

PĚSTEBNÍ POSTUPY VE SMRKOVÝCH POROSTECH NA BÝVALÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH PŮDÁCH

LESNICKÝ PRŮVODCE



doc. RNDr. MARIAN SLODIČÁK, CSc.

Ing. DUŠAN KACÁLEK, Ph.D.

Ing. JIŘÍ NOVÁK, Ph.D.

Ing. DAVID DUŠEK



Certifikovaná metodika

11/2013

**Pěstební postupy
ve smrkových porostech
na bývalých zemědělských půdách**

Certifikovaná metodika

doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.

Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.

Ing. Jiří Novák, Ph.D.

Ing. David Dušek

Lesnický průvodce 11/2013

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

Strnady 136, 252 02 Jíloviště

<http://www.vulhm.cz>

Vedoucí redaktorka: Šárka Holzbachová, DiS.; e-mail: holzbachova@vulhm.cz

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

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

ISBN 978-80-7417-077-5

ISSN 0862-7657

SILVICULTURAL MEASURES IN SPRUCE STANDS ON FORMER AGRICULTURAL LAND

Abstract

Afforestation is a common practice for managing abandoned or less-productive agricultural land. The land use was changed within 250,000 ha between 1945 and 2010. These new forests are also dominated by Norway spruce, which is capable of production of the best merchantable wood. This species is, however, also prone to suffer from many pests (both fungi and insects) and harmful agents such as wind and snow. Moreover, the first-generation stands are a first stage of forest environment restoration.

This silvicultural guide is oriented on formulations of the main principles of treatment in Norway spruce forest stands of the 1st generation cultivated on abandoned agricultural land.

Proposed silvicultural measures are based on the results of the long term thinning series founded and managed by Forestry and Game Management Research Institute in the past decades.

Thinning programs are proposed according to abiotic threat, which is mostly related to a site quality. The models are proposed to manage less-threatened and threatened forest stands. The thinning measures were also proposed for use in stands damaged by game and stands where thinning operations have been neglected in the past decades.

Oponenti: Ing. Přemysl Štipl, Ph.D.; LČR, s. p.

Ing. Petr Navrátil, CSc., ÚHÚL Brandýs n. L.

Adresy autorů:

doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.

Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.

Ing. Jiří Novák, Ph.D.

Ing. David Dušek

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

Na Olivě 550

517 73 Opočno

e-mail: slodicak@vulhmop.cz, kacalek@vulhmop.cz, novak@vulhmop.cz,
dusek@vulhmop.cz

Obsah:

1	ÚVOD	7
2	CÍL METODIKY	9
3	METODIKA	10
	3.1 Pěstební postupy k podpoře dřevoprodukční funkce	10
4	ZÁVĚR	16
5	SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	17
6	POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	17
7	EKONOMICKÉ ASPEKTY	18
8	DEDIKACE	18
9	LITERATURA	19
	9.1 Seznam použité související literatury	19
	9.2 Práce autorů vztahující se k dané problematice	20
10	SUMMARY	22
11	PŘÍLOHY	23

1 ÚVOD

Změna využití pozemků je běžným nástrojem společnosti při hospodaření s přírodními zdroji. Takovým opatřením je i zalesnění původně zemědělské půdy. Na území našeho státu byly většinou zalesňovány takové půdy, které ze stanovištního nebo sociálně-ekonomického hlediska ztrácely svůj význam pro zemědělskou produkci. Úsilí o zalesnění se, nicméně, historicky značně měnilo. Po skončení první světové války byly nelesní půdy zalesňovány jen v malém rozsahu. Po roce 1923, v období nejintenzivnějšího zalesňování, bylo v republice ročně zalesněno 500 až 600 ha. Až zábor pozemků po roce 1945 přinesl značný nárůst zalesňované plochy. Mezi roky 1945–1967 tak vzniklo 103 456 ha lesních porostů na bývalých zemědělských pozemcích (Jůva, Klečka, Zachar et al. 1975). Celkově v českých zemích došlo ke zvýšení plochy lesní půdy o více než 200 000 ha do počátku 90. let 20. století (Míchal et al. 1992). Od roku 1990 v souvislosti s probíhajícími restitucemi pozemků byla část pozemků z rozhodnutí majitelů zalesňována; tato opatření byla podporována dotacemi. Mezi roky 1994–2003 bylo zalesněno 300–1200 ha ročně a do konce první dekády 21. století tak přírůstek plochy pozemků určených k plnění funkcí lesa vzrostl na téměř 250 000 ha (Špulák, Kacálek 2011). Také v těchto nejmladších porostech zaujímá významné místo v druhové skladbě smrk ztepilý, který bude vyžadovat výchovné zásahy.

Zároveň se zalesňováním ploch probíhal výzkum, který mimo jiné řešil i problematiku vhodných dřevin (Švarc 1954, Kadlus 1958). Přesto na převážné části ploch dominoval smrk ztepilý, v některých oblastech, (např. Třeboňsko) pak byla využívána rovněž borovice lesní. Smrk vyhovoval účelům zalesnění také vzhledem k jeho rychlému růstu a odolnosti proti okusu zvěří. Vhodnost stanoviště pro zalesnění dnes určují bonitované půdně-ekologické jednotky (Novák 2006).

Zalesněním dříve kultivovaných zemědělských pozemků dochází v horizontu desítek let k obnově lesního prostředí. Přesto je třeba tento proces považovat za dlouhodobý a dosud neukončený. Zalesňování zemědělské půdy se vzhledem k relativně příznivým terénním poměrům a úrodnosti lokalit převedených na pozemky určené k plnění funkcí lesa stalo dobře technologicky zvládnutým procesem, v jehož důsledku vznikly rozsáhlé věkově a druhově homogenní porosty. Po úspěšném založení kultur a zapojení mlazin se začíná tvořit povrchový humus z opadu asimilačních orgánů, který je vizuálně nejcharakterističtější rysem lesních půd. Smrkové porosty na bývalé zemědělské půdě jsou také charakteristické vysokou produkcí dřeva.

I přes dobré zkušenosti se zakládáním nových porostů je třeba brát v úvahu, že les v první generaci na zemědělské půdě má vždy pionýrský charakter. Takto zalo-

žené porosty musíme považovat za přechodové stadium z pohledu plnění funkcí lesa, které se odvíjejí od konkrétních podmínek prostředí a záměru vlastníků nebo lesních hospodářů. Část smrkových porostů je vážně ohrožena hnilobami kořenů a kmene, způsobovanými komplexem druhů kořenovníku vrstevnatého (Jankovský 2002, Mareš 2006, Šrůtka et al. 2009). Z toho důvodu je důležité znát charakter stanoviště a historii využití půdy konkrétních smrkových porostů. Ohrožení kořenovníkem je větší na živných (Mareš 2006), vodou ovlivněných (Jankovský 2002) stanovištích a bývalých orných půdách (Černý et al. 1995). Jinde nebyly smrkové porosty dostatečně vychovávány. Některé nové porosty měly být opět odstraněny a půda měla být vrácena zemědělskému využití (Vacek et al. 2006). To se, nicméně, nestalo, a tak odložení důležitých prvních výchovných zásahů vedlo k destabilizaci dospívajících smrkových porostů první generace lesa, kde lesní hospodáři dnes čelí celé řadě problémů.

