

EKONOMICKÉ ŘÍZENÍ A HOSPODÁŘSKÁ ÚPRAVA LESŮ

Specifická povaha výrobních a růstových procesů lesního hospodářství vždy vyžadovala zvláštní přístup k jejich řízení, v mnohém se odlišující od řízení jiných oborů a odvětví. Snad nejvýraznějším projevem potřeby respektovat ekonomické zvláštnosti lesní výroby byl vznik a téměř dvěstěleté uplatňování hospodářské úpravy lesů jako nezaměnitelného nástroje a metody řízení.

Úloha, kterou hospodářská úprava lesů v řízení hospodářské činnosti organizačních jednotek lesního hospodářství sehrává, se v návaznosti na změny hospodářských a sociálních podmínek mění. V různých etapách společenského vývoje v důsledku změn sociálních, ekonomických a v poslední době zejména ekologických faktorů a poměrů plní hospodářská úprava různé funkce. Při určitém zobecnění vývojových trendů lze bezpečně prokázat, že okruh těchto funkcí i jejich obsahová náročnost rychle vzrůstá přiměřeně růstu složitosti a náročnosti společenských procesů a podmínek.

Je proto nanejvýš přirozené, že i v současné době, kdy jsou lesnímu hospodářství s nebyvalou naléhavostí předkládány nové požadavky na rozvoj produkčních i mimoprodukčních funkcí lesních porostů, kdy se v důsledku působení řady negativních civilizačních vlivů zejména průmyslových imisí soustavně ztěžují podmínky, v nichž máme tyto rostoucí požadavky uspokojovat, kdy po omezení možnosti využívání extenzivních faktorů rozvoje lesního fondu např. zalesňováním dalších nelesních pozemků přistupuje lesní hospodářství k intenzifikaci svých pěstebních i sklizňových postupů, je prospěšné zamyslet se nad úlohou hospodářské úpravy lesů v nových podmínkách. Předkládáme proto k úvaze některé náměty na posílení úlohy hospodářské úpravy lesů v ekonomickém řízení lesního hospodářství, v hospodářském mechanismu našeho odvětví, jehož přestavba je v současné době jedním z nejaktuálnějších úkolů.

PROSTOROVÁ A ČASOVÁ ÚPRAVA LESŮ

Potřeba upravit lesy prostorově a časově je dána dlouhodobým charakterem růstu lesních porostů a je základem lesního hospodářského plánování. Při řešení těchto otázek je nejdůležitější stanovení doby obmýtní, která určuje základní rámec úpravy prostorové — především počet věkových stupňů a jejich optimální zastoupení. Konkrétní realizace obmýtní je třeba posuzovat i s ohledem na tzv. obnovní dobu. Vlastní rozdělení lesa slouží pak nejen jako prostředek úpravy lesů z hlediska času, ale plní současně i další úlohy. Kromě úlohy prostorového rozdělení lesů z důvodů přehlednosti i jejich organizační zvládnutelnosti musí být prostorová úprava lesů základem bezpečnosti lesní produkce, lesy tedy musí být prostorově uspořádány tak, aby tvořily určitý systém působící jako ochrana proti nejdůležitějším škodlivým faktorům, kterými jsou vítr

a sníh. Systém prostorové úpravy lesů dělíme na prostorovou úpravu vnější a vnitřní. V současné době je třeba konstatovat, že byla v minulosti podceněna zejména vnější prostorová úprava lesů představující systém důsledného řazení porostů s ohledem na směr převládajících větrů. Tento systém se nepodařilo, jak praxe ukazuje, nahradit tzv. vnitřní prostorovou úpravou — zpevňováním lesních porostů především jejich výchovou. Je tedy jedním z hlavních úkolů současné hospodářské úpravy lesů propracovat a spoluvytvářet důsledný systém vnější prostorové úpravy lesů.

Časová úprava lesů je dána obmýtním. Je třeba konstatovat, že za posledních 50 let se obmýtní doby neustále zvyšují. Současně je v ČSR průměrné obmýtní vyšší než 112 let. Doby obmýtní přesahují u nás značně obmýtní stanovované ve všech našich sousedních zemích. Obmýtní doby jsou u nás předepsány příslušnou vyhláškou podle druhové skladby, kategorie lesů a souborů lesních typů. Při řešení otázky obmýtní je třeba se zamyslet nad možností stanovení obmýtní podle bonity. Bonita charakterizuje produkční schopnost dřeviny na daném stanovišti a je celkem velmi dobře měřitelná. Tento postup je používán v řadě zemí (např. ve Skandinávii). Obmýtní je pak ještě uvažováno v souvislosti s obnovní dobou. Užití této časové kategorie nečiní celkem potíže, přináší s sebou ovšem některé praktické i teoretické problémy. Je to především otázka praktického uplatňování obmýtní a s tím i spojené definice tzv. přestárlých porostů. Považujeme-li dnes prakticky za přestárlé porosty starší, než je doba obmýtní zvýšená o polovinu doby obnovní, pak je to logicky nesprávné. Podíly porostů v mýtních věkových stupních by měly být porovnány se zastoupením těchto věkových stupňů, jak při aplikaci příslušných těžebních procent vychází, a porosty, které toto zastoupení přesahují, by měly být považovány za přestárlé. Důsledky aplikace obnovních dob nejsou dostatečně propracovány z hlediska tvorby následného porostu a představy o tomto porostu v mýtním věku. Předpokládáme zpravidla, že v rámci obnovní doby „rozpracováváme“ nějaký velkoplošný porost, méně už myslíme na to, jak budeme za 100 let rozpracovávat porost tímto způsobem vzniklý, popř. odkud budeme v budoucnu porosty k rozpracování brát. Řešení těchto problémů souvisí i s otázkou velikosti porostu a jeho struktury vůbec. Je třeba brát v úvahu i tu skutečnost, že přestavba prostorové úpravy porostů si vyžaduje určité delší doby a že s jejím udržováním na určité úrovni je spojena i odpovídající ztráta na produkci.

S časovou úpravou, resp. s dobou obmýtní, souvisí úzce i otázka hospodářského rizika v lesním hospodářství. Hospodářské riziko představují v lesním hospodářství především škody na lesních porostech všeho druhu a projevují se během celého života lesního porostů. Toto hospodářské riziko je třeba vzít v úvahu při zásadních rozhodnutích v lesním hospodářství, tj. zejména při stanovení obmýtní a odpovídajícího zastoupení věkových stupňů. Naděje na přežití lesního porostu klesá přirozeně s věkem. Praktické zkušenosti ukazují, že je třeba počítat s tím, že u většiny dřevin lesní porosty, tak aby ještě mohly být uvažovány jako hospodářský les, se mohou dožít maximálně kolem 180—200 let s tím, že to rozhodně neplatí pro všechny lesy. Na základě úvahy těchto rizik pak logicky dospíváme k závěru, že zastoupení věkových tříd musí mít klesající tendenci od prvního věkového stupně počínaje a tento první

věkový stupeň musí mít větší rozlohu, než se doposud běžně uvažovalo podle klasického normálního lesa s teoreticky rovnoměrným zastoupením věkových stupňů. Tento požadavek je v souladu s teorií systémů, ve kterých existence jejich prvků závisí stochasticky na věku. Základem pro uplatnění těchto poznatků je znalost rozdělení tohoto rizika (kalamit) podle věku na základě hospodářské evidence. Podrobnějšího rozboru by bylo jistě zapotřebí i u mýtních těžeb navrhovaných a i prováděných ve věkových stupních nejbližších stanovenému obmýtí.

Nejsložitější otázkou je problematika prognózování vývoje tzv. nemocných lesů, resp. lesů v imisních oblastech. Obtíže zde působí zatím nedostatečné znalosti přirozeného vývoje lesů a procesů sukcese, násobící obtíže při vyjadřování vývoje ztrát na produkci a dalších charakteristik při posuzování vývoje těchto lesů. Uplatnění teorie systémů a výpočtové techniky může výrazně přispět při logickém rozboru a systematizaci poznatků, logiky a věrohodnosti našich odhadů možného vývoje, bez kterých se zatím neobejdeme.

PLÁNOVÁNÍ

Hospodářská úprava lesů plní důležité funkce při plánování lesního hospodářství. V příslušných právních normách je zdůrazněn především její vztah k národohospodářskému plánování. Lesní zákon č. 61/1977 v § 22 stanoví, že „lesní hospodářské plány jsou podkladem pro národohospodářské plánování.“ Analogická formulace je uvedena i v § 2 zákona č. 96/1977. Díla hospodářské úpravy lesů mají zpracovatelům národohospodářských plánů na všech úrovních řízení poskytovat především informace o těžebních možnostech lesů v období, na které je plán sestavován. Při tom musí být samozřejmě respektováno příslušné ustanovení lesního zákona o nepřekročitelnosti výše těžeb stanovené s ohledem na zásadní požadavek téhož zákona „hospodařit s lesními porosty tak, aby se zvyšovala úrodnost lesních porostů a produkce dřevní hmoty při současném zabezpečení ostatních funkcí lesů.“ Není třeba zastírat, že mezi potřebou dřevní suroviny, tak jak ji vyjadřují národohospodářské plány (a z hlediska sortimentní struktury této potřeby navazující odběratelsko-dodavatelské vztahy), a mezi současnými produkčními schopnostmi lesů vyjádřenými hospodářskou úpravou určenou výší těžeb dochází často k určitým disproporcím. Jejich řešení je obtížné. Nemůže však být trvale opomíjeno, neboť oba ukazatele se opírají o závazné právní normy: ukazatel národohospodářského plánu o zákon o národohospodářském plánování, ukazatel nepřekročitelné výše těžeb o ustanovení lesního zákona.

Materiály hospodářské úpravy lesů jsou důležitým podkladem nejen pro plánování sklizňových procesů a zásobování národního hospodářství dřevem. Poskytují též nenahraditelné údaje pro plánování péče o lesní fond zajišťující rozvoj produkčních i mimoprodukčních funkcí lesních porostů. Shrnutím pěstebních úkolů vyplývajících z podrobného plánování v lesních porostech lze odvodit a zdůvodnit s dostačující konkrétností a průkazností rozsah pěstebních opatření (včetně tzv. prací celospolečenského významu) i objemy prostředků potřebných k jejich zabezpečení. Úloha hospodářské úpravy lesů při plánování pěstebních intenzifikačních opatření je zvláště výrazná v období, kdy usilujeme o roz-

voj a uplatnění ekonomických metod řízení lesní výroby v rámci přestavby hospodářského mechanismu. Pomocí ekonomických nástrojů lze účinně ovlivnit zájem pracovních kolektivů o uskutečňování žádoucích reprodukčních opatření, omezit či dokonce odstranit příčiny nevhodné působících zájmů, podnítit rozvoj činnosti, na nichž má odvětví a společnost zájem. Odvětvová ekonomika usiluje v tomto smyslu o ekonomické podněcování rozvoje pěstební činnosti rozpracováním příslušných metod. Na působení ekonomických nástrojů v této oblasti však nelze v žádném případě spoléhat. Základem rozvoje péče o lesní fond musí být cílevědomé a konkrétní plánování pěstebních zásahů vycházející z objektivní potřeby intenzivního hospodaření v lesních porostech při využití moderních vědeckých poznatků biologie a agrotechniky. Úloha hospodářské úpravy lesů je při tom nezastupitelná.

V lesních hospodářských plánech jsou podrobně charakterizovány výrobní podmínky, v nichž probíhají výrobní procesy. Máme na mysli údaje o struktuře těžebního fondu, o rozmístění těžeb a s tím souvisejícími dopravními vzdálenostmi, o terénních a stanovištních podmínkách atd. Značná variabilita výrobních podmínek ovlivňuje v lesnictví, více než v kterémkoli jiném národohospodářském odvětví, plánovanou i skutečně dosahovanou úroveň řady ekonomických ukazatelů hospodářských organizací i celého odvětví. Využití údajů hospodářské úpravy lesů jako objektivního podkladu pro zohlednění vlivu výrobních podmínek na plánované výrobní náklady, na produktivitu práce, na kapacitní využití základních prostředků apod. bude v podmínkách zvyšování hospodářské samostatnosti podnikových jednotek ještě důležitější než dosud.

Hospodářská úprava lesů se ovšem neomezuje jen na poskytování podkladů pro národohospodářské či operativní plánování. Její díla mají v systému plánování důležitou úlohu také tím, že po promítnutí výsledků rámcového a podrobného plánování do pětiletých i ročních národohospodářských plánů organizací lesního hospodářství se v nich plánované úkoly věcně konkretizují a lokalizují, tzn. určuje se i místo příslušného plánovaného opatření.

PROJEKTOVÁNÍ

Přestavba hospodářského mechanismu lesního hospodářství je spojena s účelným využíváním ekonomických zájmů pracovních kolektivů, s ekonomickým podněcováním a usměrňováním, s posílením zodpovědnosti podniků za průběh a výsledky jejich hospodářské činnosti. Při tom ovšem nutno plně respektovat známé zvláštnosti lesního hospodářství. Z jedné strany neumíme zatím výhradně ekonomickými prostředky výrazněji ovlivňovat, a tím méně regulovat, procesy péče o lesní fond, z druhé strany zvýšení ekonomického tlaku na průběh a výsledky hospodaření vyvolává rizika negativního působení na stav lesních porostů, zejména z hlediska možnosti uspokojování společenských požadavků, které budou na lesní hospodářství kladeny v budoucnosti. Nevyhnutelnou podmínkou zásadního omezení možnosti vzniku takových rizik je vytvoření příslušných bariér.

Jednou z cest, jak je zajišťováno vedení lesního hospodářství společensky žádoucím směrem, je provozní plánování představující vlastně

určité projekční podklady pro postupnou realizaci procesu produkce lesního hospodářství. Základem těchto projektů musí být určitý smysl pro realitu navrhovaných opatření. Tato realita musí na jedné straně vycházet z produkčních možností lesů na daných stanovištích a potřeb těchto porostů z hlediska optimální úrovně produkce lesů, která by se u nás zřejmě měla blížit úrovni maximální objemové produkce lesů iak co do její velikosti, tak co do jejího časového rámce — obmýti. Podíl lesů, kde bude nutno zvyšovat obmýti z důvodů technických, bude patrně dosti malý. Na druhé straně musíme vycházet z možností ekonomických, resp. z ekonomických podmínek. Tyto mohou do značné míry ovlivňovat naše reálné možnosti, zvláště pak v lesních částech obtížně přístupných nebo v porostech velmi nízkých bonit. Prakticky to znamená, že v takových částech řadu hospodářských opatření, včetně těžby, odsunujeme. Tyto posuny jsou možné jen do určité míry a při odkladu těchto opatření musíme počítat s rostoucí ztrátovostí budoucích opatření.

Velkým problémem je jistota těchto projektů, zejména umístění těžeb do porostů. V posledních letech, alespoň podle vykazovaných kalamiť, se zdá být jejich jistota velmi nízká. Prakticky to znamená, že mj. musíme počítat i s možností rychlé korekce těchto projektů s tím, že určitá opatření musí být, i když v jiném období, než by se dalo předpokládat původně, přece jenom realizována (např. mýtní porosty v určitém hospodářském celku musí být vytěženy a obnoveny, je samozřejmě otázkou kdy, jak a s jakou efektivností). Tyto projekty tedy musí být rámcově závazné v plném smyslu toho slova, je jen otázkou kam až lze s tímto rámcem jít.

Rámcové projekty by ovšem měly být kdykoliv závazné v takových případech, kdy jde např. o faktickou devastaci porostů středního věku fiktivně zdůvodňovanou plněním plánu sortimentů, fiktivní kalamity z různých důvodů apod.

Dalším požadavkem na tuto projekční činnost by měla být její operativnost z hlediska nutných korekcí, jejichž potřebu vyvolává v posledních letech skutečnost, že lokalizace zvláště mýtních těžeb je podstatně ovlivňována kalamitami. Je třeba na takové situace reagovat tak, aby se vývoj lesních komplexů ubíral hospodářsky žádoucím směrem. Z toho vyplývá především nutnost důsledného vedení lesní hospodářské evidence, aby bylo možno kdykoliv porovnat stav lesů, postupnou realizaci opatření a vliv nepříznivě působících činitelů, provádět jejich důkladné rozbory jako podklad pro další opatření.

To úzce souvisí s dalším požadavkem, který je neodmyslitelně spojen s jakoukoli hospodářskou činností člověka, především pak s hospodářskou činností dlouhodobou, požadavkem důsledné průběžné kontroly výrobního procesu lesního hospodářství.

