budou v následujících letech ještě zvětšovat, již nejde o boj s kůrovcovou kalamitou. Začíná nová bitva, bitva o podobu budoucího lesa. Nejde tedy pouze o co nejrychlejší zalesnění vzniklých holin, jde rovněž o to, aby byl nový les založen a vychováván tak, aby se katastrofický scénář rozpadu za několik let, či desítek let neopakoval. Lesy představují v našich podmínkách klíčový komponent krajinné klimatizace, zadržují velké množství vody i uhlíku. Proto mohou alespoň částečně mírnit dopady klimatické změny, projevující se například v extremitě počasí. V rukou lesníků tak teď do velké míry leží osud celé krajiny a kvalita života v ní. Toto povědomí bohužel není stále dostatečně zdůrazňováno. Velké události se často utopí v banalitách všedních dnů a to, co se teď děje v lesích je událostí opravdu velkou. Navzdory všem starostem se zvěří, kalamitou, odbytím atd. mohou teď lesníci zásadním způsobem ovlivnit tvář a přívětivost naší krajiny na desítky let.

Při zvládání kalamity je třeba kombinovat znalosti z praxe s relevantními výsledky výzkumu, kterých se za poslední roky nahromadilo slušné množství a jež jsou často bohužel schované v zahraničních žurnálech.

Na základě informací z literatury se zdá při zakládání nového lesa podstatné vyzdvihnout především několik doporučení:

## 1. Podpora ujímavosti obnovy

Ujímavost lze nejlépe podpořit:

A) Podporou kolonizace dřevin mykorhizními houbami. U přirozené obnovy zůstává v půdě zachována síť mykorhizních hub, která zásadním způsobem přispívá k výživě mladých stromků, podporuje dostupnost vody a schopnost semenáčků ji vstřebávat, rovněž je klíčová pro imunitu zmlazení. Přirozeně vytvořenou mykorhizní síť nejvíce vyživují dospělé stromy. Proto, ponecháme-li na ploše část živých dospělých stromů, přispějeme tím zásadě k zachování fungující mykorhizní sítě a tím i vitalitě obnovy. Dospělé stromy navíc mají vůči okolnímu zmlazení často vztah podporující – skrze mykorhizní síť posílají semenáčům a mladým stromkům energeticky bohaté uhlíkaté sloučeniny. Tento efekt má dosah cca 10 metrů od paty dospělého stromu. Blízkost okraje lesa rovněž příznivě ovlivňuje kolonizaci zmlazení mykorhizními houbami. Pokud bereme materiál ze

školky, bylo by výhodou, kdyby byly semenáčky již naočkovány mykorhizními houbami a ve školce byly „odchovány“ na nepřilíš živinami bohatých půdách, což má dle hesla těžko na cvičišti – lehkou na bojišti, zásadní vliv na vycvičení naočkovaných mykorhizních hub ve schopnosti získávat pro stromek živiny z půdy.

B) Práci s přípravnými dřevinami. Berme nyní kalamitní holinu jako výchozí stav. S první vlnou znovuoobnovení „půdních služeb“ stromům nám pomohou pionýrské dřeviny doplněné o některé další druhy. Pionýrské dřeviny umí „pracovat“ s půdním prostředím po disturbanci a poskytnou ochranu postupně vnášeným cílovým dřevinám vhodných ekologických vlastností. Kořenové systémy pionýrských dřevin ve spolupráci s na ně navázaným půdním společenstvem postupně připraví podmínky pro cílové dřeviny. K nejdůležitějším přípravným dřevinám z pohledu obnovy zdraví půdního prostředí patří bříza a osika. Smrk sice může být legislativně označen za přípravnou dřevinu, z hlediska regenerace však k obnově půdní úrodnosti a imunitního systému lesa nepřispěje. Navíc vykazuje velkou citlivost vůči projevům globální environmentální změny, konkrétně depozici reaktivním dusíkem (podobně jako borovice) a suchu.

## 2. Péče o diverzitu

Diverzita by měla být klíčovou vlastností pro nový les. O druhové pestrosti dřevinné skladby se mluví léta, možná tak dlouho, že se z toho do jisté míry stala fráze. Jenže v nejistých podmínkách a vzhledem k minulým zátěžím je diverzita klíčová. Proč by se na ni mělo myslet už při zakládání nového lesa?