Navrhované pěstební postupy ve smrkových porostech 1. generace, založených na bývalých zemědělských půdách, vycházejí z experimentálních poznatků získaných na dlouhodobě sledovaných výzkumných objektech v rámci řešení výzkumného záměru MZE0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“ řešeného v letech 2009–2013, a také projektu „Stabilizace a rozvoj produkční a mimoprodukčních funkcí lesů pod vlivem průmyslových imisí“, řešeného v letech 1990–1994. Do návrhů výchovných programů se promítly také poznatky z domácí a zahraniční odborné a vědecké literatury a zkušenosti lesnické praxe.

Pěstební výzkum ve smrkových porostech založených na bývalých zemědělských půdách je na Výzkumné stanici v Opočně prováděn již půl století. První experimentální řada Petříkovice byla založena v roce 1963 a v následujících osmi letech byla základna rozšířena na celkem sedm řad se čtyřiceti srovnávacími plochami. Šetření byla zaměřena především na produkci a její bezpečnost (stabilitu) ve vazbě na porostní výchovu. Po roce 2000 byl program rozšířen o sledování koloběhu živin a formování půdního prostředí.

Závěry z dlouhodobě sledovaných experimentů lze shrnout následovně:

- Na všech experimentech byl zjištěn enormní nárůst zásob. Výčetní kruhová základna sdruženého porostu (kontrolní plochy bez zásahů) přesáhla 40 m² již ve věku 20 let a zásoba hroubí bez kůry se ve věku 30 let pohybovala kolem 400 m³ na jeden hektar. Zásoby se dále zvyšovaly a ve věku 50 let se již pohybovaly od 500 do 800 m³.
- Přibližně od věku 30 let se na kontrolních plochách začalo ve větším rozsahu vyskytovat poškození sněhem a zvyšovat výskyt souší. Mortalita postupně graduje a ve věku nad 50 let již došlo k úplnému rozpadu porostů na dvou ze sedmi sledovaných kontrolních ploch.

- Na variantách se silnými zásahy v mladém věku je rozpad porostů zpomalen.
- Oproti informacím z literatury netrpí porosty na sledovaných plochách nadměrným výskytem hnilob kmene.
- Hlavní příčinou rozpadu jsou většinou škody větrem.

2 CÍL METODIKY

Cílem metodiky je poskytnout uživateli pěstební postupy směřující ke stabilizaci a k zachování a podpoře funkčnosti smrkových porostů 1. generace, založených na bývalých zemědělských půdách. Jde především o:

- Postupy zaměřené na zachování dřevoprodukční funkce, tj. zvýšení kvality a bezpečnosti (trvalosti a udržitelnosti) produkce.
- Postupy na udržení a zlepšení dalších funkčních účinků porostů smrku 1. generace snížením intercepce, zlepšením vláhových poměrů v rhizosféře a vytvořením mikroklimatu příznivého pro plynulou dekompozici opadu (především zlepšení půdních podmínek a koloběhu živin).
- Postupy ke zvýšení statické stability porostů jako podmínky pro jejich úspěšnou přeměnu na porosty s optimální druhovou skladbou a porostní strukturou.
- Optimalizaci délky obmýtí a obnovní doby smrkových porostů 1. generace s ohledem na jejich přeměnu.

3 METODIKA

3.1 Pěstební postupy k podpoře dřevoprodukční funkce

Smrkové porosty z umělé obnovy vznikají v posledním desetiletí výsadbou většinou prostokořenného sadebního materiálu, jehož minimální počty jsou stanoveny vyhláškou č. 139/2004 Sb. a pohybují se od 3000 v horských polohách do 4000 sazenic na 1 hektar ve středních a nižších polohách na stanovištích neovlivněných vodou.

Kultury se vylepšují při ztrátách vyšších než 20 %, popř. tehdy, dojde-li k úhynu sazenic v soustředěných hloučcích a skupinách. Při spontánním náletu pionýrských dřevin (zejména břízy) do smrkových kultur je nutná jejich včasná redukce; břízu lze ale ponechat v mezerách po uhynulém smrku, kde plní funkci meliorační a výplňové dřeviny.

Podobný postup byl použit také při zalesnění zemědělských půd v padesátých letech 20. stol. Výchozí hustota se pohybovala od 4 do 5 tisíc prostokořenných sazenic, rozmístěných převážně v pravidelném sponu. U starších porostů z třicátých let byla zaznamenána hustota nad 8000 sazenic na 1 hektar a naopak v porostech založených v šedesátých letech se vyskytly i hustoty pod 3000 jedinců. Vzhledem k relativně příznivým terénním poměrům a úrodnosti lokalit převedených na pozemky určené k plnění funkcí lesa bylo zalesnění většinou úspěšné a následně vznikly rozsáhlé věkově a druhově homogenní porosty. Půdy pod takovými porosty mají většinou odlišné vlastnosti od tradičních lesních půd ve smyslu vyšších koncentrací bazických živin a fosforu (Kacálek et al. 2011) a obtížně se typologicky zařazují. Z toho důvodu mívají jiný charakter než sousední porosty (Mikeska 2003), tudíž praxe zařazování zalesňovaných pozemků do souborů lesních typů nejbližších lesů se ukázala být nevhodná.

Pěstební péče v těchto porostech spočívá především v porostní výchově. Výchovné programy jsou diferencovány podle ohrožení abiotickými škodlivými činiteli, které je dáno především kvalitou stanoviště. Na bohatších stanovištích a stanovištích ovlivněných vodou se předpokládá vyšší ohrožení sněhem, větrem a také hnilobami, naopak na chudších stanovištích je ohrožení výše zmíněnými faktory nižší.