Výsledkem všech těchto snah by mělo být praktické zvýšení jistoty výsledku hospodaření v lese, jakožto nezbytně nutného požadavku současného lesnictví.

Prostorová i časová úprava hospodaření v lesních porostech je povolána k tomu, aby vytvářela závazný rámec hospodářské činnosti organizací lesního hospodářství. Dodržování ustanovení lesních hospodářských plánů je nevyhnutelnou podmínkou uplatnění prvků chozrasčotní zainteresovanosti na ekonomických výsledcích. Úloha hospodářské úpravy lesů v tomto směru maně připomíná úlohu náročných a maximálně závaz-

ných (někdy až do detailu) projektů dlouhodobé výstavby složitých investičních celků. Takový projekt musí být zpracován na vysoké odborné úrovni, vyžaduje se naprostá zodpovědnost jeho zpracovatelů za technickou a funkční dokonalost projektovaného objektu za předpokladu dodržení projektovaných postupů. Současně je i pro realizátora naprosto závazný. Realizátor projektu nese plnou zodpovědnost za dodržení všech ustanovení projektu. Nesmí projektované postupy měnit ani tehdy, dochází-li k potížím při materiálně technickém zajištění stavby, při disproporcích v kooperačních a odběratelsko-dodavatelských vztazích ani v jiných obdobných situacích. Tím méně nemá právo nedodržovat projektované postupy v důsledku tlaku ekonomických nástrojů systému hmotné zainteresovanosti či ve snaze dodržet závazné ukazatele a limity plánu, které mu byly nadřazeným orgánem uloženy.

Nehodláme v žádném případě ztotožňovat projekty investiční výstavby s lesními hospodářskými plány ani objekty investičního projektování se složitým organismem, jakým je les. Přesto se nelze ubránit jisté analogii. Což náročnost a dlouhodobost tvorby složitých lesních biocenóz nevyžaduje uplatnění poznatků všech oborů lesnické vědy i praxe a vyloučení subjektivního přístupu ovlivňovaného v nezanedbatelné míře krátkodobými ekonomickými zájmy? Což zakládané, obnovované a pěstované porosty nemají mnoho shodného s dlouhodobými, společensky významnými a složitými investičními akcemi? Není obtížné shromáždit přesvědčivé argumenty o tom, že regulace a řízení procesů pěstování lesů v podmínkách stále častěji teorií i praxí zdůrazňovaného víceúčelového, polyfunkčního poslání převážné části československých lesních porostů musí vycházet ze závazných ustanovení lesních hospodářských plánů zpracovaných na vysoké odborné úrovni. Vysoká závaznost ustanovení lesních hospodářských plánů ovšem nemá být jen proklamována, ale důsledně promítnuta do příslušných normativních materiálů a odvětvových instrukcí.

V souvislosti s uplatněním požadavku na zvýšení závaznosti lesních hospodářských plánů, na vyloučení možností subjektivního přístupu k umístění těžeb, k volbě dřevin při zalesňování konkrétního stanoviště, k použití příslušné proveniencie sadebního materiálu či provedení jiného intenzifikačního pěstební opatření jsou někdy vyslovovány obavy, zda to nebude znamenat omezení iniciativy zodpovědných pracovníků lesnického provozu, snížení využití jejich odborných znalostí a sešňorování operativní činnosti direktivou hospodářské úpravy. V diskusi je provozními pracovníky někdy poukazováno i na ne vždy nejlepší kvalitu lesních hospodářských plánů.

Takové připomínky by byly oprávněné v případě, kdybychom považovali ustanovení lesních hospodářských plánů za „předpis“, který provozní pracovník vůbec neovlivňuje, za jednostrannou direktivu taxátora. Přístupujeme-li však k tvorbě lesních hospodářských plánů jako ke společnému dílu pracovníků lesního provozu a hospodářské úpravy lesů, můžeme oprávněně předpokládat, že zvýšení závaznosti se projeví pozitivně. Iniciativa a zkušenosti provozních pracovníků se mají projevit především v etapě sestavování dlouhodobého, desetiletého programu péče o rozvoj lesního fondu, který je jim společností svěřen. Bude-li si provozní pracovník vědom vysoké závaznosti konkrétních ustanovení lesních hospodářských plánů i své zodpovědnosti za jejich dodržení, bude

bezesporu důsledněji vyžadovat svou účast na spolurozhodování o náplni a odborné oprávněnosti těchto opatření. Lze očekávat i zvýšení náročnosti průběhu schvalování lesních hospodářských plánů orgány státní správy.

Navrhujeme-li zvýšení závaznosti ustanovení lesních hospodářských plánů a současně i zvýšení ekonomické i právní zodpovědnosti za jejich plnění a respektování, musíme současně znovu zdůraznit i požadavek reálnosti těchto opatření. Projektovaná opatření (např. druhová struktura úkolu obnovy) musí nejen odpovídat příslušným lokálním poměrům, ale realizátor těchto opatření — lesní hospodář — musí mít reálné možnosti tyto úkoly zajistit. (Extrémním, ale názorným příkladem nereálného postupu může být závazný předpis o zalesnění dané lokality např. jedlí, který nemůže lesní hospodář ani při nejlepší vůli dodržet, protože jedlové semeno ani sazenice prostě nikde nezíská.) V mnoha případech bude proto zřejmě nejvhodnější přijmout variantní řešení, připouštějící použití některé z přijatelných variant, ale vylučující postup, který není žádnou z variant uvažován.

Má-li být v rámci přestavby hospodářského mechanismu lesního hospodářství působením dostupných a pro lesní hospodářství přijatelných metod ekonomického podněcování podpořen zájem na co nejlepším zhodnocení těžebního fondu a těžebního dřeva, musí být pro lesního hospodáře naprosto závazně určena lokalizace těžeb. Tento princip, opírající se ostatně o příslušná ustanovení lesního zákonodárství, je naprosto neopomenutelný a je žádoucí, aby byl v příslušných instrukčních a řídicích aktech resortu i podniků důsledně konkretizován. Mezi takové instrukce zásadní povahy patří především pracovní postupy vyhotovení lesních hospodářských plánů vydávané Lesprojektem. V pracovních postupech jsou stanoveny zásady organizace prací, zpracování a předávání lesních hospodářských plánů, ale v podstatě i jejich náplň, kterou jsou realizovány hlavní funkce, které hospodářská úprava v systému řízení lesního hospodářství plní.

DLOUHODOBÉ ANALÝZY

S často zdůrazňovanou extrémní dlouhodobostí výrobních procesů lesního hospodářství souvisí též požadavek posuzování a vyhodnocování jejich průběhu i výsledků v časových intervalech zásadně delších, než tomu je v jiných odvětvích. Lesnímu hospodářství nestačí krátkodobá roční či střednědobá — pětiletá rozborová periodičita. Cílevědomé a racionální řízení lesní výroby se neobejde bez dlouhodobých analýz konaných na všech úrovních řízení.

Podklady pro tyto analýzy poskytuje ve velké části hospodářská úprava lesů, sama pak se v nezanedbatelné míře na dlouhodobých analýzách hospodářské činnosti v lesních porostech podílí.

Lesní hospodářská evidence vedená v rámci hospodářské úpravy lesů je specifickou a nevyhnutelnou součástí odvětvového informačního systému. Její význam spočívá především v tom, že poskytuje informace o tom, jak se daří plnit dlouhodobé strategické i střednědobé a krátkodobé taktické cíle organizací lesního hospodářství v kvantitativním i kvalitativním vyjádření.

V lesním hospodářství vyjadřuje plnění dlouhodobých strategických cílů charakterizovaných výslednou úrovní a dynamikou produkčních i mimoprodukčních funkcí lesních porostů stupeň uspokojování společenských potřeb na užitky, které lesy a lesní hospodářství poskytují a vytvářejí. Je proto žádoucí, aby v informační soustavě odvětví byl zdůrazněn význam ukazatelů, charakterizujících v dynamickém pojetí stav lesních porostů. Současně se začleněním těchto ukazatelů do systému ekonomického řízení a s jejich propojením na ostatní ukazatele ekonomické úrovně organizací lesního hospodářství nutno usilovat o doplnění metodických postupů rozborů hospodářské činnosti v tomto směru. V podstatě tedy jde o další zdokonalení soustavy hospodářské evidence a o její těsnější spojení se soustavou ostatních ekonomických informací, a to nejen ve fázi jejího vedení a zpracování, ale především pro potřeby řídicí práce, zejména pro plánování a hodnocení výsledků v rámci rozborů hospodaření.

Stanovení a zejména praktické uplatnění reálných produkčních kritérií, která by umožnila posoudit míru uspokojení budoucích společenských potřeb současnými hospodářskými zásahy, porovnat dosahovaný efekt s vynakládanými prostředky i určit odpovědnost za výsledky hospodářské činnosti, patří k nejnáročnějším, ale také k nejnaléhavějším úkolům lesnické ekonomiky. Ekonomika je nemůže vyřešit bez tvůrčí spoluúčasti hospodářské úpravy lesů. Význam těchto kritérií v etapě přestavby hospodářského mechanismu vzrůstá. Na ně mají být zaměřeny rozhodující nástroje ekonomického řízení a směřovány podnikové i osobní zájmy, stimulační a motivační metody.

V diskusích o uplatnění reálných produkčních kritérií v ekonomickém řízení lesního hospodářství se často objevuje námět, aby za užitečný výstup — výsledek hospodářské činnosti organizací lesního hospodářství — byl považován přírůst. Přírůst dřeva (nebo lépe biomasy) včetně části realizované sklizňovými procesy je skutečně užitečným výsledkem pěstební péče o lesní porosty a jsou s ním neoddělitelně spojeny nejen produkční, ale ve značné míře i ochranné a sociální funkce lesů.

Využití ukazatelů přírůstu v praxi ekonomického řízení je a zřejmě ještě dlouho bude spojováno s řadou metodických i věcných obtíží. Jejich překonání souvisí především se zkrácením období, za která jsou ukazatele přírůstu zjišťovány, se zvýšením přesnosti a zdokonalením způsobu měření faktorů, které jeho úroveň ovlivňují. Ukazatele přírůstu mohou být racionálně využity pro účely ekonomického řízení jen tehdy, jsou-li zjišťovány za hospodářskou jednotku, v níž jsou ekonomické výsledky posuzovány — za lesní správu, závod, podnik.

Ani po vyřešení těchto či dalších problémů zjišťování ukazatelů přírůstu nebude využití produkčních kritérií v běžné ekonomické praxi snadné. V rámci krátkodobých a střednědobých časových období chozrasčotního hodnocení efektivnosti porovnáním vstupů a výstupů totiž neexistuje přímá souvislost mezi objemem prostředků, vložených do výroby a objemem produkce. Produkční efekt lesnických pěstebních opatření je zpravidla dlouhodobý. V rámci krátkého hodnoceného období se jejich provedení nemusí zvýšeným přírůstem projevit nebo se projeví důsledky zásahů provedených v předchozích obdobích.

Věcné obtíže spojené se zjišťováním a hlavně s využíváním ukaza-

telů přírůstu v řídicí praxi nás neopravňují k přehlížení těchto problémů a k oddalování jejich řešení. Systém ekonomických informací lesního hospodářství musí poskytovat dokonalé údaje nejen o průběhu hospodářské činnosti organizačních jednotek, ale zejména o výsledcích projevujících se ve stavu lesního bohatství, které jim společnost svěřila. Porovnání informovanosti o stavu lesního fondu s informovaností o dílčích úsecích hospodářské činnosti — např. o hospodaření oběžnými prostředky, o využití mechanizačních prostředků, o materiálovém hospodářství apod. — potvrzuje oprávněnost kritického přístupu k posuzování současného stavu. Přestavba hospodářského mechanismu se bez účasti hospodářské úpravy lesů na využívání produkčních kritérií zřejmě neobejde.

Na stav lesní produkční základny a na možnosti ho aktivně ovlivnit působí spolu se subjektivním vlivem řídicích orgánů také objektivní faktory, které může lesní hospodář ovlivnit jen zčásti nebo je nemůže ovlivnit vůbec. Tyto faktory vyplývají částečně z příslušných stanovištních poměrů. Ukazatele stavu lesních porostů mohou být v systému ekonomického řízení využity jen na základě jejich porovnání s normativními kritérii vyjadřujícími potenciální schopnosti každého konkrétního stanoviště a zohledňujícími působení takových faktorů, jako je přirozená úrodnost půdy, klimatické poměry, nadmořská výška, ale i vliv imisí a jiných negativních důsledků civilizačního procesu.

Výrobní podmínky ovlivňují úroveň výsledků organizačních jednotek lesního hospodářství i v ostatních směrech. Pestrost přírodních podmínek se projevuje v rozdílné dřevinné, kvalitativní a věkové skladbě porostů, v rozdílných terénních podmínkách, dopravních vzdálenostech a v konečném důsledku v rozdílné úrovni nákladovosti, produktivity práce a příjmů. Důležitý vliv mají i různé klimatické podmínky.

Působení rozdílných výrobních podmínek ztěžuje porovnatelnost ekonomické úrovně organizací lesního hospodářství a při analýze vývoje hospodářské činnosti bez jejich zohlednění jsou dosažené výsledky neporovnatelné. Přesto informační systém lesního hospodářství zatím postrádá ucelený přehled ukazatelů, které by charakterizovaly podmínky, v nichž budou výrobní procesy v budoucnu probíhat, a podmínky, v nichž byly v minulosti práce a zásahy vykonávány. Také na tomto úseku se nám jeví úloha hospodářské úpravy lesů mimořádně důležitá a nezastupitelná.

ZÁVĚR

Přestavba hospodářského mechanismu lesního hospodářství se orientuje především na urychlení procesů, které mají zajistit dosažení základních cílů československého lesního hospodářství. Tyto cíle jsou vymezeny rostoucími požadavky společnosti na užitky poskytované lesním hospodářstvím v produkční i mimoprodukční oblasti. Jejich dosažení je ztíženo působením negativních důsledků civilizačních procesů a omezeno vyčerpáním mobilizovatelných extenzivních faktorů rozvoje.

Produkční možnosti našich lesů můžeme i přes všechny negativní vlivy průmyslové činnosti stále ještě hodnotit jako velmi vysoké a minimálně z evropského hlediska jako vysoce významné. Takto jsou i skutečně v zahraničí hodnoceny. Je třeba vytvářet v celém národním hospodář-

ství podmínky pro skutečně vysoké využití těchto možností pro výrobu výrobků s vysokou finalitou. V neposlední řadě je třeba uvažovat dřevní surovinu jako důležitý základ pro výrobu na biotechnologickém principu, kde tato surovina představuje vysoce perspektivní materiál složený z velmi rozsáhlého souboru chemických sloučenin, kde již základní část technicky a energeticky vysoce náročné syntézy je vlastně hotova jako výsledek působení velmi levných přírodních sil. Postupně by se tedy měly vytvářet ekonomické podmínky pro jeho zpracování, a to jak v lesním hospodářství, tak i v navazujících finálních odvětvích.

Mobilizace intenzifikačních faktorů k zajištění odvětvových cílů definovaných XVII. sjezdem KSČ předpokládá účinnější využití ekonomických metod řízení, nástrojů osobní a kolektivní stimulace a motivace.

V návaznosti na současné úkoly odvětvové ekonomiky se v novém světle rýsuje význam a úloha hospodářské úpravy lesů jako důležité a specifické komponenty systému, kterým je lesní hospodářství řízeno. Náš příspěvek uvádí některé náměty, které mají nové poslání hospodářské úpravy dále zvýraznit a které přispějí ke zvýšení její úlohy v řízení rozvoje péče o lesní bohatství. V tomto ohledu není jeho obsah vyčerpávající. Nutno předpokládat, že v průběhu přestavby bude postavení a úloha hospodářské úpravy lesů v ekonomickém řízení novými náměty precizována a zdokonalována.

Ing. Zdeněk Bludovský, DrSc.

Doc. Ing. Jan Kouba, CSc.

MODELOVÁNÍ VÝVOJE NEMOCNÝCH LESŮ NA ZÁKLADĚ NÁHODNÝCH PROCESŮ

J. Kouba

KOUBA, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec n. Č. lesy). *Modelování vývoje nemocných lesů na základě náhodných procesů*. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 875-886.