A) Prvně je tu velmi důležitý vztah mezi diverzitou a stabilitou. I mezi dřevinami platí, že ten umí to a ten zas tohle. Mluvme teď o schopnosti odolávat stresu. Například jedna dřevina snáší lépe suché roky, druhá nápory větru. Ve směsi se jim lépe podaří udržet v čase vyrovnanou produkci. Efekt časově vyrovnanější produkce byl potvrzen výzkumem smíšených porostů buku a borovice lesní na 93 plochách v Evropě. Stručně řečeno, jeden rok rostl lépe buk, jiný borovice a ve směsi to dalo vyrovnanější produkci. U smíšených porostů je navíc menší pravděpodobnost rozpadu tohoto lesa jako celku a vyšší pravděpodobnost udržení důležitých procesů v lese (chladicí efekt, zadržování vody, funkce mykorhizní sítě). Vidíme to jasně, pokud porovnáme odchod smrku z čistých kultur, či odchod smrku z kultur, kde byl přimíšen - v prvním případě můžeme dospět k holině se všemi problematickými aspekty, v druhém případě zbyly jiné dřeviny, které mohou „držet“ důležité vlastnosti lesa. Založení nového lesa by tedy nemělo stát na nahrazení smrku či borovice jednou jinou dřevinou, která se nám v současné situaci jeví jako životaschopnější. Například výzkumy ukazují zhoršování výživy buku fosforem v celé Evropě, je jen otázkou času, kde se tato deficiencie projeví na vitalitě této dřeviny. Už v současné době můžeme i u nás narazit na suché skupiny douglasky. Vzpomeňme, jak na mnoha místech bojují duby s bekyní.

B) Další diverzita je funkční. Zase můžeme říci, ten umí to a ten zas tohle, tentokrát však na úrovni schopnosti dřevin získávat vodu, živiny, obohacovat půdu atd. Výzkumy profesora Pretzsche ukázaly na nadprodukcii některých dřevin rostoucích ve směsi oproti jednodruhovým kulturám. Jednalo se o směsi dubu (letního i zimního) s bukem, či směsi tří dřevin jedle-buk-smrk (v horských oblastech) a velmi perspektivní směs dub-buk-borovice (s ohledem na klimatickou změnu). Dub ve směsi s bukem nejlépe prosperoval při průměrném přimíšení buku okolo 40 %, růst buku byl nejméně podpořen přiměsí dubu okolo 30 % procent, obojí na chudých stanovištích. Tyto směsi rostly lépe než monokultury na chudých a středně bohatých stanovištích, tedy ve ztížených podmínkách. V obdobích sucha se tato nadprodukce smíšeného porostu oproti čistým kulturám snížila u směsi buk-smrk a naopak zvýšila u směsi dub-buk-borovice. Jako mechanismus zodpovědný za tuto podporu



se mimo výše uvedené různé odpovědi na stresové podmínky udávají efekty facilitace – pozitivního efektu jedné dřeviny na druhou. Například u směsi dub-buk se hovoří o hydraulickém liftu hluboce kořenícího dubu – ten funguje jako výťah pro hlouběji přítomnou vlhkost – ta se pak stává využitelná i pro buk. Hydraulický lift není možno podceňovat, hovoří se o dodávce až 50 % vstřebatelné vody do svrchních horizontů. U směsi smrk-buk je zase popsán meliorační efekt buku na půdu, z čehož profituje i smrk. Navíc bylo vyzkoumáno, že buk, pokud roste ve směsi ze smrkem, koření hlouběji, než pokud roste sám. Zřejmě je to proto, aby si obě dřeviny nelezly v půdním království „do zelí“. Odborně se tomu říká funkční diference nik.

Funkční rozrůzněnost se vyskytuje u i symbiotických – mykorhizních hub – některé umí dřevinám lépe zprostředkovat dusík z anorganických zdrojů, jiné dusík ze zdrojů organických, některé pak třeba dolují fosfor. Síť mykorhizních hub také zásadním způsobem zlepšuje půdní strukturu a tím zvyšuje schopnost půdy zadržovat vodu. Jelikož jsou mykorhizní houby vázané na jednotlivé druhy dřevin alespoň částečně provázané (přímo či nepřímo), existuje naděje (podložena výzkumem), že v druhově pestrém lese se budou některé dřeviny skrze mykorhizní síť podporovat, či se budou ve vyšší míře vyskytovat alespoň facilitační efekty. Tabulka 1 sumarizuje vazbu jednotlivých druhů dřevin na dvě důležité skupiny mykorhizních hub: houby ektomykorhizní a arbuskulární mykorhizní a vhodnost těchto dřevin při výsadbě na kalamitních holinách s ohledem na jejich ekologické vlastnosti a péči o půdu. Jako samostatný stresový faktor je zde zdůrazněna depozice reaktivním dusíkem (znečištění vzduchu původem převážně z dopravy a intenzivního zemědělství schopné překonávat dlouhé vzdálenosti), jelikož zvláště u jehličnatých dřevin hostících ektomykorhizní druhy hub vede tato depozice k vyšší zranitelnosti vůči suchu. Už při zakládání přípravného porostu bychom potřebovali kombinovat dřeviny s vazbou na ektomykorhizní či arbuskulární druhy hub, ať už s ohledem na funkční diverzitu či odolnost vůči stresovým faktorům. Převedení některých z výše popsaných principů do pěstební praxe může být výzva – například u směsi dubu s bukem se jeví jako vhodné podporovat dub uvolňováním koruny, časem si pak vytipovat několik cílových jedinců dubu, ty podporovat a pokusit se vypěstovat cenný sortiment. Stejně tak vnesení třešně už do přípravného porostu vyžaduje určitou práci s vyvětvováním – pokud chceme z třešně vypěstovat cenný sortiment a z porostu přípravného ji převést do porostu cílového. Přesto, pro nový les se druhová a prostorová pestrost stane kritickou podmínkou odolnosti vůči stresu.