3.1.1 Porosty méně ohrožené abiotickými škodlivými činiteli

Jedná se o porosty na chudších stanovištích středních, vyšších a horských poloh a na exponovaných stanovištích vyšších poloh (CHS 43, 53, 73, 51). Modelové programy výchovy (obr. 1) předpokládají výchozí hustotu při umělé obnově kolem 4000 sazenic na 1 ha a silný první výchovný zásah nejpozději ve věku 15 až 20 let při horní porostní výšce ca 10 m (horní porostní výška, dále h_0 je definována jako výška 100 nejsilnějších stromů na 1 hektaru plochy porostu; v praxi lze h_0 orientačně určit jako aritmetický průměr 10 nejvyšších stromů v porostu v okruhu ca 15 m). Kromě přimíšených dřevin je při tomto zásahu negativním výběrem odstraněna veškerá podúroveň a část stromů vrůstavých a úrovnových. Po zásahu by mělo v porostu zůstat ca 1700 až 1900 jedinců s průměrným rozestupem 2,3 až 2,5 m. Pokud jsou přimíšené dřeviny v úrovni, podíl smrkové složky se úměrně sníží.

Součástí zásahu je rozčlenění porostů, které se provede vložением budoucích přibližovacích linek o šířce ca 4 m a pracovními poli širokými 20 m. Pokud by bylo vytěžené dříví ponecháno v porostu, vhodnější je posunout rozčlenění až do fáze probírek, kdy může zpeněžení vytěžené hmoty kompenzovat část nákladů.

Další dva zásahy (podúrovňové s negativním výběrem, popřípadě kombinované s pozitivním výběrem) se opakují v přibližně desetiletých pěstebních intervalech. Při všech zásazích se podporuje příměs listnatých dřevin, zejména buku.

Ve stabilnějších porostech s nízkým výskytem oddenkových hnilob je možné od druhého výchovného zásahu kombinovat negativní výběr v podúrovni s pozitivním výběrem v úrovni, při kterém se vybere a vyznačí 300 kvalitních cílových stromů zpravidla předrůstavých a úrovnových v pravidelných rozestupech a uvolní se od konkurujících jedinců. Další pěstební péče je pak soustředěna na tyto stromy, jejichž výběr je potřebné před každým dalším zásahem podrobit revizi. Po ukončení výchovy ve věku 40 let by v porostu mělo zůstat ca 600–700 nejvyšších a stabilních stromů v rozestupu ca 4 m. Do tohoto počtu je zahrnuta také kvalitní příměs v úrovni. Vzhledem k pomalejšímu růstu a vývoji porostů na chudších kyselých stanovištích mohou být počty stromů po výchovných zásazích vyšší, čímž se lépe využije produkčního potenciálu stanoviště. Menší ohrožení větrem umožňuje pokračovat ve výchově s širším využitím pozitivního výběru v úrovni.

Cílem tohoto modelu výchovy je vývojem ve volném zápoji v mládí zlepšit koloběh živin a vláhové poměry, stabilizovat jednotlivé stromy a připravit tak porost na postupnou přeměnu, kterou lze na těchto stanovištích zahájit již ve věku 50 let.

Stabilní porostní kostra umožní širší výběr způsobů přeměn včetně neceloplošných postupů a clonných sečí a také delší obnovní dobu (40 let). Obmýtí těchto porostů by obecně nemělo překročit 70 let. V případě stabilnějších porostů, v minulosti nepoškozených zvěří a s nízkým výskytem hnilob, může obmýtí dosáhnout 80 let.

3.1.2 Porosty ohrožené abiotickými škodlivými činiteli

Jedná se o porosty na bohatších stanovištích (CHS 25, 45, 55, 75) a na stanovištích oglejených a podmáčených (CHS 27, 29, 39, 47, 57, 59) (obr. 2).

Ve smrkových porostech na bohatších stanovištích s výchozí hustotou 3–4 tis. sazenic na 1 ha se doporučuje zahájit výchovu nejpozději ve věku 13–17 let (tj. při h_0 5 m) negativním výběrem. Kromě podúrovně se tímto zásahem odstraní i část úrovnových stromů. Po zásahu by mělo v porostu zůstat asi 1400 až 1600 nejkvalitnějších jedinců v rovnoměrných rozestupech ca 2,5 m. Při zásahu se provede rozčlenění porostů podle zásad specifikovaných výše. Při zásazích se podporuje příměs jiných dřevin, na bohatších stanovištích zejména buku, modřínu nebo douglasky, na stanovištích ovlivněných vodou jedle, olše apod.

Druhý výchovný zásah se provede ve věku 30 let (při h_0 ca 20 m). Lze při něm podobně jako u porostů méně ohrožených kombinovat negativní výběr v podúrovni s pozitivním výběrem v úrovni, při kterém se vybere a vyznačí 300 kvalitních cílových stromů zpravidla předrůstavých a úrovnových v pravidelných rozestupech a uvolní se od konkurujících jedinců. Po tomto zásahu by mělo v porost zůstat ca 900 stromů na 1 hektar v rozestupech ca 3,3 m.

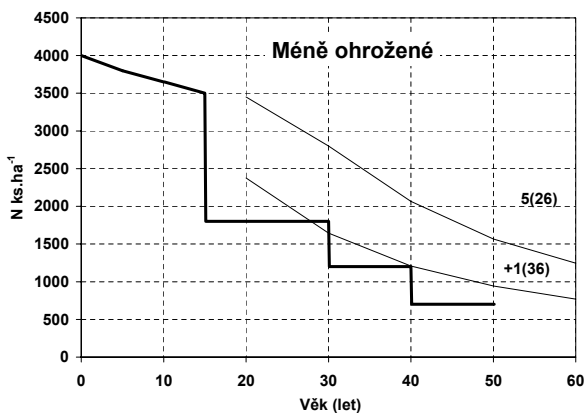
Třetí výchovný zásah je již spojen s obnovou, která by měla být na bohatších a vodou ovlivněných stanovištích zahájena ve 40 letech, kdy je výčetní základna těchto porostů srovnatelná se základnou 80–90letých smrkových porostů nejlepších bonit na lesních půdách. Předcházející rozvolnění ve fázi mlazin v maximální míře stabilizovalo porostní kostru, což je velmi důležité pro následné přeměny, které jsou vždy na těchto stanovištích spojeny se zvýšeným rizikem poškození větrem. Dalším rizikem při snížení zakmenění je možnost zabuřnění, které může zkomplikovat obnovu.

Nejlepší formou obnovy (přeměny) je tedy v porostech smrku první generace na bohatších a vodou ovlivněných stanovištích úzká holoseč (šířka na výšku stromu) orientovaná proti směru převládajícího větru.