Lesní hospodářství je v posledních letech značně ohroženo prudkým zhoršením zdravotního stavu lesů a hynutím lesů jehličnatých, zejména ve střední Evropě. Přes všechno úsilí nemáme doposud znalosti těchto procesů na dostatečně hluboké a rozsáhlé úrovni, abychom mohli kauzálně vyjádřit jejich průběh a inženýrsky je zvládnout. Při modelování jejich vývoje musíme zatím vycházet z variant či scénářů založených na logických úvahách a odhadech. Při modelování nemocných lesů je třeba uvažovat tyto otázky: 1. produkci porostů určité dřeviny podle věku a stupně poškození, 2. vývoj věkové struktury a zastoupení dřevin podle stupně poškození, 3. vývoj zastoupení jednotlivých stupňů poškození lesů v rámci lesního komplexu. V práci jsou uvedeny určité základy vyjádření produkce podle bodu 1 založené na redukci přírůstové křivky (první derivace Korfovy /1939/ funkce). Stěžejní částí práce je modelování různých aspektů vývoje nemocných lesů podle bodu 2 a 3 na základě teorie náhodných procesů — Markovových řetězců. Největší význam může mít obecný model vývoje nemocných lesů založený na využití nehomogenních Markovových řetězců. V práci uvedené příklady ukazují vhodnost navržené teorie.

hospodářská úprava lesů; Markovovy řetězce; obecný model; imise

Základem lesního hospodářství je efektivní produkce dřevní suroviny, obecně produkce biomasy lesních stromů. Jeho neméně důležitým základem jsou i ostatní užitečné funkce lesů, jejichž význam vystupuje zvláště v oblastech, kde došlo a dochází vlivem nemírného odlesnění ke katastrofálním hospodářským škodám, možná i nevratného charakteru (Středomoří, rozvojové země), současně s prudkým rozvojem průmyslu a z toho plynoucích problémů vývoje biosféry a celé lidské společnosti. Můžeme říci, že u nás hospodářská funkce lesů nebyla a patrně ani v budoucnosti by neměla být výrazně ve sporu s plněním ostatních důležitých funkcí lesů.

Základem funkce lesů v biosféře vůbec a základem jejich hospodářského využití je určitá stabilita růstových podmínek a můžeme říci i příznivá prognóza dlouhodobého vývoje lesů. Vyžaduje to plnění biosférické úlohy lesů, bez níž si život na Zemi neumíme představit, i plnění úlohy producenta organických surovin, především dřeva, aby tak hospodářská iniciativa člověka představovaná lesním hospodářstvím a navazujícími odvětvími měla vůbec svůj reálný smysl.

Jistota lesnických úvah, propočtů a plánování a jistota hospodářských výsledků je v posledních letech silně ohrožena prudkým zhoršením zdravotního stavu lesů a hynutím lesů jehličnatých, zejména ve střední Evropě. Hodnocením současného stavu onemocnění lesů se velmi podrobně zabýval ve své závěrečné zprávě Poleno (1984). Na základě jeho rozboru lze konstatovat, že současná kalamita v lesích bude patrně kvalitativně něco jiného než vyšší intenzita dosud známého imisního poškozování lesů. Hodnocení současného stavu ve vědeckých kruzích a veřejnosti je značně nepřehledné, charakterizované řadou hypotéz, stanovisek a zájmů. Přesto se ovšem zdá, že podstatné snížení znečišťování a poškozování prostředí, resp. biosféry, průmyslovou lidskou činností, které je

každému člověku evidentní, by bylo základem pro zlepšení životního prostředí na Zemi vůbec, a tím i pro zlepšení a ozdravení lesů. V oblasti prognóz dalšího vývoje onemocnění a poškozování lesů panuje značná skepse a řada autorů je toho názoru, že jsou prakticky nemožné, poněvadž jde o bezprecedentní stav a komplex všech příčin nebude patrně zcela znám.

Přes všechno úsilí nejsou doposud naše znalosti procesů probíhajících v lesích dostatečně hluboké ani rozsáhlé tak, abychom mohli kauzálně vyjádřit průběh těchto procesů a inženýrsky je zvládnout. Konečně mluvíme-li o lesích jako o typickém obnovitelném přírodním zdroji, musíme mít vždy na mysli i tu skutečnost, že vývoj přirozených i člověkem ovlivněných ekosystémů (tedy i ekosystémů lesních) je z dlouhodobého hlediska usměrněný a neopakovatelný. Máme tedy velké problémy s popisem vývoje lesů samotných, tj. bez nepříznivých vlivů, natož pak s popisem vývoje nemocných lesů, kde vývoj probíhá zejména v posledních letech neuvěřitelně rychle. Zatím při modelování musíme vycházet z většího množství variant či scénářů možného vývoje, založených na logických úvahách a odhadech.

Při modelování vývoje nemocných lesů je třeba uvažovat zejména tyto základní otázky: 1. produkci porostů určité dřeviny podle věku a stupně poškození, 2. vývoj věkové struktury a zastoupení dřevin podle stupně poškození, 3. vývoj zastoupení jednotlivých stupňů poškození lesů v rámci lesního komplexu.

Tato práce je věnována jednak metodice vyjádření a odhadu vývoje produkce nemocných lesů (viz bod 1) a rozpracování metodiky užití teorie náhodných procesů pro popis vývoje struktury a stupně poškození nemocných lesů (viz bod 2 a 3).

VYJÁDRĚNÍ CELKOVÉ OBJEMOVÉ PRODUKCE NEMOCNÝCH LESŮ

Imisní škody se musí projevit na přírůstu poškozovaných porostů, který se v období před jejich zánikem musí blížit nule. V těchto porostech nemůžeme tedy počítat s tím, že by jejich přírůst byl možno odvodit jako první derivaci růstové funkce vyjadřující vývoj zásoby v závislosti na věku. Naopak zásobu těchto porostů bude zřejmě lépe odvodit integrací přírůstové funkce založené na logické korekci přírůstové funkce původních porostů.

Tuto korekci můžeme provést v podstatě dvěma způsoby: a) úpravou růstové funkce nebo její derivace nějakou jinou funkcí, vyjadřující pokles zásoby nebo přírůstu v závislosti na věku; b) úpravou růstových tabulek tak, aby vystihovaly změněnou růstovou situaci. První postup má výhodu v určité jednoduchosti a je základem této práce.

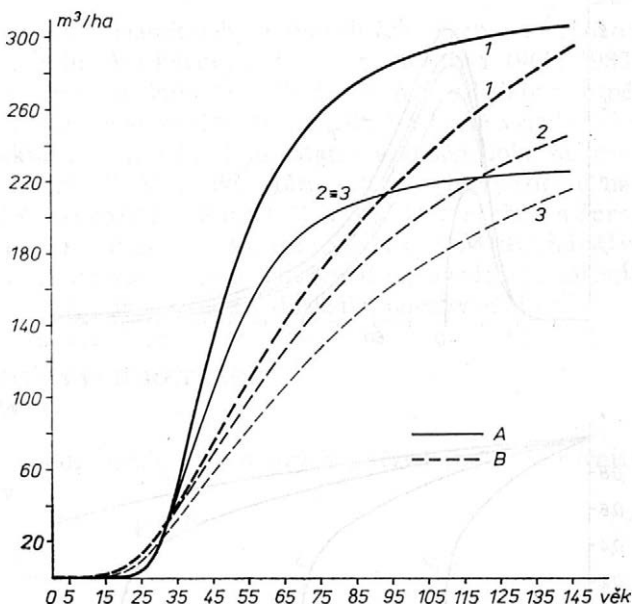
Jednoduchý příklad postupu uvedeného pod bodem b) uvádí ve svých pracích Möhring (1984, 1986). Jeho postup záleží v redukci přírůstu na kruhové ploše porostu a v redukci počtu stromů od určitého věku na základě údajů růstových tabulek.

Pro příklady v této práci bylo použito postupu podle bodu a). Základem jsou údaje o zásobách registrovaných při inventarizacích lesů v ČSR vyrovnané Korfovou růstovou funkcí a údaje o ročních probírkách vyrovnané frekvenční funkcí Pearsonova rozdělení I. typu. Na tomto základě je pak možno odvodit celkovou objemovou produkci lesů, všechny její složky a charakteristiky. Řešením těchto otázek jsem se zabýval v letech 1984–1985, hlavní výsledky jsou publikovány (Kouba 1985c).

Podle uvedených údajů můžeme vyjádřit vývoj zásoby porostů a probírek určité dřeviny nebo jejich skupiny takto: úpravou první derivace růstové funkce — přírůstové funkce; úpravou růstové funkce; probírky lze vyjádřit přímo úpravou funkce ročních probírek.

Jednou z možností je předpoklad, že toto snížení vyjádříme lineární funkcí klesající s věkem. Potom můžeme vývoj zásoby na základě údajů inventarizace vyrovnaných

1. Příklad redukce zásob: 1 — Korfova funkce bez redukce, 2 — jehl., $b = 0,004$, list., $b = 0,002$ podle (1), 3 — list., $c = 0,8$, $b = 0,001$ (podle (2), A — jehličnaté, B — listnaté, Severočeské státní lesy, kategorie 3. — Reduction of the growing stock — an example: 1 — Korf's function without reduction, 2 — softwood, $b = 0,004$, hardwood, $b = 0,002$ according to (1), 3 — hardwood, $c = 0,8$, $b = 0,001$ according to (2), A — softwood, B — hardwood, North Bohemian State Forests, category 3



Korfovou funkcí vyjádřit takto:

$$V(t) = \int (1 - bt)K'(t) dt, \quad (1)$$

kde: $V(t)$ — vývoj zásoby,
 $K'(t)$ — první derivace Korfovy funkce,
 b — směrnice přímky vyjadřující pokles přírůstu v závislosti na věku.

Další možností je současné vyjádření poklesu celkové výnosové úrovně; pak můžeme vývoj zásoby spočítat ze vzorce:

$$V(t) = c \int (1 - bt)K'(t). \quad (2)$$

U nemocných lesů je reálné od určitého věku počítat dokonce s poklesem zásoby porostu. Tuto skutečnost můžeme jednoduše vyjádřit lineární úpravou Korfovy růstové funkce:

$$V(t) = (1 - bt)K(t). \quad (3)$$

V případech, že budeme také počítat s celkovým poklesem výnosové úrovně, můžeme tuto skutečnost vyjádřit takto:

$$V(t) = c(1 - bt)K(t), \quad (4)$$

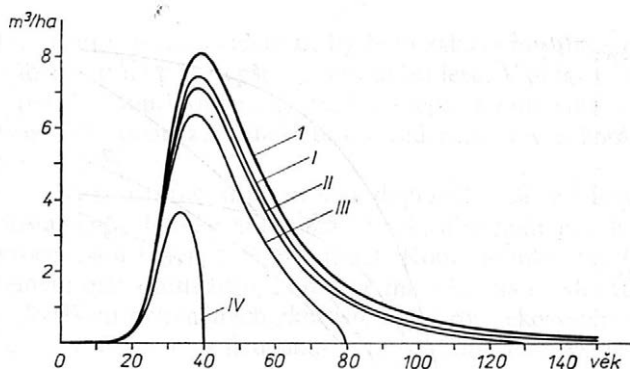
kde: c — podíl snížené výnosové úrovně oproti úrovni původní.

Na obr. 1 je uveden příklad vývoje zásob podle (1) a (2). Při postupu podle (3) a (4) bychom obdrželi vývoj zásob s obdobným trendem, jak jej uvádí Möhring (1984) a také Poleno (1984). Pro konstrukci křivek uvedených na obr. 1 bylo použito zásob pro dřeviny jehličnaté a listnaté kategorie lesů 3 Severočeských státních lesů podle inventarizace 1980.

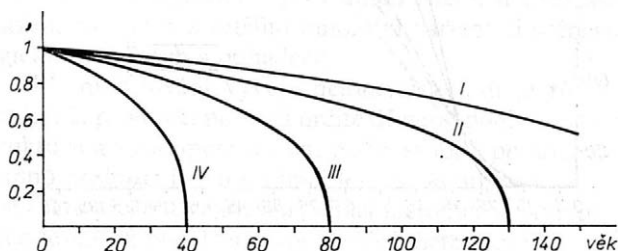
Určitým zlepšením odhadu poklesu přírůstu může být postup uvažující s pomalým poklesem přírůstu na počátku růstu porostu a s rychlým jeho poklesem k nule ke konci jeho života. Tyto předpoklady splňuje přírůstová funkce:

$$I = g(t)K'(t), \quad (5)$$

kde: I — přírůst,
 $K'(t)$ — první derivace funkce Korfa (1939),
 $g(t)$ — funkce vyjadřující pokles přírůstu v závislosti na věku, přičemž $g(0) = 1$, $g(P) = 0$,
 $g'(T) = 0$ kde $P \in (0, T)$, $0 < q < 1$.



2. Příklad snížení přírůstu jehličnatých dřevin podle (5) pro stupně poškození I—IV ve srovnání s kategorií 1 Severočeských státních lesů. — Example: a decrease in the increment of softwood species according to (5) for degrees of damage I—IV in comparison with category 1 of the North Bohemian State Forests



3. Funkce podle (6) ukazující smysl snížení přírůstu pro jednotlivé stupně poškození I—IV (viz obr. 2). — The function according to (6) demonstrating the reason of increment decrease for degrees of damage I—IV (cf. Fig. 2)

Bylo použito funkce (Kašparová 1987):

$$g(t) = a(T - t)^c, \text{ kde } a = \left(\frac{1}{T} \right)^{\frac{\log(1 - \frac{P}{T})}{\log(1 - q)}}, c = \frac{\log(q)}{\log(1 - \frac{P}{T})}. \quad (6)$$

Z (5) vypočteme zásobu poškozeného porostu ve věku t , $t \in (0, T)$:

$$V(t) = \int_0^t g(x)K'(x) dx \quad (7)$$

a průměrnou zásobu i -tého věkového stupně, t_i je střed věkového rozpětí věkového stupně

$$V_i = \frac{1}{10} \int_{t_i-5}^{t_i+5} V(x) dx = \frac{1}{10} \int_{t_i-5}^{t_i+5} \int_0^x g(x)K'(x) dx dx. \quad (8)$$

Např. vyjádření poklesu přírůstu podle (5) je znázorněno na obr. 2. Pro třídy poškození I, II, III, resp. IV byly zvoleny věky dožití se $T = 180, 120, 80$, resp. 40 let. $P = 2/3 T$, $q = 2/3$. Funkce $g(t)$ je na obr. 3. Obdobně bylo postupováno i u listnáčů a náhradních jehličnanů (modřín), kde věk T byl zvolen přiměřeně delší.

Průběh ročních probírek v čase lze redukovat jednoduše násobením Pearsonovy frekvenční funkce funkcí vyjadřující její předpokládané snížení.

V rámci řešení této problematiky byl vypracován systém výpočtových programů umožňující vyjít z rozboru údajů inventarizací s výstupy upravenými tak, že mohou sloužit přímo jako vstupy pro Markovovy modely, o kterých je pojednáno dále.

VÝVOJ NEMOCNÝCH LESŮ NA ZÁKLADĚ NÁHODNÝCH PROCESŮ

Důvody aplikace teorie náhodných procesů v lesnictví není třeba zvlášť zdůvodňovat, vycházejí logicky z přírodní podstaty lesů.

Při výzkumu dané problematiky jsem vycházel z dalšího rozpracování své původní

myšlenky vyjádření vlivů předčasných (kalamitních) a úmyslných těžeb na věkovou strukturu lesů homogenním, regulárním Markovovým řetězcem (Kouba 1969, 1983) a na tom založeném návrhu nové teorie normálního lesa. K obdobným výsledkům dospěl Suzuki (1959—1983), který vyšel z teorie spolehlivosti, na jejímž základě vyjádřil vliv úmyslných mýtních těžeb na strukturu a produkci lesů. Matici pravděpodobností přechodů formuloval také Poznanski (1973). Výsledky práce autora byly využity u nás (Čížek, Poleno) a zejména v NDR (Gerold D., Kurth H. a He., Dittrich, Anders, Lucas, Kohlsdorf), v PLR (Kloczek, Rutkowski, Poznanski), v MLR (Király) a NSR (Möhrling). Möhrling v již citovaných pracích využil na uvedeném základě odvozené stacionární věkové struktury k odhadu škod v důsledku onemocnění lesů.

UŽITÍ HOMOGENNÍCH MARKOVOVÝCH ŘETĚZCŮ S ABSORPČNÍMI TŘIDAMI STAVŮ

Základním kamenem teorie homogenních Markovových řetězců je forma rovnice Chapmanovy — Kolmogorovovy:

$$\mathbf{p}^{(t)} = \mathbf{p}^{(0)} \mathbf{P}^t, \quad (9)$$

kde: $\mathbf{p}^{(t)}$ — řádkový vektor v období t ,
 $\mathbf{P}$ — matice pravděpodobností přechodu.