### 3. Péče o lesní půdy

Zdravá půda je základem výživy a imunity lesa. S pomocí půdních bakterií, bezobratlých, hniložijných a především mykorhizních hub strom tráví, přijímá živiny a komunikuje s okolím. Mykorhizní houby zásadní měrou podporují odolnost stromům vůči patogenům. Podpora mykorhizních hub již byla zmíněna. Dalším veledůležitým aspektem je ponechání těžebních zbytků na ploše. Příroda to zařídila znamenitě: obsahy nutričně významných prvků v kmeni stromu dosahují hodnot řádově nižších ve srovnání s listy, kořeny, jemnými větvemi a kůrou. Dokonce, i když obsahy vyjádříme absolutně, vyjde nám, že s kmenem odneseme pouze relativně malé množství živin, které by v časovém horizontu obmýtl mělo být nahraditelné zvětráváním matečné horniny. Co tedy vážně škodí, je odnos menších větví a kořenů. Odkornění kmenů na stanovišti také velmi pomůže se zachováním důležitých živin v půdě. Podstatnou informaci může představovat i zjištění, že obsah živin ve kmeni klesá s jeho rostoucím věkem. U lesů horských poloh se, vzhledem ke kvalitě humusu, jeví jako výhodné ponechat v porostu i část starých kmenů, které se promění v tlející dřevo tvořící vhodný substrát pro obnovu těchto lesů. Technikou se snažíme co nejméně rozrušovat zbytky půdního krytu. Někdy se však mírné narušení půdního povrchu jeví jako nevyhnutelné, například

při podpoře uchycení přípravných druhů dřevin proto můžeme zvolit narušení povrchu shrnovačem klestu.

V předchozích desetiletích došlo vlivem kyselých srážek a smrkového hospodaření k velkému ochuzení lesních půd. Hluboce kořenicí dřeviny sloužící jako výťah pro vodu, mohou vytáhnout i v hlubších horizontech přítomné prvky – např. vápník, hořčík, draslík, fosfor. Ty se pak s jejich opadem či sdílením skrze mykorhizní síť, mohou stát dostupné i pro další dřeviny. V tabulce 2 jsou uvedeny dřeviny, hloubka dosahu jejich kořenů a jejich meliorační potenciál.

*Tabulka 1: Dřeviny, o nichž se nejčastěji uvažuje při obnově kalamitních holin, jejich odolnost vůči reaktivnímu dusíku a celková vhodnost z pohledu regenerace půdního prostředí na holině i působení dalších stresových faktorů. EM = dřevina tvoří ektomykorhizní symbiózu; AB = dřevina tvoří arbuskulární mykorhizní symbiózu*

Dřevina	Druh mykorhizy	Předpokládaná citlivost vůči spadu (atmosférické depozici) reaktivního dusíku	Vhodnost užití jako přípravné dřeviny na kalamitní holině s ohledem na regeneraci půdního prostředí a náchylnost vůči stresovým faktorům
Bříza bělokorá	EM	střední	Vysoká; ale vhodné kombinovat i s dalšími dřevinami (EM: osika; AB: třešeň, javory, jeřáb)
Borovice lesní	EM	vysoká	Nízká, je sice světlomilná, ale prohlubuje degradaci půdy a spad reaktivního dusíku výrazně oslabuje její imunitu i odolnost vůči suchu
Buk obecný	EM	střední	Střední; problematická výsadba na holiny s ohledem na ekologické vlastnosti
Dub (zimní, letní, cer)	EM	střední	Střední; z hlediska klimatické změny perspektivní dřevina, jedná se však o dřevinu cílovou
Habr obecný	EM	nízká	Vysoká; možno uvažovat jako o příměsi do přípravných porostů, zvláště např. do směsi s břízou a třešní, do jejichž podrostu by se následně vnášely stinné dřeviny jako buk a jedle
Javor (mléč, klen, babyka)	AB	nízká	Vysoká; zvláště tam, kde se na kalamitní holiny může dostat z přirozené obnovy; vhodné kombinovat i s dalšími dřevinami (EM: bříza, osika; AB: třešeň, jeřáb), s ohledem na vlastnosti stanoviště je třeba uvážit ekologické vlastnosti jednotlivých druhů javorů
Jeřáb ptačí	AB	nízká	Vysoká; výborně se z ohledem na funkční diverzitu v půdním prostředí doplňuje s břízou, snese i kyselá stanoviště