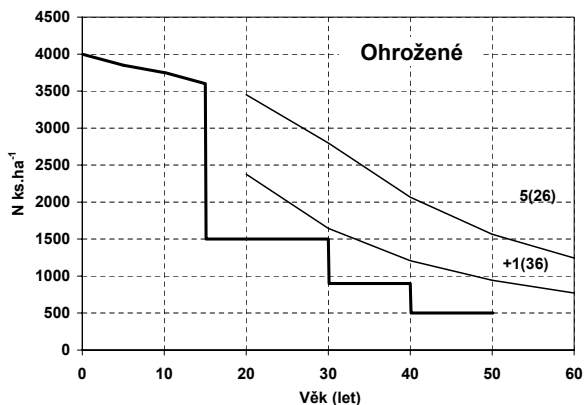
Pokud je v porostech stabilnější příměs (buk, modřín) a smrk byl připraven (stabilizován) intenzivním zásahem v mládí, žádoucí je prodloužení obnovní doby až

na 40 let při obmýtí 60 let, případně ponechání části nejstabilnější porostní složky do následného obmýtí.

Uvedený model respektuje požadavky produkce dřeva. Případné produkční ztráty po prvním velmi silném zásahu se rychle vyrovnávají zvýšeným přírůstkem ponechaných jedinců a kvalita produkce je zajišťována jednak výběrem cílových stromů a jednak sníženou intenzitou výchovy v dalším období.



Obr. 1: Model výchovy smrkových porostů první generace, méně ohrožených abiotickými činiteli na bývalých zemědělských půdách



Obr. 2: Model výchovy smrkových porostů první generace, ohrožených abiotickými činiteli na bývalých zemědělských půdách

3.1.3 Smrkové porosty poškozené zvěří

Porosty do věku 30 let

Pokud je při zahájení výchovy v porostu na hektar alespoň 300 nepoškozených jedinců horní nebo střední stromové úrovně (ca 3 stromy na 1 ar), tyto stromy se ošetří individuálně proti dalšímu ohryzu a loupání zvěří a uvolní se pozitivním výběrem v úrovni odstraněním dvou konkurentů. Zásah se dokončí odstraněním nejvíce poškozených jedinců na modelové počty (obr. 1–2). Další výchovné zásahy jsou prováděny v desetiletých periodách kombinovaným výběrem, při kterém se dále uvolňují nepoškozené stromy a současně odstraňují nejvíce poškozené stromy.

Pokud je v porostu při zahájení výchovy méně než 300 nepoškozených stromů v nadúrovni a úrovni, porost nebude možné dopěstovat a bude potřebná jeho rekonstrukce. Při prvním zásahu se ochrání a uvolní všechny životaschopné nepoškozené i méně poškozené stromy (za méně poškozený se považuje strom poškozený ohryzem nebo loupáním maximálně na $\frac{1}{4}$ obvodu kmene). Dále se z porostu odstraní negativním výběrem silně poškozené stromy tak, aby hustota porostu klesla po prvním zásahu na ca 1200 jedinců na 1 ha.

Tyto porosty budou v dalším období silně decimovány kmenovými zlomy v místech s rychle se šířící hnilobou následkem ohryzu nebo loupání. Kromě odstranění polomu se další zásahy soustředí na podporu přirozeného zmlazení, které se na prosvětlených místech objevuje již od věku ca 40 let. Toto zmlazení (většinou SM) je potřeba doplnit meliorační a zpevňující příměsí. Vzniká tak šance na prohloubení věkové diferenciacie.

Porosty ve věku nad 30 let

Pokud tyto porosty byly regulérně vychovávány (tzn. současná hustota odpovídá alespoň rámcově modelovým počtům na obr. 1–2), lze v nich v podstatě uplatnit podobné postupy jako u porostů mladších, tj. u méně poškozených porostů uvolnit a ochránit kostru budoucího porostu a postupně snižovat podíl silně poškozených jedinců. U více poškozených porostů je třeba připravit podmínky pro předčasnou přirozenou obnovu.

U porostů ve věku nad 30 let, které nebyly doposud vychovávány, již zpravidla došlo k přeštíhnutí stromů střední úrovně a částečně také stromů předrůstavých, a zkracují se koruny všech stromů. Zásahy do takových porostů (zejména úrovňové) musejí být opatrné. V méně poškozených porostech uvolňujeme pouze nepoškozené předrůstavé nebo úrovňové stromy odstraněním jednoho konkurenta. Zásah se do-

končí na hustotu ca 1000 stromů na 1 ha negativním výběrem ustupujících a nejvíce poškozených stromů (případně zlomů). Zásahy se opakují z počátku v pěti- později v desetiletých intervalech většinou již ve prospěch vznikající přirozené obnovy. V silně poškozených porostech ve věku nad 30 let, které nebyly doposud vychovávány, bude mít výchova charakter sanitárních sečí s podporou zbytků nepoškozených a méně poškozených jedinců a vznikající přirozené obnovy.

3.1.4 Smrkové porosty s opožděnou výchovou

Smrkové porosty, ve kterých se neuskutečnily silné výchovné zásahy ve fázi zapojování korun, nejpozději do h_0 10 m (zpravidla ve věku do 20 let), popř. byla síla zásahu nedostatečná a počet ponechaných stromů převyšuje o 20 % a více modelovou hustotu, již nelze vychovávat podle doporučovaných modelových programů. V takových pěstebně zanedbaných porostech se již zkracují koruny stromů a probíhá výrazná výšková i tloušťková diferenciacce, provázená poklesem tloušťkového přírůstu všech stromů, zejména však podúrovňových, a následně zhoršování jejich statické stability (zvyšování štihllostního koeficientu).

Na stanovištích ohrožovaných abiotickými škodlivými činiteli se v pěstebně zanedbaných porostech objevují škody sněhem, které se nejčastěji opakují ve 2–3letých intervalech a postupně eliminují nejlabilnější podúrovňovou složku, popř. i méně stabilní stromy úrovně. V klimaticky extrémních situacích (velké množství vlhkého sněhu) mohou škody dosáhnout kalamitních rozměrů.

Výchova pěstebně zanedbaných smrkových porostů, ohrožovaných abiotickými škodlivými činiteli, se proto zaměřuje na postupné odstraňování labilní podúrovňové složky. Síla zásahu by neměla překročit 10 % výčetní základny G sdruženého porostu, aby ponechaným stromům zůstala možnost vzájemné opory při zátěži sněhem a větrem. Silnější zásahy vedoucí k rozvolnění zápoje významně zvyšují riziko poškození větrem. Pěstební perioda je zpočátku pětiletá a později, když se hustota porostu přiblíží modelové, lze přejít na periodu desetiletou a řídit se dosaženou horní porostní výškou.

Statickou stabilitu pěstebně zanedbaných porostů již nebude možné plně obnovit. Cílem výchovy zůstává proto včasné odstranění labilních jedinců, a tím snížení rizika poškození porostu sněhem a případná podpora stabilnějších přimíšených listnatých dřevin, především buku, modřínu, jedle nebo douglasky. Ochranou proti škodám větrem může být v pěstebně zanedbaných porostech pouze neporušený zápoj.