Základy teorie jsou dostatečně uvedeny v mých pracích a je v nich citována i speciální literatura, kterou zde již neuvádím. Homogenní Markovův řetězec má matici $\mathbf{P}$ s konstantními pravděpodobnostmi. Řetězec je regulární, není-li možné odpovídající přestavbou řad matice $\mathbf{P}$ dospět k rozkladu:

$$\mathbf{P} = \begin{vmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{O} \\ \mathbf{U} & \mathbf{W} \end{vmatrix} \quad (10)$$

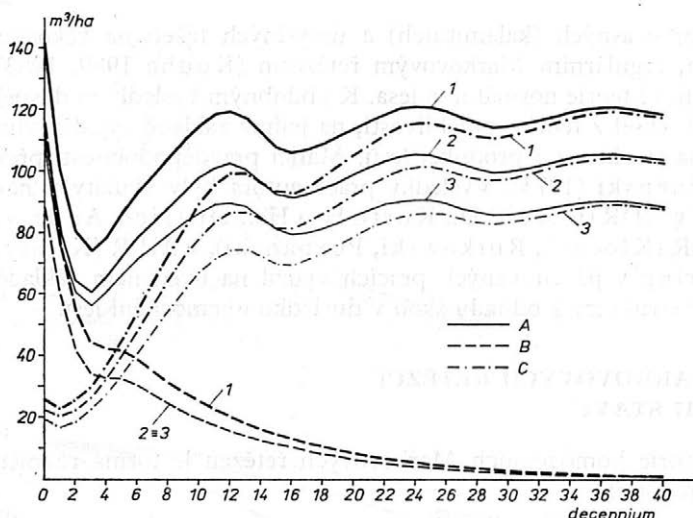
kde: $\mathbf{I}$ — jednotková matice absorpčních stavů,
 $\mathbf{O}$ — nulová matice,
 $\mathbf{W}$ — matice pravděpodobností přechodu mezi transientními stavy,
 $\mathbf{U}$ — matice pravděpodobností přechodu stavů transientních do absorpčních.

Právě takovou maticí pravděpodobností přechodu můžeme popsat vývoj např. ekologické sukcese vedoucí k tzv. nevratným změnám (Kouba 1985a).

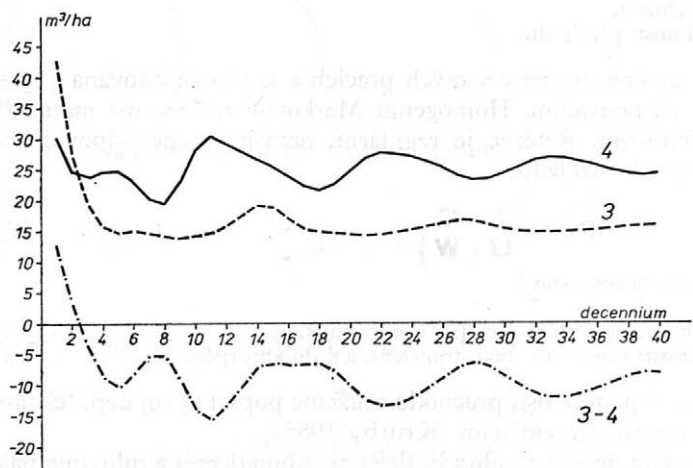
Prvky jednotlivých submatic můžeme nahradit dalšími submaticemi a mluvíme pak o třídách stavů. Na diagonále submatice $\mathbf{I}$ tak mohou být místo jedniček regulární matice vyjadřující vývoj uvnitř příslušné třídy stavů. Dostane-li se proces do absorpčního stavu či třídy stavů, nemůže jej již opustit.

Dále uvádím schematický příklad ukazující jednoduchý proces nahrazování jehličnatých porostů listnáči tak, že vždy polovina plochy vytěžených jehličnanů v každém decenniu se zalesní listnatými dřevinami. Příslušná matice pravděpodobností přechodu může být tato:

0,1	0,9			
0,05		0,95		
0,07			0,93	
0,15				0,85
1				0
0,1				
0,04				
0,08				
0,2				
0,4				
0,1	0,8			
0,04		0,92		
0,08			0,84	
0,2				0,6
0,4				0,2



4. Vývoj průměrných zásob m^3/ha varianty 1—3 modelovaný Markovovým řetězcem s absorpční třídou: A = jehl. + list., B = jehličnaté, C = listnaté (viz obr. 1). — Development of the average growing stock in m^3 per ha in variants 1—3 simulated by Markov chain with absorption class: A = softwood + hardwood, B = softwood, C = hardwood (cf. Fig. 1)



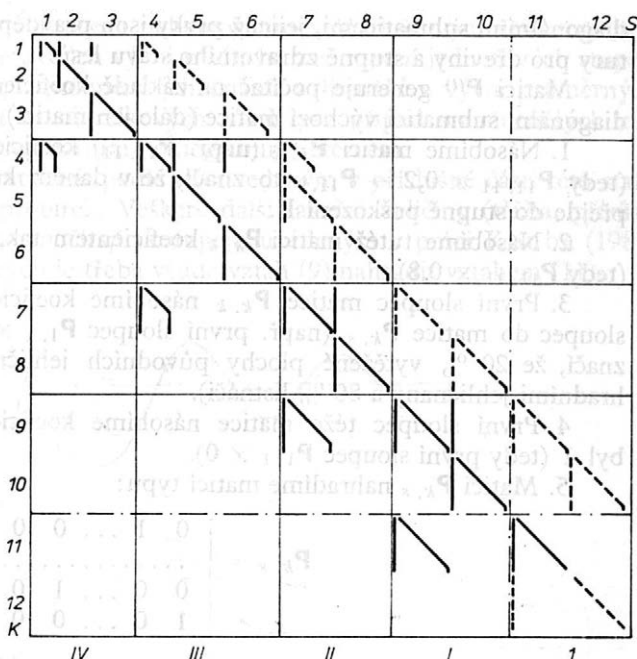
5. Vývoj decennálních mýtních těžeb m^3/ha pro variantu 3 v porovnání s variantou bez poškození a decennální těžební ztráta — 4, m^3/ha (viz obr. 4). — Development of decennial final cuttings in m^3 per ha in variant 3 in comparison with the variant without damage and decennial loss in felling — 4, m^3 per ha (cf. Fig. 4)

Submatice **I** je v tomto schématu uvedena v levém horním kvadrantu jako matice s jednou absorpční třídou stavů, je regulární a vyjadřuje pravděpodobnosti přechodu pro dřeviny listnaté. V pravém horním kvadrantu je nulová submatice. Submatice **U** je v levém dolním kvadrantu a ukazuje pravděpodobný podíl v decenniu vytěžené plochy jehličnanů obnovené listnáči. Submatice **W** v pravém dolním kvadrantu je tvořena pravděpodobnostmi přechodu pro dřeviny jehličnaté — transientní třída stavů. V prvním sloupci poslední submatice jsou tytéž pravděpodobnosti jako v submatici **U**. To znamená, že polovina vytěžené plochy bude ještě obnovována jehličnany.

Příklady vývoje průměrných zásob m^3/ha a decennálních těžeb jsou uvedeny na obr. 4, resp. 5. Při konstrukci těchto příkladů se vycházelo z těžebních podílů kategorie lesů 3 Severočeských státních lesů podle inventarizace 1980 a potřebné zásoby pro střední věkových stupňů byly zjištěny podle obr. 1. Příslušná matice **P** byla zkonstruována ze submatic pro 15 věkových stupňů. Podrobněji Kouba, Kašparová (1985). Na obr. 5 je porovnán vývoj těžeb 3. varianty s růstem jehličnanů bez poškození. Pro výpočty vývoje základních taxačních veličin bylo použito postupu z práce autora (Kouba 1983), a to vzorce (15)–(35).

I když uvedený příklad vychází z reálných podkladů jen do určité míry a ostatní

6. Schéma pravděpodobností přechodu nehomogenního Markovova řetězce vyjadřující vývoj poškození lesů a postupný návrat do původního stavu. — Probabilities of the transition of nonhomogeneous Markov chain (represented as a scheme) illustrating the development of forest damage and gradual return to the original condition



parametry modelu vycházejí z určitých logických předpokladů, je možno říci, že daný model poskytuje lepší orientaci v problematice vývoje nemocných lesů. Změnami parametrů modelu můžeme blíže studovat vliv různých faktorů (např. vliv úspěšnosti zalesnění atd.). Některé další varianty jsou uvedeny v citované práci.

OBECNÝ MODEL NA ZÁKLADĚ NEHOMOGENNÍCH MARKOVOVÝCH ŘETĚZCŮ

Nehomogenní Markovovy řetězce vycházejí z matice pravděpodobností přechodu, které se v čase mění nebo jsou jeho funkcí. Vývoj nemocných lesů podle bodů 2 a 3 úvodu práce (Kouba 1985, 1986) vyjádříme jako nehomogenní Markovův řetězec takto:

$$\mathbf{p}^{(t+1)} = \mathbf{p}^{(t)} \mathbf{P}^{(t)}, \quad (11)$$

kde: $\mathbf{p}^{(t)}$ — řádkový vektor se subvektory $\{\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \dots, \mathbf{p}_s\}$, vyjadřujícími zastoupení daných dřevin v příslušném stupni zdravotního stavu lesů, každý $\mathbf{p}_s = \{p_1, p_2, \dots, p_3\}$;

$\mathbf{P}^{(t)}$ — matice pravděpodobností přechodu, jejíž pravděpodobnosti:

$$p_{ij}^{(t)} = f(t). \quad (12)$$

Matice $\mathbf{P}^{(t)}$ může být teoreticky v každém kroku jiná. Schéma této matice a procesu jejího vytváření je znázorněno na obr. 6, pod jejím spodním okrajem jsou uvedeny stupně poškození IV, III, II, I a výchozí třída nepoškozených lesů kategorie 1. Tato matice je tvořena submaticemi $\mathbf{P}_{k,s}$. Dále jsou zde postupně vyjádřeny třídy stavů představující zastoupení dřevin podle stupně zdravotního stavu lesů. Třídy stavů 1, 2, resp. 3, jsou původní jehličnany, náhradní jehličnany, resp. listnáče v nejvyšším stupni poškození — IV; 4, 5, 6 — totéž pro stupeň poškození III; 7, resp. 8, původní jehličnany, resp. náhradní listnáče ve stupni II; 9, 10 — totéž pro stupeň I; konečně 11, resp. 12, původní nepoškozené jehličnany a nepoškozené listnáče — I. Prvky příslušných submatic jsou $p_{i,j}$.

Matici $\mathbf{P}^{(t)}$ obdržíme postupně pro každý krok úpravou výchozí matice tvořené

diagonálními submaticemi, jejichž prvky jsou pravděpodobnosti přechodu věkové struktury pro dřeviny a stupně zdravotního stavu lesů.

Matici $P^{(t)}$ generuje počítač na základě koeficientů, kterými násobíme příslušnou diagonální submatici výchozí matice (dále jen matici) takto:

1. Násobíme matici $P_{k,k}$ (např. $P_{11,11}$) koeficientem a umístíme ji na místo $P_{k,s}$ (tedy $P_{11,11} \times 0,2 \rightarrow P_{11,9}$ to značí, že v daném kroku 20 % jehličnanů kategorie 1 přejde do stupně poškození I).

2. Násobíme tutéž matici $P_{k,k}$ koeficientem tak, aby součet řádku $P^{(t)}$ byl roven 1 (tedy $P_{11,11} \times 0,8$).

3. První sloupec matice $P_{k,k}$ násobíme koeficientem a umístíme jej jako první sloupec do matice $P_{k,s}$ (např. první sloupec $P_{1,1} \times 0,2 \rightarrow P_{1,2}$, $P_{1,1} \times 0,8 \rightarrow P_{1,3}$, to značí, že 20 % vytěžené plochy původních jehličnanů ve stupni IV se zalesní náhradními jehličnany a 80 % listnáči).

4. První sloupec téže matice násobíme koeficientem tak, aby součet řádků $P^{(t)}$ byl 1 (tedy první sloupec $P_{1,1} \times 0$).

5. Matici $P_{k,s}$ nahradíme maticí typu:

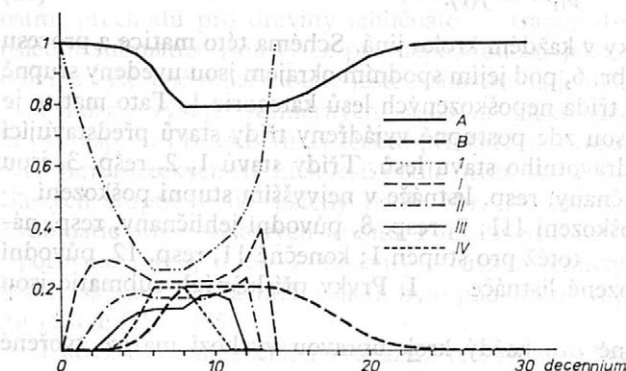
$$P_{k,s} = \begin{vmatrix} 0 & 1 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{vmatrix}$$

což značí, že zbytek např. IV. stupně poškození přejde zpět do III. stupně.

Takto můžeme obecně vyjádřit proces vývoje nemocných lesů včetně procesu jejich postupného ozdravení a návratu k původnímu stavu.

Původní jehličnany se prostřednictvím submatic $P_{11,9}$, $P_{9,7}$, $P_{7,4}$, resp. $P_{4,1}$, dostávají postupně do tříd poškození I, II, III, resp. IV. Odtud pak přes $P_{1,3}$, $P_{4,6}$, $P_{7,8}$ a $P_{9,10}$ jsou „zalesňovány“ náhradními listnáči a ve třídě IV a III přes $P_{1,2}$, resp. $P_{4,5}$, náhradními jehličnany. Od určitého kroku uvedené submatice budou nulové, to značí zastavení procesu poškození. Pak se ve výpočtu uplatní submatice s prvky označenými přerušovanými čarami, což jsou pravděpodobnosti přechodu do nižších stupňů poškození, které postupně od IV. stupně poškození přejdou v submatici podle bodu 5. Tím se proces vrátí do výchozího stavu 1, kde submatice $P_{12,11}$ zabezpečí přechod listnáčů do původních jehličnanů. Silnými čarami jsou znázorněny pouze nenulové prvky matice $P^{(t)}$, délka čar je proporcionální počtu věkových stupňů (4–15).

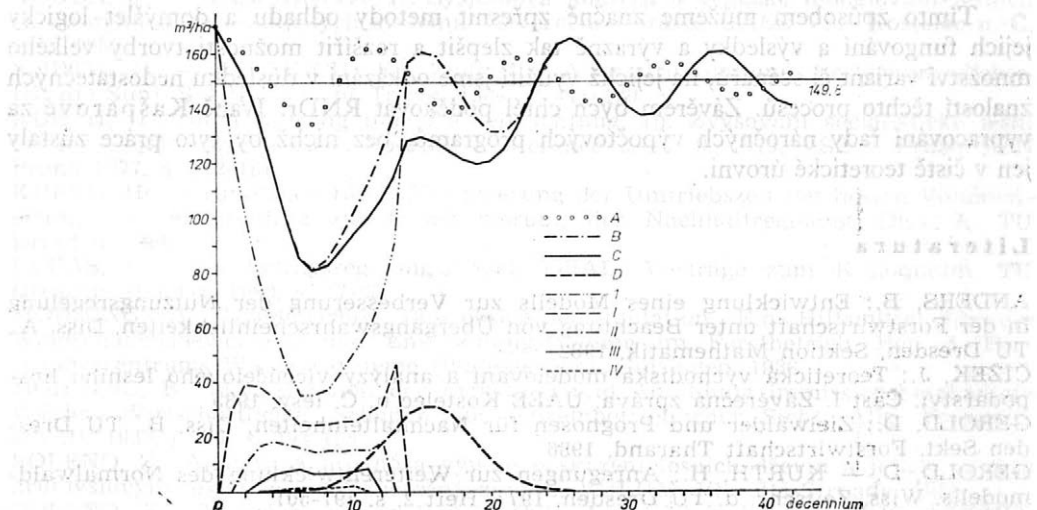
Při praktické konstrukci této matice se vycházelo z těžebních procent pro Severočeské státní lesy kategorie 1. Pravděpodobnosti přechodu pro jednotlivé stupně poškození a koeficienty popisující proces vývoje jednotlivých stupňů poškození byly stanoveny logickou úvahou.