Dřevina	Druh mykorrhizy	Předpokládaná citlivost vůči spadu (atmosférické depozici) reaktivního dusíku	Vhodnost užití jako přípravné dřeviny na kalamitní holině s ohledem na regeneraci půdního prostředí a náchylnost vůči stresovým faktorům
Lípa srdčitá	AB/EM	nízká	Vysoká; zvláště tam, kde se na kalamitní holině může dostat z přirozené obnovy; s ohledem na funkční diverzitu v půdním prostředí se výborně doplňuje s třešní či habrem
Olše lep-kavá	AB/EM	nízká	Střední; s ohledem na funkční diverzitu v půdním prostředí se výborně doplňuje s břízou a osikou, vyžaduje však trvale vlhkou půdu, v čemž spočívá hlavní limit jejího užití jako přípravné dřeviny na kalamitní holině
Olše šedá	AB/EM	nízká	Vysoká; s ohledem na funkční diverzitu v půdním prostředí se výborně doplňuje s břízou a osikou
Smrk ztepilý	EM	vysoká	Nízká, může se sice chovat jako pionýrský druh, ale prohlubuje degradaci půdy a spad reaktivního dusíku výrazně oslabuje jeho imunitu i odolnost vůči suchu
Topol osika	EM	nízká	Vysoká; ale vhodné kombinovat i s dalšími dřevinami (EM: bříza; AB: třešeň, javory, jeřáb)
Třešeň ptačí	AB	nízká	Vysoká; z hlediska funkční diverzity v půdním prostředí se výborně doplňuje s břízou, osikou, javory a lípou; avšak nevhodná na silně kyselá stanoviště; při vhodně zvoleném pěstebním postupu (vyvětvování atd.) může poskytnout cenný sortiment

Tabulka 2: Meliorační efekt dřevin a hloubka jejich prokoření v závislosti na půdní struktuře (sestaveno dle Crow 2005 a Slodničák et al., 2011).

Dřevina	Meliorační působení	Pravděpodobná hloubka prokoření v daném typu půdy			
		píštěité půdy	mělké půdy	hlinité	podzoly
Buk	Efekt meliorace stanoviště bukem se liší značně v závislosti na vlastnostech půdního prostředí. Produkuje nadložní humus s vyššími, ale také stejnými koncentracemi bází a P ve srovnání se smrkem, povětšinou však méně kyselý.	-	<1.0 m	<2.0 m	<1.5 m

Dřevina	Meliorační působení	Pravděpodobná hloubka prokořenění v daném typu půdy			
		písčité půdy	mělké půdy	hlinité	podzoly
Bříza	Z hlediska vlivu na pH půdy má podobný vliv jako buk, dub nebo jasan. Ve srovnatelných podmínkách má lepší vliv na půdní prostředí (vyšší pH, vyšší koncentrace živin) než smrk ztepilý. V horách může obohacovat humus o bazické živiny.	<2.0 m	<1.0 m	<2.0 m	<1.0 m
Dub	Při zvýšené nabídce živin je schopen ve srovnání s borovicí produkovat humus s vyššími koncentracemi těchto živin.	<2.0 m	<1.0 m	<4.0 m	<2.0 m
Jasan	Je schopen udržet vyšší koncentrace bazických živin ve svrchní minerální půdě než neopadavé jehličnany.	<2.0 m	-	<2.0 m	-
Lípa	Jedna z nejlepších melioračních dřevin z hlediska udržení vyšší hodnoty pH a obsahu bází v humusu a svrchní vrstvě minerální půdy. Výhodou je její schopnost setrvání v podúrovni.	<2.0 m	<1.0 m	<1.5 m	<1.0 m
Habr	Patří mezi dřeviny nejméně acidifikující půdu s dobrým rozkladem opadu a rychlým uvolněním bází do půdy. Je schopen tvořit životaschopnou podúroveň produkčně zdatnějším dřevinám.	<2.0 m	<1.0 m	<2.0 m	<1.0 m
Javor mléč	Javory (oba uvedené) patří k dřevinám nejméně acidifikujícím půdu. Jejich opad se rychle rozkládá. Nedochozí k hromadění silných vrstev humusu a bazické živiny jsou rychle uvolňovány do půdy.	<2.0 m	-	<1.5 m	<1.0 m
Javor klen		-	-	-	-
Třešeň	Příznivý obsah bází v opadu a jeho rychlý rozklad vede k obohacení půdy a zlepšení vlastností humusových vrstev.	-	-	<2 m	<1.5 m
Jilm	Ačkoliv se opadané listy jilmů snadno rozkládají a dávají vzniknout příznivé formě nadložního humusu, jejich meliorační význam vzhledem k ústupu z porostů je spíše okrajový.	-	-	-	-
Topol osika	Osika dodává více bazických živin. Vzhledem k rychle se rozkládajícímu opadu jsou živiny z listů dříve dodávány do půdy.	<2.5 m	<1.0 m	<2.0 m	<1.5 m

Dřevina	Meliorační působení	Pravděpodobná hloubka prokořenění v daném typu půdy			
		písčité půdy	mělké půdy	hlinité	podzoly
Smrk	Smrk ztepilý je považován za dřevinu, která obecně zhoršuje půdní vlastnosti, a tedy je třeba přeměny druhové skladby nebo zakládání smíšených porostů.	<2.0 m	<0.5 m	<2.0 m	<1.0 m

Zakládání nového lesa bude vyžadovat pěstování citu pro les, odvahu experimentovat a přizpůsobovat se novým podmínkám. Důležitou úlohu bude mít síť demonstračních objektů, kde se budou aplikovat nejnadějnější postupy. Práce s nejistotou se stane denním chlebem. Vyplývá to z minulé zátěže lesních půd (okyselení, aktivace toxického volného hliníku, nedostatek či zneprístupnění některých důležitých živin), současného průběhu klimatické změny a depozice reaktivního dusíku a budoucích nejistot s ohledem na vývoj klimatu.