Případné vynechání výchovných zásahů ve smrkových porostech způsobuje jejich postupný rozpad. Zpočátku je pomístně prolomen hustý zápoj sněhem a vzniklé mezery jsou postupně rozšiřovány větrem. V podstatě se jedná o nastartování procesů druhotné sukcese, při které se přirozeným způsobem mění nestabilní struktura stejnověkého nesmíšeného lesa ve strukturu stabilnější, tj. nestejnověký smíšený les. Ponechání lesa samovolnému vývoji je však spojeno se značnými hospodářskými ztrátami spočívajícími zejména ve snížení množství a kvality produkce, vyšším riziku přemnožení kalamitních škůdců a ve snížení celkové funkčnosti zanedbaných porostů. Jde také o porušení zákona o lesích č. 289/1995 Sb., ve kterém je ustavena povinnost včasné a soustavné výchovy (§31), povinnost přednostního zpracování nahodilé těžby a povinnost výchovy v mladých porostech (§32).

Z těchto důvodů je potřebné i v rozpadajících se porostech pečovat o relativně stabilní porostní složky postupným uvolňováním nejkvalitnějších stromů. Vznikající mezery je vhodné posadit stinnými dřevinami (např. bukem, popř. klenem) tak, aby nově vzniklá porostní struktura co nejlépe odpovídala potřebám nepřetržitého a trvalého plnění všech funkcí lesa.

4 ZÁVĚR

V metodice jsou navrženy pěstební postupy pro smrkové porosty první generace, vzniklé zalesněním bývalých zemědělských půd. Navržená opatření vycházejí z výsledků dlouhodobých pokusů s výchovou porostů založených a řízených Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti v minulých dekadách.

Výchovné programy jsou diferencovány podle ohrožení abiotickými škodlivými činiteli, které je dáno především kvalitou stanoviště. Navrženy byly modely pro porosty méně ohrožené abiotickými škodlivými činiteli a porosty ohrožené abiotickými škodlivými činiteli. Opatření byla navržena také pro porosty poškozené zvěří a porosty s opožděnou výchovou.

Cílem navržených modelů výchovy je vývojem ve volném zápoji v mládí stabilizovat jednotlivé stromy a připravit tak porost na postupnou přeměnu, kterou lze zahájit již ve věku 50 let na stanovištích méně ohrožených a ve věku 40 na stanovištích ohrožených. Stabilní porostní kostra, vytvořená silnými zásahy v mladém věku, umožňuje širší výběr způsobů přeměn, včetně neceloplošných postupů a clonných sečí a také delší obnovní dobu (40 let). Obmýtlí těchto porostů by nemělo překročit 60–70 let.

5 SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Dosud publikované metodiky, zaměřené na výchovu smrkových porostů, zahrnovaly pěstební doporučení definovaná na základě tehdejších poznatků vědy i praxe pro porosty na trvalých lesních půdách (Slodičák, Novák 2007) nebo pro porosty se zvýšenou vodohospodářskou funkcí (Slodičák et al. 2010). Zmíněné modely jsou postupně doplňovány o nové poznatky, zaměřené zejména na ekologické efekty výchovy v mladších porostech (intercepcie, tvorba a dekompozice humusových horizontů atd.).

Ze současných poznatků vědy a praxe je zřejmé, že pro smrkové porosty vzniklé na bývalé zemědělské půdě nelze mechanicky přebírat doporučení definovaná pro porosty rostoucí na trvale lesní půdě. Jde zejména o jejich rychlejší dynamiku růstu, vyšší zásoby, časté ohrožení zvěří a v pozdějším věku riziko napadení hnilobami. Předkládané nové pěstební postupy pro smrkové porosty na bývalých zemědělských půdách vycházejí v tomto směru právě z vyhodnocení stále sledovaných dlouhodobých experimentů, zakládaných v minulém století. Na těchto experimentech jsou sledovány různé způsoby výchovy, včetně bezzásahových režimů, a tak mohl být vyhodnocen dopad jednotlivých zásahů na růst, stabilitu a zdravotní stav smrkových porostů na bývalé zemědělské půdě.

Dalším důvodem konstrukce samostatných modelů pro zmiňované porosty bylo získání nových poznatků o plnění dřevoprodukční funkce na bývalé zemědělské půdě, tj. zejména potřeba zkrácení obmýtí a úprava délky obnovní doby z důvodů rychlejšího růstu v mládí, kulminace celkové objemové produkce a zvýšené riziko napadení hnilobami v pozdějším věku. To umožní v praxi lépe využít produkční možnosti těchto porostů spolu s jejich přípravou (stabilizací) na navazující přeměny druhové skladby.

6 POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena pro lesní hospodáře, projekční kanceláře, vlastníky a správce lesů, organizace státní správy lesů a ochrany přírody, lesnické školy a univerzity a lesnický výzkum. Má uplatnění jako recenzovaná (certifikovaná) metodika v tradiční edici Lesnický průvodce, vydávané VÚLHM, v. v. i., Strnady.

7 EKONOMICKÉ ASPEKTY

Nově navrhované pěstební postupy přispějí ke stabilizaci smrkových porostů, založených na bývalé zemědělské půdě. Doporučují také vzhledem k vývoji zásob v těchto porostech dříve zahájit jejich obnovu. Lze tak předpokládat vyšší zhodnocení dřeva takto vytěženého úmyslně ve srovnání se dřevem z těžeb nahodilých, které převažují v porostech bez pěstební péče.

Ze současné odhadované rozlohy smrkových porostů na bývalé zemědělské půdě ca 200 tis. ha lze předpokládat, že nové postupy bude možno alespoň částečně uplatnit na rozloze 50 tis. ha (nárůst výměry lesa po r. 1970). Obnova těchto porostů by pak podle modelů (začátek obnovy ve 40 letech v nejvíce ohrožených, případně poškozených porostech) měla začít po roce 2015. Zásoba dřeva v obnovovaných, tj. ca 40 až 80letých porostech, dosahuje v průměru 500 m³ na hektar, tj. pro výše uvedenou výměru 50 tis. ha celkem 25 mil. m³. Každé jedno procento této zásoby, tj. 250 tis. m³, vytěžené díky uplatnění doporučených postupů úmyslně (a ne nahodile), představuje celkově vyšší tržbu za dřevo o ca 125 mil. Kč. v následujících 40 až 50 letech. (Pozn.: Z mýtní úmyslné těžby těchto porostů je převážná většina dřeva realizována na trhu jako III.(A/B/C) tř. jakosti. Naopak dřevo z nahodilých těžeb lze většinou uplatnit jen v V. tř. jakosti. Rozdíl v tržbách činí při současných cenách ca 500 Kč za m³). Časové rozložení předpokládaných vyšších tržeb však závisí na skutečné ročně obnovované rozloze těchto porostů v budoucím období, tj. pokud budou porosty v dobrém zdravotním stavu, lze obmýti prodloužit a naopak u porostů chřadnoucích obmýti zkrátit. Kromě výše uvedených ekonomických efektů dojde uplatněním metodiky k dalším pozitivním účinkům, spočívajícím ve zlepšení kvality produkce s následným zvýšením hodnoty sortimentů, k rychlejšímu dosažení komerčně upotřebitelných sortimentů, snížení frekvence a objemu nahodilých těžeb a ke snížení nákladů na fyto-sanitární opatření.