7. Vývoj relativního plošného zastoupení dřevin jehličnatých — A a listnatých — B, nepoškozených jehličnatých — kategorie 1 a stupňů poškození I–IV v čase. — Development of the relative areal representation of softwood — A and hardwood species — B, undamaged softwood species — category 1 and degrees of damage I–IV in time

Výsledky modelování tohoto procesu nehomogenním Markovovým řetězcem jsou znázorněny na obr. 7 a 8, kde je uveden vývoj plošného zastoupení jednotlivých stupňů zdravotního stavu lesů a vývoj zastoupení jehličnanů a listnáčů a vývoj průměrných zásob m^3/ha v témže členění a vývoj celkových zásob pro případ onemocnělých lesů a lesů zdravých, modelovaných regulárním homogenním řetězcem.

Vektor zásob byl získán postupem podle (8) uvedeným v příslušné části této stati, obdobně byly získány i údaje probírek. Veškeré další taxační veličiny (těžba, přírůst, celková těžba a přírůst atd.) se vypočítají postupem uvedeným v práci Kouba (1983) podle vzorců (15)–(35), ve kterých je třeba všude vztah (9) nahradit vztahem (11).



8. Vývoj průměrných zásob v m^3/ha jehličnanů — C, listnáčů — D, jehličnanů a listnáčů celkem — B, nepoškozených jehličnatých — kategorie 1 a zásob celkem podle stupňů poškození I–IV, modelovaných nehomogenním Markovovým řetězcem podle (11), ve srovnání s nerušeným růstem jehličnanů kategorie 1 modelovaným homogenním regulárním řetězcem podle (9) — A. — Development of the average growing stock in m^3 per ha of softwood — C, hardwood — D, softwood + + hardwood species — B, undamaged softwood species — category 1 and total growing stock according to degrees of damage I–IV, simulated by nonhomogeneous Markov chain according to (11), in comparison with the sound growth of category 1 forest species simulated by homogeneous regular chain according to (9) — A

Výpočet probíhal tak, že se vycházelo z nepoškozených jehličnanů kategorie 1 a příslušný vektor zastoupení $\mathbf{p}^{(t)}$ se nejprve násobil 6krát stejnou maticí $\mathbf{P}^{(t)}$, čímž se postupně dostávají porosty do vyšších stupňů poškození; 7. a 8. krok probíhal tak, že byly vynulovány submatice pod diagonálou (ustaly tedy přechody do vyšších stupňů poškození). V dalších krocích se v matici $\mathbf{P}^{(t)}$ začnou uplatňovat submatice, které jsou nad diagonálou, označeny přerušovanými čarami, které způsobují postupný návrat z vyšších stupňů poškození do nižších. Prvky těchto submatic postupně rostou až jsou postupně nahrazeny submaticí podle bodu 5. V našem příkladu tak třídy poškození IV, III, II, I vymizí během kroku 11–14. Od kroku 9 přecházejí listnáče, které se dostaly mezitím do kategorie 1, normální těžbou a zalesněním jehličnany zpět do třídy 11, tedy původních jehličnanů. Tyto listnáče pak prakticky od 26. kroku — decennia postupně úplně vymizí a vývoj dále probíhá podle homogenního regulárního řetězce a konverguje ke stejné asymptotické hodnotě průměrných zásob jako srovnávací varianta zdravých lesů, která je tímto způsobem modelována od samého počátku (obr. 8).

ZÁVĚR

Cílem práce bylo ukázat na možnosti modelování vývoje nemocných lesů, tj. procesu který je charakterizován změnou životností porostů, zejména jehličnatých dřevin, a nutností jejich náhrady odolnějšími dřevinami, dále snížením přírůstu a zkrácenou životností těchto dřevin a specifickým vývojem tříd zdravotního stavu lesů. Dosažené výsledky ukazují, že problém modelování lze úspěšně řešit využitím aparátu teorie náhodných procesů, speciálně Markovových řetězců. Modely se podařilo vyjádřit v určitém logickém a parametrickém tvaru, což umožňuje vhodné využití výpočetní techniky.

Tímto způsobem můžeme značně zpřesnit metody odhadu a domýšlet logicky jejich fungování a výsledky a výrazně tak zlepšit a rozšířit možnosti tvorby velkého množství variant či scénářů, na jejichž využití jsme odkázáni v důsledku nedostatečných znalostí těchto procesů. Závěrem bych chtěl poděkovat RNDr. Ivaně Kašparové za vypracování řady náročných výpočtových programů, bez nichž by tyto práce zůstaly jen v čistě teoretické úrovni.

Literatura

- ANDERS, B.: Entwicklung eines Modells zur Verbesserung der Nutzungsregelung in der Forstwirtschaft unter Beachtung von Übergangswahrscheinlichkeiten. Diss. A., TU Dresden, Sektion Mathematik, 1982
- ČÍZEK, J.: Teoretická východiska modelování a analýzy víceúčelového lesního hospodářství. Část I. Závěrečná zpráva. ÚAEE Kostelec n. Č. lesy, 1985
- GEROLD, D.: Zielwälder und Prognosen für Nachhaltseinheiten. Diss. B., TU Dresden Sekt. Forstwirtschaft Tharand, 1986
- GEROLD, D. — KURTH, H.: Anregungen zur Weiterentwicklung des Normalwaldmodells. Wiss. Zeitschr. d. TU Dresden, 1977, Heft 2, s. 497-501
- KASPAROVÁ, I.: Vyjádření celkové objemové produkce lesa a jejich složek. Soutěž mladých vědeckých pracovníků, ÚAEE VŠZ, Kostelec n. Č. lesy, 1987
- KIRÁLY, L.: Modelle für Waldfondsprognose und Ertragsregelung. Symposium Tharand 1986
- KLOCEK, A. — RUTKOWSKI, B.: Optymalizacja regulacji użytkowania rebnego drzewostanów. PWRL, Warszawa, 1986
- KOHLSDORF, E.: Beiträge zur Bewirtschaftung der Fichte (*Picea abies*). Dissertation B., TU Dresden, 1982
- KOUBA, J.: Teorie náhodných procesů v hospodářské úpravě lesů. (Mezinárodní symposium Nové směry v hospodářské úpravě lesů). Zvolen, 1986, s. 117-129
- KOUBA, J.: Systémový přístup v ekologii a péči o životní prostředí. Životní prostředí člověka III. VŠZ Praha, 1985a, s. 31-43
- KOUBA, J.: Gesamtwuchsleitung auf Grund der Nationalen Waldinventuren. In: Aktuelle Probleme der Betriebsführung. IUFRO Tagung S 4.04-02, Brno LF VŠZ, 1985b, s. 140-150
- KOUBA, J.: Stanovení celkové objemové produkce lesů. Lesnictví, 31, 1985c, s. 883-903
- KOUBA, J.: Příspěvek k posouzení vývoje zastoupení věkových stupňů ve vztahu v době obměny. Sborník — Setkání lesníků tří generací, ČVTS Praha, 1984, s. 45-57
- KOUBA, J.: Teorie normálního lesa na základě náhodných procesů. Lesnictví, 29, 1983, s. 915-930
- KOUBA, J.: Quantifizierung von Risikofaktoren. Wiss. Tagung „Steigerung und Sicherung der forstlichen Rohstoffproduktion“. TU Dresden, Sektion Forstwirtschaft, Tharandt, 1981, Band II., s. 185-193
- KOUBA, J.: Anwendung der Korfschen Wachstumsfunktion als Mittel des Ausdrucks der Gesamten Massenproduktion von Wäldern. Mitt. IUFRO, Subj. Group. S 4.04 Zvolen 12.—15. 9. 1977b, VŠLD Zvolen, 1977, s. 139-156
- KOUBA, J.: Markov chains and modelling the long-term development of the age structure and production of forests. Scientia agriculturae bohemoslovaca 1977a, s. 179-193
- KOUBA, J.: Die Markoffschen Ketten und Definition des Normalwaldes. Inter-

nationales Forsteinrichtungssymposium TU Dresden, 25.—28. 9. 1973, Themenkomplex 4. 00034, Band II., 1974b, s. 381-390

KOUBA, J.: Cepi Markova i opredelenije normalnogo lesa. Doklady TSChA Moskva, vyp. 194, 1973a, s. 185-191

KOUBA, J.: Metodika tvorby naturálních a hodnotových modelů lesní výroby. Závěrečná zpráva, VŠZ Praha, VLÚ Kostelec n. Č. lesy, 1975

KOUBA, J.: Stanovení cílů v organické lesní výrobě a regulační opatření k jejich dosažení. Sborník: Organizace řízení lesního hospodářství, ÚVTI, Praha, 1972, s. 74-79

KOUBA, J.: Analýza hospodářského procesu v lesním hospodářství pomocí matematických metod. Kandidátská disertace, VLÚ VŠZ, Kostelec n. Č. lesy, 1969

KOUBA, J. — KAŠPAROVÁ, I.: Systémová analýza a vědecké modelování lesních ekosystémů a biotechnických systémů. Závěrečná zpráva, ÚAEE VŠZ Kostelec n. Č. lesy, 1985

KURTH, H. — DITTRICH, K.: Ziele für Altersstruktur und Bestockungsdichte. IUFRO Subj. S 4.04 Univ. of Tokyo, 1984, s. 471-480

KURTH, H.: Intensivierung und Forsteinrichtung. In: Zvyšování socialistické lesní výroby a její racionalizace. Sborník konference 2.—5. 9. 1975, VŠZ v Praze, SZN Praha 1977, s. 172-181

KURTH, H.: Grundlagen für Differenzierung der Umtriebszeit des höchsten Volumen-ertrages — ein Beitrag zur Objektivierung der Nachhaltregelung. Diss. A, TU Dresden, 1986

LUCAS, G.: Das Ertragsregelungsmodell OPAL. Vorträge zum Kolloquium. TU Dresden, Band 3, 1980, s. 17-23

MÖHRING, B.: Dynamischen Betriebsklassensimulation. Ein Hilfsmittel für die Waldschadensbewertung und Entscheidungsfindung im Forstbetrieb. Ber. d. Forschungszentrums Waldökosysteme (Waldsterben). Göttingen, 1986

MÖHRING, B.: Möglichkeiten der Erfassung und Abbildung immissionsbeschädigte Wälder. Wirtschaftlicher Schaden aus einzelbetrieblicher Sicht. Allg. Forstzeit-schrift, 1984, č. 20, s. 493-496

POLENO, Z.: Analýza a prognóza vývoje poškození lesních dřevin a jejich porostů průmyslovými exhalacemi. Závěrečná zpráva, VÚLHM Jiloviště-Strnady, 1984

POLENO, Z.: Prognóza vývoje lesů v ČSR. Lesnický průvodce, ODIS, VÚLHM, Jiloviště-Strnady, 2/1983

POZNAŃSKI, R.: Prognozowanie produkcji i rozwoju zasobów drzewnych w świetle zjawisk przezywania i wyrebu drzewostanów. Zes. Naukowe AR, Krakow, NR 98, 1985

PRIESOL, A.: Verfahren für die Ermittlung des Waldtriebsatzes in der Tschechoslowakei. IUFRO, s. 4.04 Determinations of the Forest's Allowable Cut in Various Countries of the World. ICAS, Bucharest, 1986, s. 39-57

SUZUKI, T.: Die Gantan — Wahrscheinlichkeit als Anwendung von Markow-Ketten in der Forstwissenschaft. XVII IUFRO World Congres, Kyoto, 1981, s. 165-170

Došlo dne 21. 5. 1987

КОУБА, Я. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec n. Č. lesy). Моделирование развития пораженных лесов на основе случайных процессов. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 875-886.

Лесное хозяйство за последние годы подвержено опасности резким ухудшением состояния здоровья лесов и отмиранием хвойных лесов в средней Европе. Не смотря на все усилия, до сих пор мы не обладаем значениями процессов на достаточно высоком и глубоком уровне, что-бы могли каузально выразить их ход и технологически с ними справиться. При моделировании их развития мы пока должны исходить из вариантов или сценариев, основанных на логических рассуждениях и приблизительных определениях. При моделировании пораженных лесов следует учитывать эти вопросы:

1. Продукцию древостоя определенных пород по возрасту и степени повреждения.
2. Развитие возрастной структуры и наличия древесных пород по степени повреждения.
3. Развитие наличия отдельных степеней повреждения лесов в рамках лесного комплекса.

В работе приведены определенные основы выражения продукции по пункту 1. основной на редукции кривой прироста (первая производная деривации функции Корфа /1939/). Основной частью работы является моделирование разных аспектов развития пораженных лесов по пункту 2 и 3 на основе теории случайных процессов

— цепей Маркова. Самое большое значение может иметь общая модель развития пораженных лесов, основанная на использовании неомогенных цепей Маркова. Приведенные в работе примеры указывают на пригодность предложенной теории.

лесоустройство; цепи Маркова; общая модель; золь — унос

KOUBA, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec n. Č. lesy). *Modelling the Development of Sick Forests by means of Random Processes*. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 875-886.

In recent years, the health condition of forests has deteriorated severely, the softwood forests, mainly in Central Europe, have been dying; this is a great threat within the forest management. In spite of all efforts, we have not had up to now sufficiently deep and extensive knowledge of these processes that would make it possible to express the causal relations of these processes and to master them by means of engineering practices. The modelling of their development must work with the variants or the continuity based on logical considerations and estimates. During the modelling of sick forests, the following problems must be considered: 1) Production of the forest stands of certain species with respect to age and degree of damage, 2) development of age structure and species proportions according to degree of damage, 3) development of the representation of different degrees of forest damage within the forest complex.

We present certain principles how to express the production according to item 1) considering the reduction of increment curve (the first derivative of Korf's /1939/ function). The cardinal part of the study is the modelling of various aspects of the development of sick forests according to items 2) and 3) using the theory of random processes — Markov chains. A general model of the development of sick forests has the greatest importance where nonhomogeneous Markov chains are used. A suitability of the theory we present is demonstrated by examples.

forest management; Markov chains; general model; air pollution stress

KOUBA, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec n. Č. lesy). *Modellieren der Entwicklung kranker Wälder auf der Grundlage zufälliger Prozesse*. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 875-886.

Die Forstwirtschaft wird in den letzten Jahren durch eine schroffe Verschlechterung des Gesundheitszustands der Wälder und durch das Absterben von Nadelwäldern stark bedroht, namentlich in Mitteleuropa. Trotz aller Mühe besitzen wir bis jetzt keine Kenntnisse dieser Prozesse auf ausreichend tiefem und breiten Niveau, um ihren Verlauf kausal ausdrücken und sie auf Ingenieurart meistern zu können. Beim Modellieren ihrer Entwicklung müssen wir vorerst von Varianten oder Szenarien ausgehen, die auf logischen Erwägungen und Schätzungen fußen. Beim Modellieren kranker Wälder müssen folgende Fragen in Betracht gezogen werden: 1. Produktion von Beständen einer bestimmten Holzart nach Alter und nach Beschädigungsgrad, 2. Entwicklung der Altersstruktur und der Holzartenvertretung nach dem Beschädigungsgrad, 3. Entwicklung der Vertretung einzelner Stufen der Waldbeschädigung im Rahmen des Waldkomplexes.

In der Arbeit werden bestimmte Grundlagen zur Darstellung der Produktion nach Punkt 1 angeführt, die auf der Reduktion der Zuwachskurve (erste Ableitung der Funktion von Korf, 1939) begründet sind. Den wesentlichen Bestandteil der Arbeit stellt das Modellieren verschiedener Aspekte der Entwicklung kranker Wälder nach Punkt 2 und 3 aufgrund der Theorie zufälliger Prozesse — der Markowschen Ketten — dar. Die größte Bedeutung kann das allgemeine Modell der Entwicklung kranker Wälder haben, das auf der Anwendung nonhomogener Markowschen Ketten basiert. Die in der Arbeit angeführten Beispiele zeigen die Eignung der vorgeschlagenen Theorie.

Forsteinrichtung; Markowsche Ketten; allgemeines Modell; Immissionen

Adresa autora:

Doc. Ing. Jan K o u b a, CSc., Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

ŠTÍHLOSTNÝ KOEFICIENT HLAVNÝCH DREVÍN A JEHO VÝZNAM PRI STATICKEJ STABILITE PORASTOV

J. Konôpka, R. Petráš, R. Toma

KONÔPKA, J. — PETRÁŠ, R. — TOMA, R. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen): *Štíhlostný koeficient hlavných drevín a jeho význam pri statickej stabilite porastov*. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 887-904.