## Literatura

- Crow, P. (2005). The Influence of Soils and Species on Tree Root Depth (7 p). Edinburgh: Forestry Commission.
- Pretzsch, Hans. "Facilitation and competition in mixed-species forests analyzed along an ecological gradient." *Nova Acta Leopoldina* 114.391 (2013): 159-174.
- Del Río, M., G. Schütze, and H. Pretzsch. "Temporal variation of competition and facilitation in mixed species forests in Central Europe." *Plant Biology* 16.1 (2014): 166-176.
- Simard, Suzanne W. "Mycorrhizal Networks Facilitate Tree Communication, Learning, and Memory." *Memory and Learning in Plants*. Springer, Cham, 2018. 191-213.
- Slodičák, M., Novák, J, Kacálek D., 2011. Pěstební postupy k biologické melioraci narušených lesních půd. *Lesnický průvodce* 6/2011, Certifikovaná metodika. Strnady
- Hawkins, B. J., Melanie D. Jones, and J. M. Kranabetter. "Ectomycorrhizae and tree seedling nitrogen nutrition in forest restoration." *New Forests* 46.5-6 (2015): 747-771.
- Carter, Therese S., et al. "Mechanisms of nitrogen deposition effects on temperate forest lichens and trees." *Ecosphere* 8.3 (2017): e01717.

# 25 let využívání pionýrských dřevin u LS Město Albrechtice

Ing. Milan Košulič

*Pro Silva Bohemica*

## Úvod

Se změnou politického systému v r. 1989 a zejména po restitucích a vzniku Lesů ČR lesníci dostali velikou svobodu v možnosti odborného uplatnění. U LS Město Albrechtice jsme v té době byli v situaci, kdy lesy byly po dlouhá desetiletí postihovány větrnými kalamitami v rozsahu větším než 50 % roční těžby. Všude zcela převládal smrk ve stejnověkových většinou nedostatečně vychovávaných porostech. Základní otázka, kterou jsme si okamžitě položili, byla jednoznačná: **jak zastavit neustálý kolotoč kalamit?** K tomu se přidala další otázka: **jak zlevnit pěstování lesa?**

Odpovědi byly nalézány rychle – skončit s úmyslnými holosečemi, opustit podúrovňové probírky, snížit stavy zvěře, zjednodušit péči o kultury. Tyto změny však bylo nutné převést do konkrétních opatření v porostech.

V otázce obnovy kalamitních holin bylo jasné, že dosavadní postupy vedoucí ke stejnověkému stejnorodému lesu na velkých plochách pod těžkým vlivem zvěře se musí zásadně změnit. Jednou z těch zásadních změn byl i nový přístup k pionýrským dřevinám.

Pionýrské dřeviny byly mnoha generacemi lesníků považovány za plevelné dřeviny bez významnějšího hospodářského využití. V porostech byly likvidovány a pokud se někde objevily a přeživaly, bylo to pokládáno za pochybení lesníka. Za problém se považovalo zejména ošlehávání břízou a tlumení růstu cílových dřevin, pokud je pionýrská dřevina předrostla.

Pozitivní účinky pionýrských dřevin zejména při obnově kalamitních holin však jsou známé dávno. U nás zejména Zakopal v 50. letech 20. století prováděl rozsáhlé výzkumy při zalesňování kalamitních holin na Křivoklátsku. Tehdy šlo o prostou obnovu lesa, která se na velkých kalamitních holinách nedařila mnoho let. Získané poznatky byly tehdy publikovány a šířeny také při oblíbených pěstebních kurzech, pořádaných na Opočensku Hugo Koniasem. Normalizace v 70. a 80. letech využití pionýrských dřevin zcela zastavila. Vše se soustředilo na mechanizaci a smrk.

Jedním z prvních opatření tedy bylo zastavit nesmyslné pronásledování pionýrských dřevin. Vyžínání i chemická ochrana proti buřeni byla omezena zásadně jen na plošky, začalo se více využívat ošlapávání, nepřipouštělo se ožínání křovinořezem. Silně se omezil výsek nežádoucích dřevin, pojem „nežádoucí“ byl nahrazen pojmem „škodící“. Bříza, osika, olše, jeřáb se přestaly paušálně vyřezávat v prořezávkách, zejména byly ponechávány v mezerách, kde z nějakého důvodu vypadla cílová dřevina. Výsledek se začal projevovat po několika letech. V kulturách se do nevyžínaných meziřad rychle dostávala kromě modřínu zejména bříza, ale místy i osika, jeřáb, olše, které však jsou více poškozovány zvěří (kromě olše). Tyto dřeviny se rychle dostávaly do nadúrovně, zapojovaly se a vytvářely horní stínící etáž. Po zapojení břízy se rychle čistí její kmeny a březové větve po uschnutí už kolem sebe nic neošlehávají. V prořezávkách byla snaha pracovat s ní jako s jakoukoliv jinou cílovou dřevinou s úmyslem zapojit ji do produkce dříví a využít jejich vlastností po

celou dobu její životnosti. Tyto snahy však narážely na nepochopení u vedení LČR a v určitém období byly silně omezeny.