8 DEDIKACE

Výzkumná šetření včetně vyhodnocení získaných výsledků uvedených v metodice byla provedena v rámci řešení výzkumného záměru MZE0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“.

9 LITERATURA

9.1 Seznam použité související literatury

- ČERNÝ Z., LOKVENC T., NERUDA J.: Zalesňování nelesních půd. Praha, Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1995, 55 s.
- ČERNÝ, M., PAŘEZ, J., MALÍK, Z.: Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky (smrk, borovice, buk, dub). Jílové u Prahy, IFER, 1996, 245 s.
- JANKOVSKÝ L.: Riziko aktivizace chorob lesních dřevin v podmínkách klimatické změny. *Lesnická práce*, 81, 2002, s. 206–208
- JŮVA K., KLEČKA A., ZACHAR D. a kol.: Půdní fond ČSSR. Praha, Academia (Bratislava, Veda), 1975, 477 s.
- KADLUS Z.: K zalesňování nelesních půd v horských oblastech. *Lesnická práce*, 37, 1958, s. 3–7.
- MAREŠ R.: Kořenové hniloby ve smrkových porostech založených na zemědělské půdě. In: Neuhöferová P. (ed.) *Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor*. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006. FLE ČZU a VÚLHM Jíloviště-Strnady VS Opočno, 2006, s. 133–138.
- MIKESKA M.: Zalesňování nelesních půd v praxi. *Lesnická práce*, 2003, 10: 523–525.
- NOVÁK P.: Pedologické a stanovištní podklady pro zalesňování zemědělské půdy. In: Neuhöferová P. (ed.) *Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor*. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006. FLE ČZU a VÚLHM Jíloviště-Strnady VS Opočno, 2006, s. 179–183.
- ŠLODIČÁK, M., NOVÁK, J.: Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2007. 46 s. Recenzované metodiky. *Lesnický průvodce* 4/2007.
- ŠLODIČÁK, M., NOVÁK, J., NAVRÁTIL, P.: Výchova porostů v ochranných pásmech vodních zdrojů. Recenzovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2010. 31 s. *Lesnický průvodce* 1/2010.
- ŠPULÁK O., KACÁLEK D.: Historie zalesňování nelesních půd na území České republiky. *Zprávy lesnického výzkumu*, 56, 2011, č. 1, s. 49–57.
- ŠRŮTKA P. et al.: Kořenovnik vrstevnatý (*Heterobasidion annosum* /Fr./ Bref. *Sensu lato*). In: Vacek, Simon et al. 2009. *Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách*. *Lesnická práce*. Kostelec nad Černými lesy, 2009, s. 336–343.

ŠVARC B.: Příspěvek k otázce zalesňování málo úrodných polnohospodářských a neplodných pozemků v pohraniční oblasti Šumavy. Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, 6, 1954, s. 57–77.

VACEK S., MIKESKA, M., PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J.: Stav, vývoj a možnosti stabilizace lesních porostů založených na bývalých zemědělských půdách. In: Neuhöferová P. (ed.) Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006. FLE ČZU a VÚLHM Jiloviště-Strnady VS Opočno: 107–115.

9.2 Práce autorů vztahující se k dané problematice

BARTOŠ, J. – SOUČEK, J. – KACÁLEK, D.: Porovnání vlastností dřeva padesátiletých smrkových porostů na stanovištích s různou historií využití půdy. Zprávy lesnického výzkumu, 55, 3, 2010, s. 195–200.

BARTOŠ, J. – KACÁLEK, D.: Produkce mladých porostů první generace lesa na bývalé zemědělské půdě. Zprávy lesnického výzkumu, 56, 2, 2011, s. 118–124.

DUŠEK, D. – SLODIČÁK, M.: Struktura a statická stabilita porostů pod různým režimem výchovy na bývalé zemědělské půdě. Zprávy lesnického výzkumu, 54, 2009, č. 1, s. 12–16.

DUŠEK, D. – SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J.: Výchova smrkových porostů a tvorba horizontů nadložního humusu – experiment Vrchmezi v Orlických horách. Zprávy lesnického výzkumu, 54, 2009, č. 4, s. 293–299.

HORÁK, J. – NOVÁK, J.: Effect of stand segmentation on growth and development of Norway spruce stands. Journal of Forest Science, 55, 2009, č. 7, s. 323–329.

KACÁLEK, D. – NOVÁK, J. – ČERNOHOUS, V. – SLODIČÁK, M. – BARTOŠ, J. – BALCAR, V.: Vlastnosti nadložního humusu a svrchní vrstvy půdy pod smrkem, modřínem a olší v podmínkách bývalé zemědělské půdy. Zprávy lesnického výzkumu, 55, 2010, č. 3, s. 158–164.

KACÁLEK, D. – NOVÁK, J. – BARTOŠ, J. – SLODIČÁK, M. – BALCAR, V. – ČERNOHOUS, V.: Vlastnosti nadložního humusu a svrchní vrstvy půdy ve vztahu k druhům dřevin. Zprávy lesnického výzkumu, 55, 2010, č. 1, s. 19–24.

KACÁLEK, D. – ČERNOHOUS, V. – NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M. – DUŠEK, D.: Vlastnosti nadložního humusu a půdy pod bukovým a smrkovým porostem – srovnávací studie. 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. Ed. D. Kacálek et al. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti – Výzkumná stanice Opočno, s. 209–218. Proceedings of Central European Silviculture. 12th International Conference.

KACÁLEK, D. – DUŠEK, D. – NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M. – BARTOŠ, J. – ČERNOHOUS, V. – BALCAR, V.: Former agriculture impacts on properties of Norway spruce forest floor and soil. *Forest Systems*, 20, 3, 2011, s. 437–443.

NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M.: Long-term experiments with thinning of forest stands. *Ekológia (Bratislava)*, 22, 2003, Suppl. 1/2003, s. 259–264.

NOVÁK, J. – KACÁLEK, D. – SLODIČÁK, M.: Srovnání charakteristik nadložního humusu pod dospělými porosty smrku a borovice v podmínkách dubo-bukového vegetačního stupně. 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 2010, s. 96–100.

SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J.: Dlouhodobé experimenty s porostní výchovou smrku ztepilého – zhodnocení poznatků z 2. série založené v roce 1960. *Zprávy lesnického výzkumu*, 50, 2005, č. 3, s. 173–178.

SLODICAK, M. – NOVÁK, J.: Silvicultural measures to increase the mechanical stability of pure secondary Norway spruce stands before conversion. *Forest Ecology and Management*, 224, 2006, 3, s. 252–257.

SLODIČÁK, M.: Czech Republic (CZ 13, CZ 14). In: The European stem number experiment in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) 3. report. IUFRO working party 1.05.05 “Thinning experiments”. Freiburg, März 2006. Ed. S. Herbstritt et al. Baden – Württemberg, Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Universität Freiburg und Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt 2006, s. 64–73. *Freiburger forstliche Forschung. Berichte. Heft 66*.

SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J.: Experiment s porostní výchovou smrku ztepilého – Blaník I and Blaník II (1965). *Zprávy lesnického výzkumu*, 52, 2007, č. 2, s. 105–117.

SLODICAK, M. - NOVAK, J. - SKOVGAARD, J. P.: Wood production, litter fall and humus accumulation in a Czech thinning experiment in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Forest Ecology and Management*, 2005, č. 209, s. 157–166.

ŠPULÁK, O. – KACÁLEK, D.: Historie zalesňování nelesních půd na území České republiky. *Zprávy lesnického výzkumu*, 56, 1, 2011, s. 49–57.

SILVICULTURAL MEASURES IN SPRUCE STANDS ON FORMER AGRICULTURAL LAND

Summary

(Silvicultural guide for forest practice)

The new forests that are dominated by Norway spruce (roughly 200,000 ha) are capable of production of the valuable woody assortments. This species is, however, also prone to suffer from many pests (both fungi and insects) and harmful agents such as wind and snow. Moreover, the first-generation stands are a first stage of forest environment restoration. Suffering from fungi, agents and missing thinning, these stands became very unstable.

Regardless of the land-use history, foresters need to keep forests in productive state without additional excessive operations. There seem to be two principal approaches (i) to maintain forest stands using thinning, and (ii) to stabilize individual trees in stands preparing them to renewal conversion.

This silvicultural guide is oriented on formulations of the main principles of treatment in Norway spruce forest stands of the 1st generation cultivated on abandoned agricultural land.

Proposed silvicultural measures are based on the results of the long term thinning series founded and managed by Forestry and Game Management Research Institute in the past decades (7 experimental series with 40 comparative plots).

Using the results from investigation, two thinning models (programs) have been proposed for Norway spruce forest stands of the 1st generation (fig. 1 and 2). Attention is paid as well to forest stands with abandoned thinning and stands damaged by game.

Thinning is differentiated according to stands quality and site conditions. The level of danger, especially by snow was taken into account. Particular thinning programs specify the number of trees, which should be left after thinning in specific growing conditions at particular age. Treatments are based on negative selection from below in young stands and later, on combination of individual positive selection from above and negative selection from below.

Forest stands should be prepared by inserting a proper network of at least 4 m wide skidding racks into thinned stands no later than in the time of the first treatment.

11 PŘÍLOHY

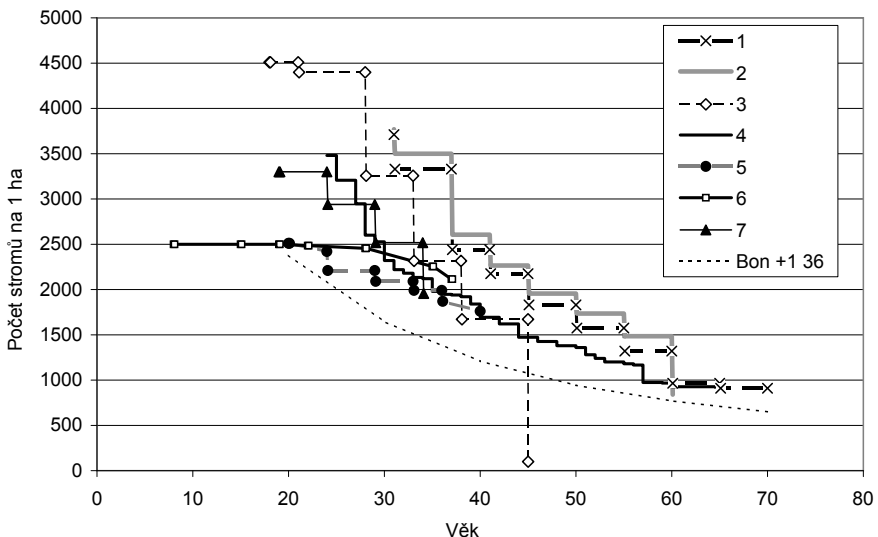
V příloze jsou uvedeny některé výsledky z dlouhodobě sledovaných experimentů s vlivem výchovy na růst, produkci a statickou stabilitu smrkových porostů první generace, založených na bývalých zemědělských půdách (tab. 11.1). Do hodnocení byly zařazeny tři řady založené ve třicátých letech, dvě řady z let padesátých a dvě řady z let šedesátých.

Tab. 11.1: Souhrnný přehled objektů ve smrkových porostech první generace na bývalých zemědělských půdách, sledovaných VÚLHM VS Opočno

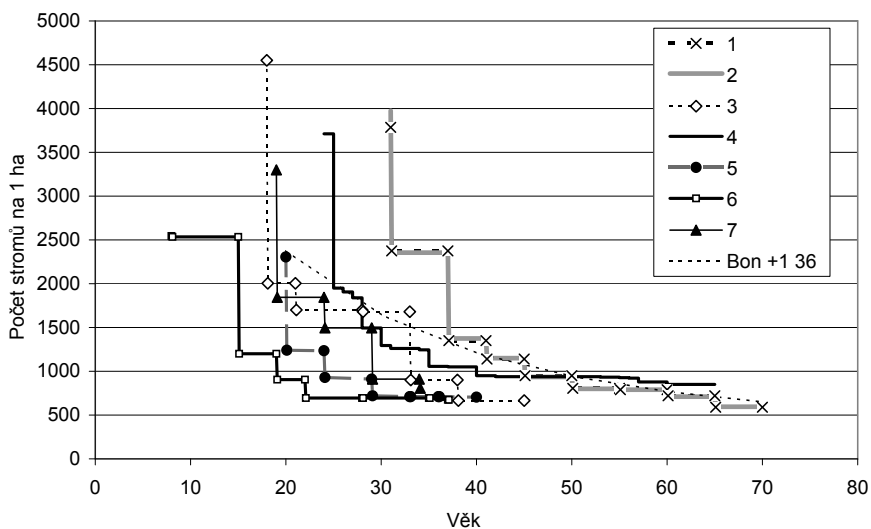
Č. pl.	Název (sledováno od)	Srov. pl.	Rok výsadby	Výchozí hustota	Lesní oblast	SLT
1	Blaník I. (1966)	3	1934	8000	16 - Českomoravská vrchovina	5K
2	Blaník II. (1966)	3	1934	8000	16 - Českomoravská vrchovina	5K
3	Vítkov - přehrada (1971)	4	1953	4500	29 - Nízký Jeseník	5B
4	Petřínovice (1963)	3	1939	4500	24 - Sudetské mezihoří	5H
5	Machov – IUFRO (1971)	10	1965	2500	24 - Sudetské mezihoří	5S
6	Vítkov - IUFRO (1971)	13	1963	2500	29 - Nízký Jeseník	5S
7	Zaječiny (1965)	4	1950	4000	25 - Orlické hory	5S
Celkem srovnávacích ploch		40				