Cieľom práce bolo zhodnotiť priebeh štíhlostného koeficienta hlavných drevín (sm, jd, bk, db) v závislosti od ich rastových podmienok vyjadrených bonitami a rastových fáz porastov, ktoré sa vyjadřili strednou hrúbkou porastu (d_v), strednou výškou porastu (h_v) a vekom porastu (t). Ďalej poukázal na možnosť využitia týchto výsledkov pre zvýšenie statickej stability lesných porastov, hlavne voči snehu. Štíhlostný koeficient dosahuje pri lepších bonitách vyššie hodnoty ako pri horších, čiže statická stabilita porastov pri lepších bonitách je nižšia ako pri horších. Výnimkou je len smrek v nižších polohách a jedľa v závislosti od veku, kde v strednom a vyššom veku platí opačná zákonitosť. Pri ihličnatých drevinách hodnoty štíhlostného koeficienta v závislosti od strednej hrúbky porastu, strednej výšky porastu a veku porastu najprv stúpajú, kulminujú a potom postupne klesajú. Pri listnatých drevinách štíhlostný koeficient vo všetkých prípadoch najprv dosahuje najvyššie hodnoty, ktoré potom postupne klesajú. Znamená to, že statická stabilita pri ihličnatých drevinách sa najprv (od zapojenia porastu) zhoršuje až dosiahne kritické obdobie a potom sa postupne zlepšuje. Pri listnatých drevinách je najprv statická stabilita najnižšia a potom sa postupne zvyšuje. Podľa hodnoty štíhlostného koeficienta možno určiť kritické obdobie porastov, kedy majú tieto najnižšiu statickú stabilitu. Toto obdobie je tým výraznejšie a nebezpečnejšie a vo väčšine prípadov sa dostavuje skôr, čím je lepšia bonita. Pre ihličnaté dreviny (smrek a jedľa) možno vysloviť zásadu, že pestovno-ochrannými opatreniami treba ovplyvniť rast a vývoj porastov, predovšetkým vo fáze mladín tak, aby sa v uvedených kritických obdobiach (hlavne v žrdkovaní a žrdkovine) neznížila statická stabilita a aby v tomto kritickom období stromy a porasty vykazovali dostatočne priaznivé statické vlastnosti. Toto možno dosiahnuť len intenzívnou (najlepšie jednorázovou) redukciiu počtu stromov v čase zapájania porastov (Pařez, Chroust 1986, Vicena, Pařez, Konôpka 1979 a ďalší). Preventívne pestovnoochranné opatrenia treba uskutočniť tým skôr a dôslednejšie, čím je lepšia bonita porastu. Pri listnatých drevinách treba od nárastov a kultúr vykonávať systematickú výchovu a udržiavať voľnejší zápoj. Výchovnými zásahmi treba dosiahnuť nižšie hodnoty štíhlostného koeficientu ako sú kritické hodnoty (urýchľovať hrúbkový prírastok). Pritom sa treba prednostne zamerať na výchovu porastov pri najlepších bonitách.

hospodárska úprava lesov; štíhlostný koeficient; statická stabilita porastov; hrúbkový prírastok

Štíhlostný koeficient podľa K ü n k e l e h o (1922) je pomer medzi výškou stromu a stonásobkom hrúbky $d_{1,3}$. V prípade, že štíhlostný koeficient označíme φ , výšku stromu h (v m) a hrúbku $d_{1,3}$ (v m), má vzorec tvar $\varphi = \frac{h}{100 \cdot d}$. V literatúre sa často používa štíhlostný pomer alebo stupeň štíhlosti. Ide o pomer výšky stromu (v m) k hrúbke $d_{1,3}$ (v m). Vzorec má potom tvar $\varphi = \frac{h}{d}$. Ide o tú istú charakteristiku, len spôsob

vyjadrenia je iný, raz v desatinných a raz v celých číslach. V našom prípade budeme používať prvý vzorec, teda štihlостný koeficient.

Štihlостný koeficient charakterizuje zbiehavosť stromu. Často sa používa ako ukazovateľ na posudzovanie statickej stability stromov a porastov. Tento ukazovateľ má síce aj svoje nedostatky (neberie zreteľ na veľkosť a tvar koruny, pevnosť dreva v jednotlivých výškach kmeňa a pod.), na druhej strane je to však ukazovateľ veľmi jednoduchý, ľahko zisťiteľný, a preto v praxi bez väčších problémov použiteľný.

Ako už zo samotného vzorca štihlостného koeficientu vyplýva, o jeho hodnote rozhoduje výška stromu a hrúbka $d_{1,3}$. Čím je výška stromu väčšia (pri rovnakej hrúbke $d_{1,3}$), tým je hodnota štihlостného koeficientu vyššia — vplyv z hľadiska statickej stability negatívny. Čím je hrúbka $d_{1,3}$ stromu väčšia (pri rovnakej výške), tým je hodnota štihlостného koeficientu nižšia — vplyv z hľadiska statickej stability pozitívny.

Výšku stromov nemožno bežnými výchovnými zásahmi podstatne ovplyvňovať. Iná situácia je pri hrúbke $d_{1,3}$ stromov, ktorú možno hlavne reguláciou hustoty stromov v poraste značne ovplyvniť. Stromy trvale rastúce vo voľnom zápoji majú väčšiu hrúbku $d_{1,3}$ ako tie, čo rastú v hustom poraste. Maximálnu statickú stabilitu (najnižšie hodnoty štihlостného koeficientu) dosahujú solitéry — tvoria hornú hranicu statickej stability. Minimálnu statickú hranicu (najvyššie hodnoty štihlостného koeficientu) predstavujú stromy rastúce v hustej monokultúre — dolná hranica statickej stability. Súvisí to s rastovými podmienkami a v nadväznosti na to s ukladaním hrúbkového prírastku na jednotlivé časti kmeňa stromu (podrobnejšie Fanta 1958, Pfeffer 1958 a ďalší). Hrúbka $d_{1,3}$ stromu prevyšuje význam menej priaznivých fyzikálno-mechanických vlastností dreva. V rovnakom veku sa rýchle rastúci strom vyznačuje päťnásobne vyššou odolnosťou než pomaly rastúci (Chroust 1968).

Čím sú kmene zbiehavejšie, tým sa miesto zlomu (v prípade, že k nemu dojde) posúva vyššie k vrcholu stromu a opačne. Vrcholové zlomy v smrekových a jedľových porastoch nie sú v mladom a strednom veku veľmi nebezpečné, lebo stromy dobre regenerujú. Prílišná zbiehavosť kmeňov má však nepriaznivý vplyv na výťaž. Preto nemožno pestovať stromy ako solitéry. Treba hľadať také riešenie, aby zbiehavosť nebola väčšia, ako je nevyhnutné z hľadiska statickej stability.

Cieľom tejto práce je zhodnotiť priebeh štihlостného koeficientu hlavných drevín (sm, jd, bk, db) v závislosti od ich rastových podmienok vyjadrených bonitami a od rastových fáz porastov, ktoré sa vyjadrili strednou hrúbkou porastu (d_v), strednou výškou porastu (h_v) a vekom porastu (t). Pritom chceme poukázať na možnosť využitia týchto výsledkov na zvýšenie statickej stability lesných porastov, hlavne voči snehu.

PODKLADY A METODIKA PRÁCE

Podkladom pre zhodnotenie priebehu štihlостného koeficientu boli matematické modely druhého vydania rastových tabuliek ČSSR (Halaj, Pánek, Petráš, Grék 1980). Empirický materiál pre tieto tabuľky je z výskumných plôch založených po celom území štátu. Celkom išlo o 3533 plôch (6860 meraní), z toho pre smrek nižších polôh 1605, smrek horských polôh 199, jedľa 319, dub 518 a buk 892 plôch.

V druhom vydaní rastových tabuliek ČSSR sa základné veličiny stredná výš-

ka h_v a hrúbka d_v porastu vypočítali z objemu stredného kmeňa s kôrou. Obidve základné rastové veličiny sa vyjadrili priamo funkciou podľa vzťahu:

$$h_v = f(t, q),$$

$$d_v = f(t, q),$$

kde h_v — stredná výška,
 d_v — stredná hrúbka,
 t — vek porastu,
 q — bonita porastu.

Výpočet štíhlostného koeficientu v závislosti od veku a bonity je potom podiel uvedených funkcií. Výpočet a vyjadrenie štíhlostného koeficientu v závislosti od strednej výšky alebo strednej hrúbky porastu a bonity je o niečo zložitejšie. Z obidvoch vzťahov je potrebné vylúčiť vek a potom dostaneme nové vzťahy, kde je stredná výška funkciou strednej hrúbky a bonity, alebo stredná hrúbka je funkciou strednej výšky a bonity. Z týchto nových vzťahov sa potom môžu vypočítavať i štíhlostné koeficienty ako funkcie strednej výšky alebo strednej hrúbky a bonity porastu.

Výpočet sa vykonal na stolnom počítači HP 9845B. Výsledky sa spracovali do tabuliek a znázornili graficky. Hodnoty štíhlostného koeficientu sa uvádzajú v intervaloch približne takých ako základné veličiny v rastových tabuľkách (Halaj a kol. 1980).

Hranice kritických období lesných porastov z hľadiska statickej stability sa stanovili podľa doterajších výsledkov výskumu a praktických skúseností domácich a zahraničných autorov (Vicena, Pařez, Konôpka 1979, Konôpka 1985, Kodrík 1986 a ďalší).

VÝSLEDKY

PRIEBEH ŠTÍHLOSTNÉHO KOEFICIENTU V ZÁVISLOSTI OD STREDNEJ HRÚBKY A BONITY

Smrek v nižších polohách

Hodnoty štíhlostného koeficientu pri každej bonite najprv prudko stúpajú až po strednú hrúbku porastu 12 až 15 cm, od ktorej potom postupne klesajú. Štíhlostný koeficient dosahuje najvyššie hodnoty v intervale od 12 (10) do 18 (20) cm. Na lepších bonitách sú jeho hodnoty vyššie ako na horších (tabuľka I, obr. 1a, b).

Smrek v horských polohách

Hodnoty štíhlostného koeficientu majú vyrovnanejší priebeh. Sú nižšie a menia sa pozvoľnejšie ako v nižších polohách. Rozdiely medzi najlepšími a najhoršími bonitami sú väčšie (najväčšie sú v intervale od 10 do 30 cm). Štíhlostný koeficient dosahuje najvyššie hodnoty v intervale od 10 do 27 cm.

Jedľa

Priebeh hodnôt štíhlostného koeficienta je podobný ako u smreka v nižších polohách (kulminujú pri trochu nižších hrúbkách a sú o niečo nižšie).

Buk a dub

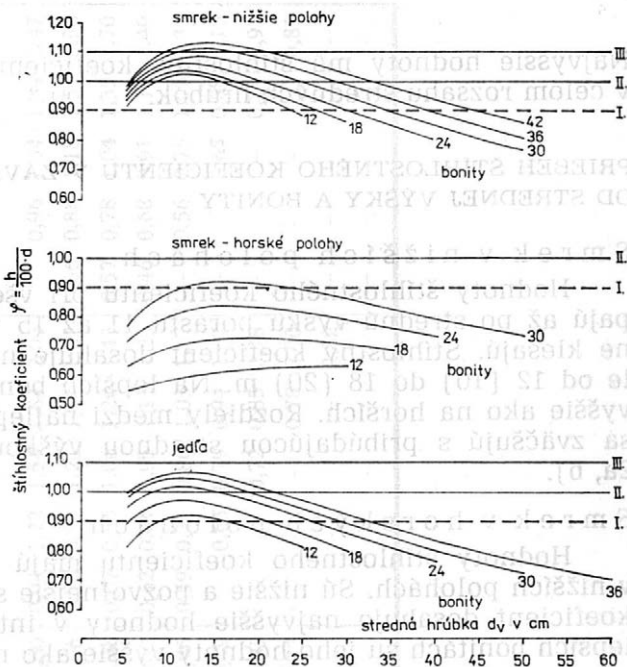
Tu majú hodnoty štíhlostného koeficientu iný priebeh ako v predchádzajúcich prípadoch. Štíhlostný koeficient dosahuje najvyššie hodnoty pri najnižšej a najnižšie pri najvyššej strednej hrúbke porastu. Krivky majú klesajúci, konvexný tvar. Rozdiely medzi bonitami sú výrazné.

I. Priebeh štíhlostného koeficienta v závislosti od strednej hrúbky porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient in relation to the mean diameter of trees and site class

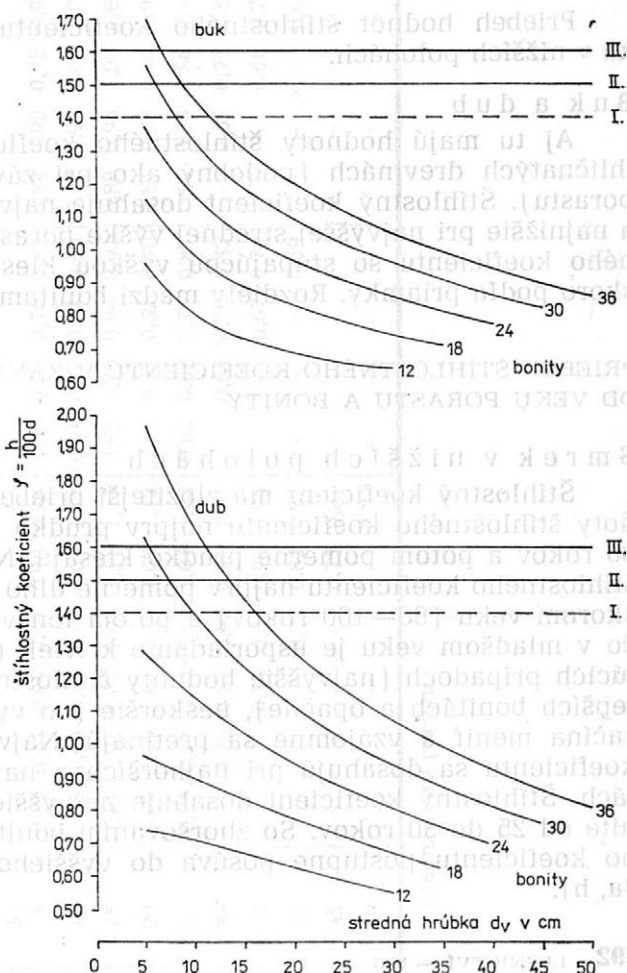
Drevina	sm — nižšie polohy						sm — horské polohy				jd					bk					db				
Bonita	12	18	24	30	36	42	12	18	24	30	12	18	24	30	36	12	18	24	30	36	12	18	24	30	36
d_v																									
5	0,91	0,93	0,95	0,96	0,97	0,98	0,55	0,63	0,71	0,77	0,81	0,88	0,94	0,98	1,00	0,96	1,16	1,37	1,56	1,70	0,74	0,97	1,28	1,63	1,97
10	1,02	1,03	1,06	1,08	1,09	1,11	0,58	0,70	0,81	0,88	0,92	0,97	1,02	1,05	1,07	0,80	0,98	1,16	1,32	1,44	0,70	0,90	1,14	1,39	1,64
15	1,01	1,02	1,05	1,08	1,10	1,13	0,61	0,72	0,83	0,92	0,91	0,96	1,00	1,03	1,05	0,73	0,89	1,04	1,18	1,30	0,66	0,83	1,03	1,23	1,43
20	0,95	0,97	1,01	1,04	1,07	1,10	0,62	0,73	0,83	0,91	0,86	0,91	0,95	0,99	1,01	0,69	0,82	0,97	1,09	1,20	0,62	0,77	0,94	1,11	1,28
25	0,89	0,92	0,95	0,99	1,03	1,06	0,63	0,72	0,82	0,89	0,81	0,86	0,90	0,94	0,97	0,66	0,78	0,90	1,02	1,11	0,58	0,72	0,87	1,02	1,16
30	—	0,86	0,90	0,94	0,98	1,02	0,63	0,71	0,79	0,86	—	0,80	0,85	0,89	0,92	0,63	0,74	0,85	0,96	1,05	0,54	0,67	0,80	0,94	1,06
35	—	—	0,85	0,90	0,94	0,98	—	0,69	0,76	0,83	—	—	0,80	0,84	0,88	—	0,71	0,81	0,91	0,99	—	0,63	0,75	0,87	0,98
40	—	—	0,80	0,85	0,89	0,93	—	—	0,74	0,80	—	—	0,76	0,80	0,83	—	—	0,77	0,86	0,94	—	—	0,70	0,81	0,92
45	—	—	—	0,80	0,85	0,89	—	—	—	0,77	—	—	—	0,76	0,80	—	—	—	0,82	0,89	—	—	—	0,76	0,86
50	—	—	—	0,76	0,81	0,85	—	—	—	0,74	—	—	—	0,72	0,76	—	—	—	—	0,85	—	—	—	—	0,80
55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

d_v — stredná hrúbka porastu

1a. Priebek štíhlostného koeficienta smreka a jedle v závislosti od strednej hrúbky porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient of spruce and fir trees in relation to the mean diameter of trees and site class



1b. Priebek štíhlostného koeficienta duba a buka v závislosti od strednej hrúbky porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient of oak and beech trees in relation to the mean diameter of trees and site class



Najvyššie hodnoty má štíhlostný koeficient pri najlepšej bonite, a to v celom rozsahu stredných hrúbok.