Přítom bylo očividné, že při správné pěstební péči má bříza pozitivní vliv na diferenciaci podrostu cílových dřevin, potlačení úporné buřeně. dlouhodobé udržení příznivých podmínek pro přirozenou obnovu cílových dřevin. Nakonec se potvrdil i očekávaný produkční význam březového dříví, když o ně jevíli zájem někteří polští odběratelé a ukázalo se, že se prodává za ceny zcela srovnatelné s cenami ostatních listnatých dřevin.

## **Funkce pionýrských dřevin**

V následujícím výčtu uvádím nejdůležitější funkce pionýrských dřevin (PD) a jejich porostů a současně důvody jejich využívání v systému přírodě blízkého pěstování lesa.

**Funkce přípravná:** PD jsou přirozenou součástí obnovy lesa v rámci tzv. druhotné sukcese. Brzy a hodně plodí, tudíž rychle obsazují prostředí holin, brzy se zapojují a obnovují tak porostní prostředí, ve kterém se daří lépe stinným druhům, které většinou patří k cílovým hospodářským dřevinám.

**Funkce meliorační:** Listnaté PD mají dobře rozložitelný opad a současně většinou propouštějí dostatek světla, aby se v podrostu udržela řada bylinných druhů. V porostech PD se tak rychle obnovuje a po dlouhou dobu udržuje příznivé půdní prostředí pro klíčení semen dalších dřevin, což výrazně zvyšuje diferenciaci následného porostu. PD jako krátkověké dřeviny zvyšují zásobu mrtvého dříví v půdě ve formě odumřelých kořenů, které jako „drenáž“ zlepšují podmínky pro transport vody a živin v půdě.

**Funkce výchovná:** PD svým zástínem přispívají k autoredukci stinných dřevin v podrostu, k jemnému zavětvení, hustšímu dříví a přímému růstu kmene, tedy v souhrnu k produkci kvalitnějšího dříví našich hlavních cílových dřevin s menšími nároky na pěstební péči.

PD mohou na holinách rychle obnovit porostní prostředí se zástínem, který je přirozený pro zdravý vývoj stinných dřevin a pro zachování přirozené struktury genotypů, tzn. dostatečného zastoupení jedinců snášejších zástín. Opačný postup – přímá obnova stinných dřevin na osluněné holině – má opačný efekt. Z populace stinného druhu přirozeným výběrem vypadávají jedinci stinného genotypu a zůstávají jedinci snášejší oslunění, rychle rostoucí, ale také rychle dožívající. Takové porosty pak častěji podléhají plošnému rozpadu, ať už vlivem větru nebo škůdců.

PD zvyšují biodiverzitu. Propouštějí více světla, umožňují trvalý pokryv půdy přízemní bylinnou vegetací, skupinovitostí a pestrou texturou vytvářejí různorodé podmínky pro různé organizmy – ekologické niky.

PD umožňují i na kalamitních holinách dosáhnout následného porostu jednotlivě i skupinovitě diferencovaného. Můžeme využívat různé intenzity výchovy, kdy vedle sebe ponecháváme skupiny málo nebo hodně proředěné a v takových pak vedle sebe mohou dlouhodobě existovat podmínky pro časově výrazně oddělenou obnovu cílových dřevin bez ztráty na produkci. U cílových dřevin je obvyklá délka produkční doby kolem 100 let, u rychlerostoucích PD kolem 50 let. V ideálním případě tak máme možnost na jakkoliv velké kalamitní holině dosáhnout během první generace porostu cílové dřeviny maloplošně až jednotlivě různověkého lesa s věkovými rozdíly až 50 let. Důsledky na stabilitu lesa si lze snadno domyslet. Dosáhnout takového stavu bez PD je možné také – postupnou dlouhodobou obnovou cílových dřevin v menších skupinách s ponecháním dlouho nezalesněných ploch mezi zalesněnými skupinami nebo předčasným skupinovitým smýcením a opětovným zalesněním, tedy lesnickou terminologií „předsunutými obnovními prvky“, ovšem v průbě-

hu celého produkčního věku, tedy od mlazin až po dospělé porosty. Oba postupy jsou pochybné – odporují přirozenému vývoji probíhajícímu v rámci sukcese a oba představují určitou produkční ztrátu. Navíc představa, že by se například v rozsáhlé stejnověké uměle založené tyčkovině začaly uměle vytvářet holé kotlíky a znovu zalesňovaly, je z říše snů. Bez krátkověkých PD tedy různověkého lesa po kalamitách nedosáhneme.