V následujících grafech je uveden vývoj počtu stromů v závislosti na věku, a to jak na kontrolách bez úmyslných zásahů (obr. 11.1), tak i na variantách s nejintenzivnějšími zásahy (obr. 11.2). Na obr. 11.3 je znázorněn vývoj výčetní základny na kontrolách ve srovnání tabulkovými údaji pro +1 bonitu podle tabulek Černý, Pařez, Malík (1996). Z údajů je zřejmá mimořádná intenzita přírůstu, u všech ploch vyšší než na nejlepší bonitě +1. Dalším trendem je nástup nahodilých těžeb (mortalita) již od věku 30 let. V současnosti se již dvě kontrolní plochy rozpadly (Vítkov přehrada ve 43 letech a Blaník 2 v 60 letech). Výjimku zatím tvoří kontrolní plochy na IUFRO pokusech Vítkov a Machov, založených v šedesátých letech 20. stol. výchozí hustotou 2500 sazenic na 1 hektar. V současnosti jsou tyto porosty extrémně přehuštené a přeštíhlené a jejich rozpad podle posledních dat rovněž započal.

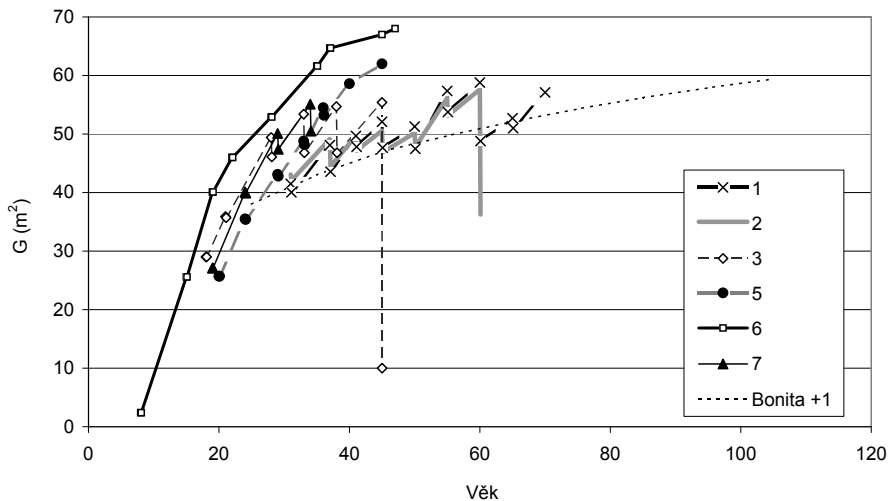
Na plochách s velmi silnými zásahy v mladém věku se výčetní základna rychle zotavuje, nicméně i zde je před čtyřicátým rokem věku zaznamenávána na některých plochách větší nahodilá těžba (obr. 11.4).



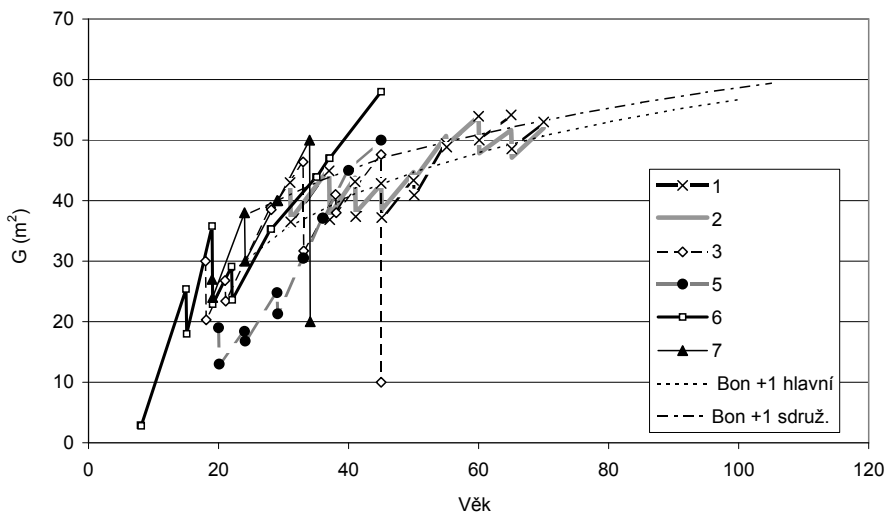
Obr. 11.1: Vývoj počtu stromů (na 1 hektar) v závislosti na věku na sledovaných experimentech na bývalých zemědělských půdách. Varianty – Kontrolní bez úmyslných zásahů (označení ploch viz tab. 11.1)



Obr. 11.2: Vývoj počtu stromů (na 1 hektar) v závislosti na věku na sledovaných experimentech na bývalých zemědělských půdách. Varianty – Velmi silné zásahy (označení ploch viz tab. 11.1)



Obr. 11.3: Vývoj výčetní kruhové základny (na 1 hektar) v závislosti na věku na sledovaných experimentech na bývalých zemědělských půdách. Varianty – Kontrolní bez úmyslných zásahů (označení ploch viz tab. 11.1)



Obr. 11.4: Vývoj výčetní kruhové základny (na 1 hektar) v závislosti na věku na sledovaných experimentech na bývalých zemědělských půdách. Varianty – Velmi silné zásahy (označení ploch viz tab. 11.1)



Okraj smrkového porostu první generace lesa



Řadový spon bývá i desítky let po zalesnění stále patrný



Zanedbaná výchova smrkových porostů vede k jejich destabilizaci sněhovými polomy



Počátek kombinované obnovy smrkových porostů první generace lesa

LESNICKÝ PRŮVODCE



Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
www.vulhm.cz