PRIEBEH ŠTÍHLOSTNÉHO KOEFICIENTU V ZÁVISLOSTI OD STREDNEJ VÝŠKY A BONITY

Smrek v nižších polohách

Hodnoty štíhlostného koeficientu pri všetkých bonitách najprv stúpajú až po strednú výšku porastu 11 až 15 m, od ktorej potom postupne klesajú. Štíhlostný koeficient dosahuje najvyššie hodnoty v intervale od 12 (10) do 18 (20) m. Na lepších bonitách sú jeho hodnoty vždy vyššie ako na horších. Rozdiely medzi najlepšími a najhoršími bonitami sa zväčšujú s pribúdajúcou strednou výškou porastu (tabuľka II, obr. 2a, b).

Smrek v horských polohách

Hodnoty štíhlostného koeficientu majú vyrovnanejší priebeh ako v nižších polohách. Sú nižšie a pozvoľnejšie stúpajú a klesajú. Štíhlostný koeficient dosahuje najvyššie hodnoty v intervale od 10 do 20 m. Na lepších bonitách sú jeho hodnoty vyššie ako na horších.

Jedľa

Priebeh hodnôt štíhlostného koeficientu je podobný ako u smreka v nižších polohách.

Buka a dub

Aj tu majú hodnoty štíhlostného koeficientu iný priebeh ako pri ihličnatých drevinách (podobný ako pri závislosti od strednej hrúbky porastu). Štíhlostný koeficient dosahuje najvyššie hodnoty pri najnižšej a najnižšie pri najvyššej strednej výške porastu. U buka hodnoty štíhlostného koeficientu so stúpajúcou výškou klesajú hyperbolicky a u duba skoro podľa priamky. Rozdiely medzi bonitami sú výrazné.

PRIEBEH ŠTÍHLOSTNÉHO KOEFICIENTU V ZÁVISLOSTI OD VEKU PORASTU A BONITY

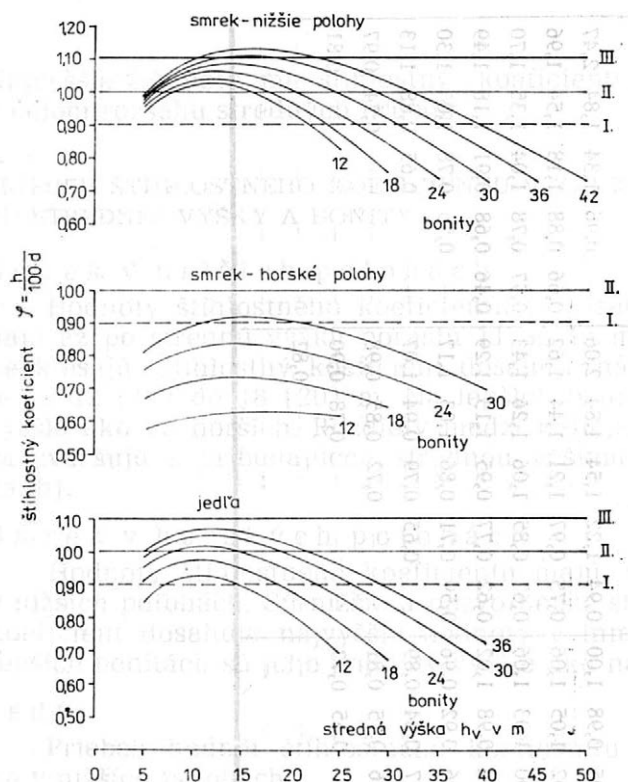
Smrek v nižších polohách

Štíhlostný koeficient má zložitejší priebeh. Na najlepšej bonite hodnoty štíhlostného koeficientu najprv prudko stúpajú, kulminujú vo veku 30 rokov a potom pomerne prudko klesajú. Na najhoršej bonite hodnoty štíhlostného koeficientu najprv pomerne dlho stúpajú, kulminujú až v neskorom veku (90—100 rokov) a potom len veľmi mierne klesajú. Zatiaľ čo v mladšom veku je usporiadanie kriviek podobné ako v predchádzajúcich prípadoch (najvyššie hodnoty štíhlostného koeficientu sú pri najlepších bonitách a opačne), neskoršie (vo vyššom veku) sa ich poradie začína meniť a vzájomne sa pretínajú. Najvyššie hodnoty štíhlostného koeficientu sa dosahujú pri najhorších a najnižšie pri najlepších bonitách. Štíhlostný koeficient dosahuje najvyššie hodnoty pri najlepšej bonite od 25 do 30 rokov. So zhoršovaním bonity sa kulminácia štíhlostného koeficientu postupne posúva do vyššieho veku (tabuľka III, obr. 3a, b).

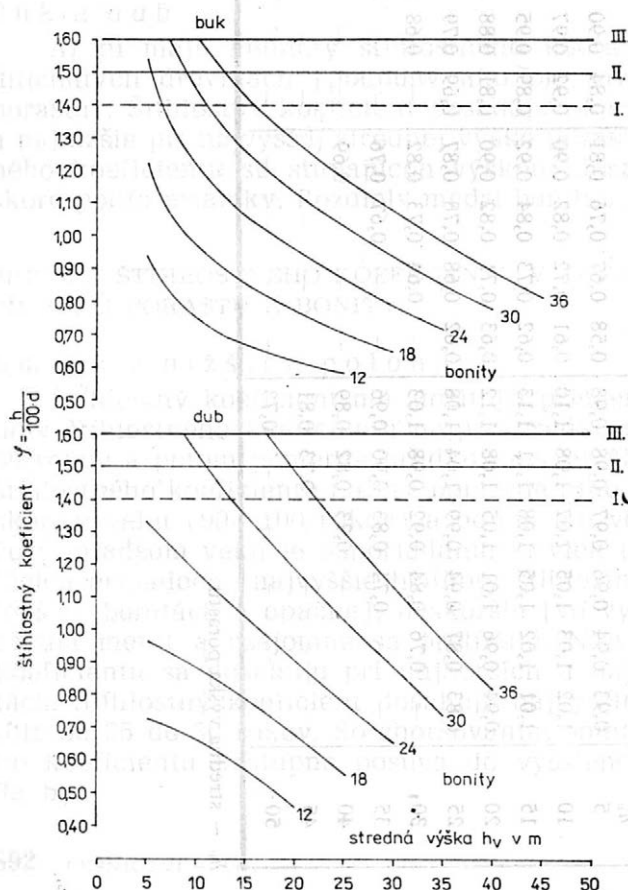
II. Priebeh štíhlostného koeficienta v závislosti od strednej výšky porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient in relation to the mean height of trees and site class

Drevina	sm — nižšie polohy						sm — horské polohy				jd					bk					db				
Bonita	12	18	24	30	36	42	12	18	24	30	12	18	24	30	36	12	18	24	30	36	12	18	24	30	36
h_v																									
5	0,93	0,94	0,96	0,97	0,98	0,98	0,58	0,67	0,76	0,81	0,84	0,90	0,95	0,98	1,00	0,94	1,22	1,54	1,84	2,06	—	0,96	1,34	1,84	2,47
10	1,02	1,03	1,05	1,07	1,08	1,10	0,61	0,72	0,82	0,90	0,92	0,97	1,02	1,05	1,06	0,75	0,97	1,21	1,44	1,62	0,66	0,88	1,18	1,54	1,96
15	1,01	1,02	1,05	1,08	1,11	1,13	0,62	0,73	0,84	0,92	0,89	0,95	1,00	1,03	1,06	0,67	0,85	1,06	1,26	1,43	0,57	0,78	1,04	1,35	1,70
20	0,94	0,96	1,01	1,05	1,08	1,12	0,63	0,71	0,82	0,90	0,81	0,88	0,94	0,98	1,02	0,62	0,77	0,95	1,13	1,29	0,46	0,68	0,91	1,18	1,49
25	0,83	0,87	0,94	0,99	1,04	1,08	0,62	0,68	0,78	0,87	0,69	0,79	0,86	0,92	0,96	0,59	0,71	0,86	1,03	1,17	—	0,56	0,78	1,03	1,30
30	—	0,76	0,84	0,92	0,98	1,03	—	0,64	0,73	0,82	—	0,68	0,77	0,84	0,89	—	0,65	0,79	0,94	1,07	—	—	0,65	0,88	1,13
35	—	—	0,74	0,83	0,90	0,96	—	—	0,67	0,76	—	—	0,66	0,75	0,81	—	—	0,72	0,85	0,98	—	—	—	0,74	0,97
40	—	—	—	0,73	0,82	0,89	—	—	—	0,69	—	—	—	0,65	0,73	—	—	—	0,78	0,90	—	—	—	—	0,81
45	—	—	—	—	0,73	0,81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,82	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	0,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

h_v — stredná výška porastu



2a. Priebek štíhlostného koeficienta smreka a jedle v závislosti od strednej výšky porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient of spruce and fir trees in relation to the mean height of trees and site class

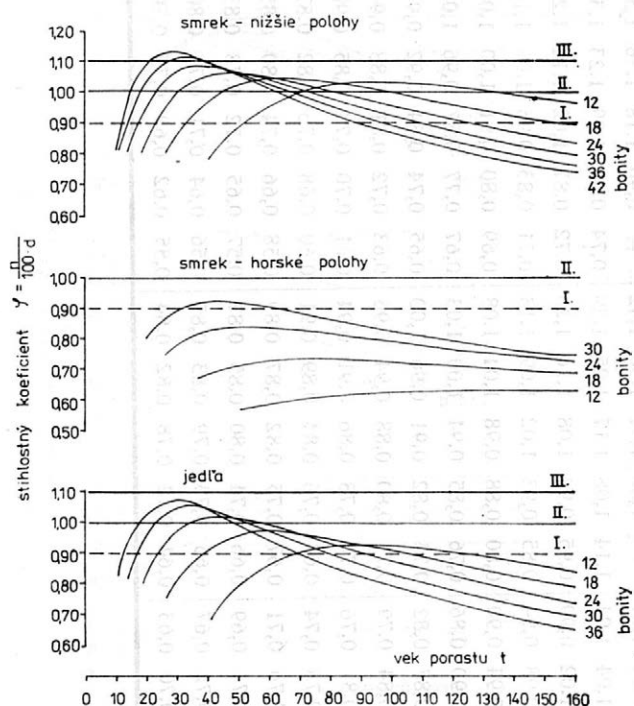


2b. Priebek štíhlostného koeficienta duba a buka v závislosti od strednej výšky porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient of oak and beech trees in relation to the mean height of trees and site class

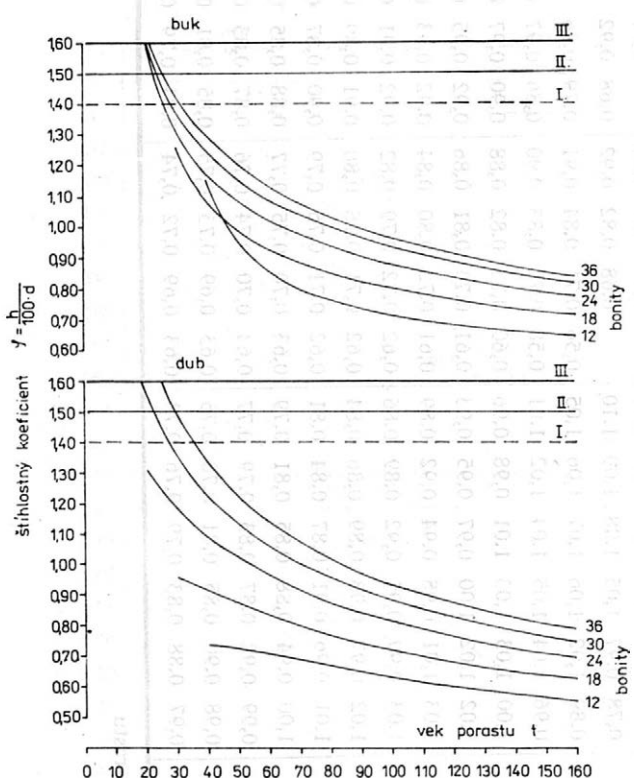
III. Priebeh štíhlostného koeficienta v závislosti od veku porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient in relation to the age of trees and site class

Drevina	sm — nižšie polohy						sm — horské polohy				jd					bk					db				
Bonita	12	18	24	30	36	42	12	18	24	30	12	18	24	30	36	12	18	24	30	36	12	18	24	30	36
<i>t</i>																									
10	—	—	—	—	0,74	0,81	—	—	—	—	—	—	—	—	0,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	0,84	0,95	1,04	1,09	—	—	—	0,79	—	—	0,83	0,96	1,03	—	—	1,66	1,64	1,65	—	—	1,32	1,56	1,75
30	—	0,86	1,00	1,07	1,10	1,13	—	0,63	0,78	0,89	—	0,81	0,97	1,04	1,07	—	1,26	1,31	1,38	1,42	—	0,96	1,18	1,36	1,50
40	0,78	0,97	1,05	1,08	1,09	1,10	—	0,68	0,82	0,92	0,68	0,92	1,01	1,04	1,04	1,14	1,08	1,17	1,25	1,29	0,74	0,91	1,09	1,23	1,34
50	0,89	1,02	1,06	1,07	1,06	1,05	0,56	0,71	0,84	0,91	0,79	0,96	1,01	1,02	0,99	0,95	0,99	1,08	1,16	1,20	0,72	0,87	1,02	1,14	1,22
60	0,96	1,04	1,05	1,04	1,02	1,01	0,58	0,72	0,83	0,90	0,86	0,97	0,99	0,98	0,94	0,85	0,93	1,02	1,09	1,13	0,71	0,83	0,96	1,06	1,14
70	1,00	1,03	1,03	1,01	0,98	0,96	0,60	0,73	0,82	0,88	0,90	0,97	0,97	0,94	0,90	0,80	0,88	0,98	1,04	1,08	0,69	0,80	0,91	1,00	1,07
80	1,02	1,02	1,00	0,97	0,95	0,93	0,61	0,73	0,81	0,86	0,92	0,95	0,94	0,90	0,86	0,76	0,85	0,94	1,00	1,03	0,67	0,77	0,87	0,96	1,02
90	1,03	1,01	0,98	0,94	0,92	0,89	0,61	0,72	0,80	0,84	0,92	0,93	0,91	0,87	0,82	0,73	0,82	0,91	0,96	1,00	0,65	0,74	0,84	0,92	0,97
100	1,03	0,99	0,95	0,92	0,89	0,86	0,62	0,72	0,79	0,82	0,92	0,91	0,88	0,84	0,79	0,71	0,80	0,88	0,94	0,96	0,63	0,72	0,81	0,88	0,94
110	1,02	0,97	0,93	0,89	0,86	0,84	0,62	0,71	0,78	0,80	0,91	0,89	0,85	0,81	0,76	0,70	0,78	0,86	0,91	0,94	0,61	0,70	0,78	0,85	0,90
120	1,01	0,96	0,91	0,87	0,84	0,81	0,62	0,71	0,76	0,79	0,90	0,87	0,83	0,78	0,74	0,68	0,76	0,84	0,89	0,91	0,60	0,68	0,76	0,82	0,87
130	1,00	0,94	0,88	0,85	0,81	0,79	0,63	0,70	0,75	0,77	0,88	0,85	0,80	0,76	0,71	0,67	0,75	0,82	0,87	0,89	0,58	0,66	0,74	0,80	0,85
140	0,99	0,92	0,87	0,83	0,79	0,77	0,63	0,70	0,74	0,76	0,87	0,83	0,78	0,74	0,69	0,66	0,74	0,80	0,85	0,87	0,57	0,65	0,72	0,78	0,83
150	0,98	0,90	0,85	0,81	0,78	0,75	0,63	0,69	0,73	0,75	0,85	0,81	0,76	0,72	0,67	0,65	0,73	0,79	0,83	0,85	0,56	0,64	0,71	0,76	0,80
160	0,97	0,88	0,83	0,79	0,76	0,73	0,63	0,69	0,72	0,74	0,84	0,79	0,74	0,70	0,65	0,64	0,72	0,78	0,82	0,84	0,55	0,62	0,69	0,75	0,79

t — vek porastu



3a. Priebek štíhlostného koeficienta smreka a jedle v závislosti od veku porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient of spruce and fir trees in relation to the age of trees and site class



3b. Priebek štíhlostného koeficienta duba a buka v závislosti od veku porastu a bonity. — The values of slenderness coefficient of oak and beech trees in relation to the age of trees and site class

Smrek v horských polohách

Priebeh štíhlostného koeficientu je podobný ako pri závislosti od strednej hrúbky porastu.