## **Strategie obnovy lesa po velkých kalamitách**

Chceme-li různověký výškově diferencovaný smíšený les, chceme-li rychle obnovit porostní prostředí po velkých kalamitách a současně omezit výpadky v produkci dříví, musíme do strategie obnovy po kalamitách zahrnout plné využívání pionýrských dřevin, a to nejen z přirozené obnovy, ale i obnovy umělé, sítí nebo výsadbou. Je více možných postupů, základem by však mělo být jen částečné nebo postupné zalesnění s využitím všech dřevin, které se objeví z přirozené obnovy před, ale i po umělé výsadbě.

Kde je v okolí dostatek různých dřevin v plodném věku, včetně PD, je vhodné ponechat celou nebo velké části holiny bez zalesnění s očekáváním, že se přirozená obnova dostaví. Postupně pak uměle obnovovat místa, kde se přirozená obnova nedostavila, pro podsadbu stinných dřevin využívat přirozeně vzniklé skupiny PD.

Pokud v okolí kalamitní holiny není dostatek plodících dřevin různých druhů včetně PD, je vhodné založit skupiny různých dřevin snášejících oslunění (tedy nikoliv BK a JD) a zbytek plochy mezi skupinami ponechat bez zalesnění s očekáváním přirozené obnovy základní dřeviny z okolí – nejčastěji to bude asi smrk s břízou. Tu je třeba využít, nechat ji odrůst a jakmile se zapojí a vytvoří nadúroveň nad smrkem, přiměřeně ji prořezávat, aby zesílila a poskytla v mýtnosti kvalitní dříví.

Při rozhodnutí zalesnit uměle celou kalamitní holinu najednou by měly být střídány skupiny krátkověkých PD a dlouhověkových cílových dřevin. Jednak k dosažení dřívější produkce dříví, ale mnohem důležitější je výrazně rozdílná doba dožití, resp. mýtní zralosti. Budoucí obnovní těžba tak nutně bude skupinovitá a výrazně rozložená v čase. Takto vzniknou různověké porosty v podstatě automaticky, bez nutnosti přistupovat k opatřením znamenajícím produkční ztrátu.

Často se podceňuje schopnost zejména břízy a osiky šířit semena na velkou vzdálenost. Sehrává zde roli vítr a u břízy i relativně dlouhá doba vypadávání semen a jejich schopnost putovat po sněhu, ale i s vodou. I v oblastech rozsáhlých smrčín zcela bez břízy je častý její výskyt kolem cest, v porostních okrajích, remízcích, na kamenicích, v zahradách... Takto začínalo využití břízy i na Albrechticku, navíc s handicapem živných a silně zabuřeňujících půd.

Rovněž se podceňují organizační těžkosti nejen při výsadbě, ale zejména ochraně rozsáhlých kultur a mlazin po velkých kalamitách. Při dnešním převládajícím způsobu smluvního zadávání prací je téměř nemožné zajistit opravdu důsledné vylepšování a následnou ochranu kultur zejména proti zvěři. Vznikají často velmi mezernaté mlaziny, což by z ekologického hlediska bylo přínosem, ale nemuselo to stát tak velké peníze. Proto je dobré tam, kde jsou nadstavy zvěře (což je skoro všude), soustředit zalesnění a péči o kultury jen do oplocených skupin, plochy mezi skupinami ponechat sukcesí a postupně řešit jen plochy bez jakéhokoliv nárůstu, od těch největších a opět s oplocením.

## **Závěr**

Význam pionýrských dřevin při obnově lesa po velkých kalamitách se netýká jen přípravy prostředí pro obnovu cílových dřevin. Rychlerostoucí pionýrské dřeviny mohou snížit produkční ztráty při velkoplošných kalamitách tím, že poskytnou produkci rychleji než dlouhověkové cílové dřeviny. Pio-



nýrské dřeviny svým opadem a prokořeněním zlepšují půdní podmínky. Chceme-li učinit maximum pro zastavení neustále se opakujících kalamit v budoucnu, musíme zakládat lesy po všech stránkách co nejpestřejší, nejen co do druhové skladby, ale také s co nejpestřejší strukturou – věkovou, rozměrovou, prostorovou. Plné využití krátkověkých pionýrských dřevin na velkých kalamitních holinách umožní dosáhnout takového lesa již v jeho první generaci po kalamitě.

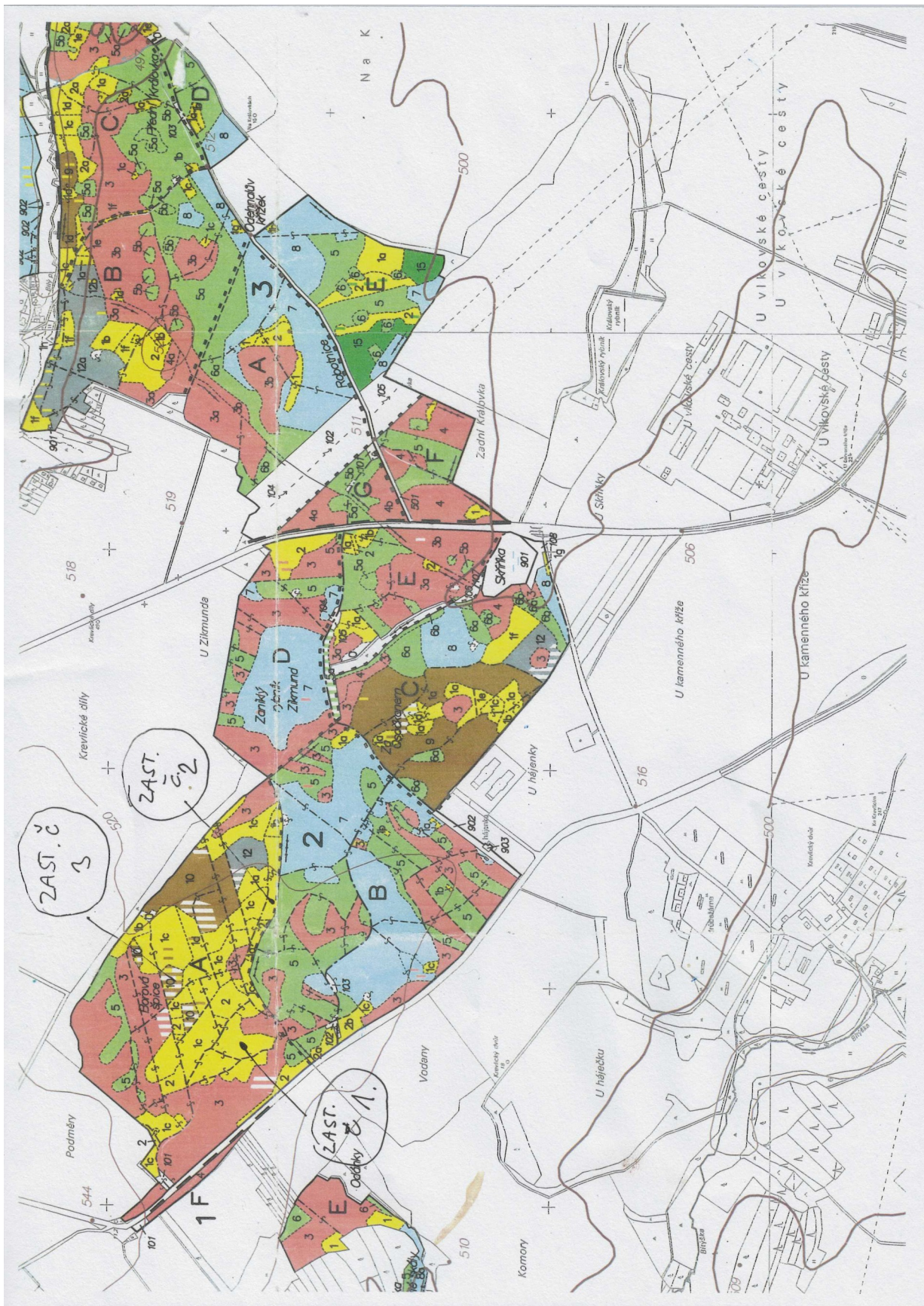


*Obrázek 1: Uměle založená skupina BR na kalamitní holině, stav v r. 2005*



*Obrázek 2: Tatáž skupina BR, stav v r. 2019*

# Porostní mapa s ukázkami



# Popis ukázek

## Stanoviště č. 1

por. sk. 2A2, SLT 4P, věk 15 roků

Plocha po větrné kalamitě osázená dubem a oplocená. Výsadbu opakovaně zcela zničila zvěř – ponecháno svému vývoji. Masivní nástup břízy v 8 letech razantně prořezaný. Dnes patrná pomístná obnova „sojčích“ dubů, smrku + výsev jedle. V 15 letech druhá prořezávka s cílem uvolnit jednotlivé duby.

### Otázky k diskusi:

Vhodná intenzita prořezávky?

Mohou se obnovit pionýrské dřeviny na každé kalamitní holině? Na čem to závisí?

## Stanoviště č. 2

por. sk. 2A2, SLT 4P, věk 1-10 roků

Plocha po kůrovci uměle zalesněná jedlí + příroz obnova smrku a dubu. Od vzniku ponechány jednotlivé břízy razantně prořezané s cílem vytvořit samostatnou horní etáž lesa.

### Otázky k diskusi:

Proč potřebujeme i na kalamitní holině vytvořit víceetážový porost a co musíme splnit, aby se do horní etáže co nejdříve dostaly pionýrské dřeviny?

Co v případě, když se nálet pionýrů nedostaví?

## Stanoviště č. 3

por. sk. 2A10/1, SLT 4K

Rozvolněné torzo porostu borovice podrostlé břízou ve střední etáži, dnes přirozená obnova smrku + dubu. Ukázka samovolné obnovy lesa.

### Otázky k diskusi:

Proč jde o příklad možného lesa budoucnosti? (Charakteristické znaky)

Stačí nám k maximální adaptabilitě nového porostu na kalamitní holině dřeviny z přirozené obnovy?