Jedľa

Priebeh štíhlostného koeficientu je podobný ako u smreka v nižších polohách.

Buk a dub

Priebeh hodnôt štíhlostného koeficientu pri drevinách buk a dub je podobný ako pri závislostiach od strednej hrúbky a strednej výšky porastu. So stúpajúcim vekom hodnoty štíhlostných koeficientov hyperbolicky klesajú. U buku sú však rozdiely v hodnotách štíhlostného koeficientu v mladom veku oveľa menšie ako v strednom a vyššom veku. U duba je to opačne (v mladom veku sú rozdiely v hodnotách štíhlostného koeficientu vysoké a s pribúdajúcim vekom sa zmenšujú).

VYMEDZENIE KRITICKÉHO OBDOBIA PORASTOV Z HLADISKA ICH STATICKEJ STABILITY

Pre vymedzenie kritického obdobia porastov z hľadiska ich statickej stability sa použili tabuľky I—III a grafy na obr. 1—3.

Ak vychádzame z poznatkov, že čím je hodnota štíhlostného koeficientu vyššia, tým je statická stabilita nižšia a opačne, môžeme z dosiahnutých výsledkov vymedziť kritické obdobia porastov z hľadiska ich statickej stability. Tieto sú vtedy, keď hodnoty štíhlostného koeficientu sú najvyššie.

Ako hranicu kritického obdobia z hľadiska statickej stability porastov sme pre smrekové a jedľové porasty stanovili hodnotu štíhlostného koeficientu $\geq 0,9$ a pre bukové a dubové porasty $\geq 1,4$. So zreteľom na to, že toto kritické obdobie je pomerne veľké (má široké rozpätie), zvolili sme ďalšie dva stupne, a to veľmi kritické obdobie II, ktoré je pri drevinách smrek a jedľa, keď porasty dosahujú hodnoty štíhlostného koeficientu $\geq 1,0$ a pri drevinách buk a dub $\geq 1,5$, a mimoriadne kritické obdobie III, ktoré je pri drevinách smrek a jedľa, keď ich porasty dosahujú hodnoty štíhlostného koeficientu $\geq 1,1$ a pri drevinách buk a dub $\geq 1,6$. V zmysle uvedeného sme stanovili kritické obdobia porastov z hľadiska statickej stability, a to podľa bonít a strednej hrúbky (resp. strednej výšky a veku) porastu. Výsledky sa spracovali do tabuľky IV (a, b). Taktiež sa graficky znázornili na obr. 1—3.

Z dosiahnutých výsledkov vyplynulo, že u smreka v nižších polohách je mimoriadne kritické obdobie len pri najlepších bonitách (42, 36), a to v porastoch pri strednej hrúbke od 10 do 20 (resp. od 11 do 15) cm. Smrekové porasty vtedy dosahujú strednú výšku od 11 do 22 (resp. 12—17) m a vek 25 až 40 (resp. 30—35) rokov. Veľmi kritické obdobie je tu už pomerne dlhé. Pri najlepšej bonite (42) je pri strednej hrúbke porastu od 6 do 32 cm. So zhoršovaním bonity sa rozpätie veľmi kritického obdobia vyjadreného strednou hrúbkou a strednou výškou porastu znižuje (pri bonite 12 je od 8 do 15 cm a od 8 do 15 m). Čím je bonita horšia, tým sa veľmi kritické obdobie posúva do vyššieho veku (pri bonite 42 je od 15 do 60 rokov, pri bonite 12 od 70 do 130 rokov).

IV. Kritické obdobia porastov smreku a jedle z hľadiska statickej stability. — The critical periods of spruce and fir stands with respect to the static stability of trees

Drevina	Stupeň kritického obdobia	Bonita	Stredná hrúbka porastu cm	Stredná výška porastu m	Vek porastu roky
Smrek nižšie polohy	III. ($\varphi \geq 1,1$)	42	10–20	11–22	25–40
		36	11–15	12–17	30–35
	II. ($\varphi \geq 1,0$)	42	6–32	6–32	15–60
		36	6–28	6–28	20–65
		30	6–24	6–24	25–70
		24	7–20	7–20	30–80
		18	8–17	8–17	45–95
		12	8–15	8–15	70–130
	I. ($\varphi \geq 0,9$)	42	4–44	4–39	15–85
		36	4–39	4–35	15–95
		30	4–34	4–31	20–105
		24	5–30	4–27	25–125
		18	5–26	4–23	35–150
		12	5–24	5–21	55–160
Smrek horské polohy	III. ($\varphi \geq 1,1$)	—	—	—	—
	II. ($\varphi \geq 1,0$)	—	—	—	—
	I. ($\varphi \geq 0,9$)	30	12–23	11–20	35–60
Jedľa	III. ($\varphi \geq 1,1$)	—	—	—	—
	II. ($\varphi \geq 1,0$)	36	6–21	6–21	20–45
		30	6–18	6–18	25–55
		24	8–14	8–14	35–55
	I. ($\varphi \geq 0,9$)	36	3–32	3–29	15–70
		30	4–29	3–26	20–80
		24	4–25	4–22	25–90
		18	6–20	5–18	40–105
		12	9–16	8–14	70–115

φ — štíhlostný koeficient, III. — mimoriadne kritické obdobie, II. — veľmi kritické obdobie, I. — kritické obdobie

V. Kritické obdobia porastov buka a duba z hľadiska statickej stability. — The critical periods of beech and oak stands with respect to the static stability of trees

Drevina	Stupeň kritického obdobia	Bonita	Stredná hrúbka porastu cm	Stredná výška porastu m	Vek porastu roky
Buk	III. ($\varphi \geq 1,6$)	36	do 6	do 10	do 20
		30	do 4	do 7	do 20
	II. ($\varphi \geq 1,5$)	36	do 8	do 12	do 25
		30	do 5	do 8	do 20
		24	do 3	do 5	do 20
	I. ($\varphi \geq 1,4$)	36	do 11	do 15	do 30
		30	do 7	do 10	do 25
		24	do 4	do 6	do 25
		18	do 2	do 3	do 25
	III. ($\varphi \geq 1,6$)	36	do 10	do 17	do 25
		30	do 5	do 8	do 15
	II. ($\varphi \geq 1,5$)	36	do 13	do 19	do 30
		30	do 7	do 10	do 20
Dub	I. ($\varphi \geq 1,4$)	36	do 15	do 22	do 35
		30	do 9	do 13	do 25
		24	do 2	do 3	do 15

φ — štíhlostný koeficient, III. — mimoriadne kritické obdobie, II. — veľmi kritické obdobie, I. — kritické obdobie

Podobné zákonitosti ako v predchádzajúcom prípade platia aj pre kritické obdobie. Rozpätie je tu však tak veľké, že stráca na praktickom význame.

U smreka v horských polohách sa prvé dva stupne kritického obdobia (mimoriadne a veľmi kritické) nevyskytujú. Kritické obdobie je len na najlepšej bonite (30) pri strednej hrúbke porastov od 12 do 23 cm (stredná výška porastov od 11–20 m, vek porastov od 35 do 60 rokov).

U jedli sa mimoriadne kritické obdobie taktiež nevyskytuje. Veľmi kritické obdobie je len pri veľmi dobrých a dobrých bonitách (36, 30, 24) v stredných hrúbkach od 6 do 21 cm a výškach porastu od 6 do 21 m (resp. 8–14 cm i m), čo je vo veku od 20 do 45 rokov, resp. 35 až 55 rokov (so zhoršovaním bonity sa posúva do vyššieho veku). Kritické obdobie je tu pomerne veľké. Pri najlepšej bonite (36) je pri strednej hrúbke porastu od 3 do 32 cm. So zhoršovaním bonity sa rozpätie kritického obdobia vyjadrené strednou hrúbkou a strednou výškou porastu zmenšuje (pri bonite 12 je od 9 do 16 cm, resp. od 8 do 14 m). Čím je bonita horšia, tým sa kritické obdobie posúva do vyššieho veku (pri boni-

te 36 je od 15 do 70 rokov, pri bonite 12 od 70 do 115 rokov). Platia tu podobné zákonitosti ako u smrek a v nižších polohách.

Kritické obdobia pri listnatých drevinách (buk a dub) nie je možné vyjadriť rozpätím, ale iba jeho hornou hranicou. Mimoriadne kritické obdobie u buka je pri najlepšej bonite (36) do 6 cm strednej hrúbky porastu (do 10 m strednej výšky porastu, čo je vo veku do 20 rokov). So zhoršovaním bonity sa mimoriadne kritické obdobie posúva do menšej strednej hrúbky a strednej výšky porastu (pri bonite 30 je do 4 cm, resp. 7 m). Podobné zákonitosti platia aj pri druhom a treťom stupni. len absolútne hodnoty strednej hrúbky porastu, strednej výšky porastu a veku sú vyššie. U duba je mimoriadne kritické obdobie pri najlepších bonitách (36) v strednej hrúbke porastu do 10 cm (do 17 m strednej výšky porastu, čo je do 25 rokov). So zhoršujúcou bonitou sa mimoriadne kritické obdobie posúva do menšej strednej hrúbky, strednej výšky a nižšieho veku porastu. Podobné zákonitosti platia aj pri druhom a treťom stupni, len absolútne hodnoty strednej hrúbky, strednej výšky a veku porastu sú vyššie. Ako z uvedeného vyplýva, pre obidve dreviny platia podobné zákonitosti.

DISKUSIA

Podkladom pre zhodnotenie priebehu štíhlostného koeficientu bol materiál, ktorý sa zhromažďil v súvislosti s vypracovaním rastových tabuliek hlavných drevín ČSSR. Údaje platia pre úplne, resp. takmer úplne zakmenené porasty.

Dosiahnuté výsledky poukazujú na rozdielne zákonitosti rastu ihličnatých (smrek a jedľa) a listnatých (buk, dub) drevín.

Ihličnaté dreviny (smrek, jedľa) majú spočiatku priaznivé statické vlastnosti. V rastovej fáze zapájania a odrastania porastov dochádza k znižovaniu ich statickej stability. Porasty rastú rýchlejšie do výšky ako do hrúbky, čím sa narušuje ich statická stabilita (štíhlostný koeficient dosahuje vysoké hodnoty). Neskôršie dochádza k hrúbkovej a výškovej diferenciacii. Najpriaznivejšie statické vlastnosti nadobúdajú nad úrovňové stromy. Statická stabilita porastov sa zvyšuje (hodnoty štíhlostného koeficientu postupne klesajú).

Iný priebeh statických vlastností majú listnaté porasty (buk a dub). Stromy týchto porastov majú v najmladšom veku najnižšiu statickú stabilitu (je tu nepriaznivý pomer medzi výškou a hrúbkou $d_{1,3}$). S odrastaním sa menia relácie medzi hrúbkovým a výškovým prírastkom (hodnoty štíhlostného koeficientu sa postupne znižujú).

Dosiahnuté výsledky možno porovnať s doterajšími výskumami odolnosti smrekových a jedľových porastov (K o d r í k, K o n ô p k a 1971; V í c e n a, P a ř e z, K o n ô p k a, 1979; K o n ô p k a 1985 a ďalší). Aj keď uvedení autori použili iné metodické postupy (mali k dispozícii oveľa menší empirický materiál), dospelo sa vcelku k zhodným záverom. Dosiahnuté výsledky spresňujú predchádzajúce, hlavne pokiaľ ide o zákonitosti zmien statickej stability porastov podľa ich rastových fáz a rastových podmienok.

Nové výsledky sa získali, aj pokiaľ ide o statickú stabilitu listnatých porastov. Touto problematikou sa doposiaľ lesnícky výskum zaoberal len okrajovo. Najnovšie poznatky tu priniesol K o d r í k (1986), podľa kto-

rého k poškodeniu snehom v bučinách dochádza najčastejšie hlavne vtedy, keď napadne ťažký sneh a keď ešte zostávajú na stromoch nespadanuté listy. Na rozdiel od ihličnatých drevín tu tlak snehu stromy najčastejšie ohne. Ohnuté stromy sa však spravidla už nevyrovnávajú.

Veľmi závažnou problematikou je stanovenie kritického obdobia porastov z hľadiska statickej stability. Túto problematiku pre smrekové a jedľové porasty riešili viacerí autori (Chroust 1964, 1971; Pařez 1972, 1975; Kodrík 1966, 1969; Vicena, Pařez, Konôpka 1979; Konôpka 1985 a ďalší). Ako z uvedeného vyplýva, hranice kritického obdobia vyhovujú pre smrek v nižších polohách a jedľu. Nezodpovedajú smreku v horských polohách. Tu je statická stabilita smrekových porastov v dôsledku nepriaznivých rastových podmienok vyššia. Namiesto poškodzovania snehom vznikajú polomy námrazou. Menej preskúmané je kritické obdobie listnatých porastov z hľadiska statickej stability. Všeobecne je známy poznatok, že listnaté dreviny (buk) sú odolnejšie proti ohýbaniu kmeňov i pri vyššej štíhlosti, ako je tomu pri ihličnatých drevinách. Podľa Jurču (1973) kritický štíhlostný koeficient v mladých bukových porastoch sa pohybuje od 1,80 do 2,20. Naše výsledky viac korešpondujú s výsledkami Kodríka (1986), ktorý za najkritickejšiu hrúbku v mladých bukových porastoch (okolo 25-ročných) pokladá 3,9 až 4,5 cm. Podľa neho najväčšia intenzita poškodenia bukových porastov sa sústreďuje do vekového rozpätia 15—30 rokov, čo je závislé od bonity. Štíhlostný koeficient pri nepoškodených stromoch sa pohybuje od 1,06 do 1,40, kým u poškodených od 1,41—1,62. Z zmyslu týchto poznatkov sa stanovila hranica kritického obdobia vo výške štíhlostného koeficientu $\geq 1,4$.

Nakoniec treba upozorniť, že uvádzané hodnoty štíhlostného koeficientu (buk a dub) pri najnižších stredných hrúbkach, stredných výškach a veku na horších bonitách (18, 24) treba brať s určitou rezervou. Štíhlostný koeficient tu nedostatočne charakterizuje zbiehavosť kmeňa, lebo miesto merania hrúbky $d_{1,3}$ je veľmi vysoko (napr. pri 3m strome je miesto merania v 43 % jeho výšky).

ZHRNUTIE VÝSLEDKOV A ICH VYUŽITIE

Z dosiahnutých výsledkov možno urobiť tieto závery:

Štíhlostný koeficient dosahuje pri lepších bonitách vyššie hodnoty ako pri horších, čiže statická stabilita porastov pri lepších bonitách je nižšia ako pri horších. (Výnimkou je len smrek v nižších polohách a jedľa v závislosti od veku, kde v strednom a vyššom veku platí opačná zákonitosť, najvyššie hodnoty má štíhlostný koeficient pri najhorších bonitách a opačne.)

Ihličnaté dreviny majú iný priebeh štíhlostného koeficientu ako listnaté. Pri ihličnatých drevinách hodnoty štíhlostného koeficientu v závislosti od strednej hrúbky porastu, strednej výšky porastu a veku porastu najprv stúpajú, kulminujú a potom postupne klesajú. Pri listnatých drevinách štíhlostný koeficient vo všetkých prípadoch najprv dosahuje najvyššie hodnoty, ktoré potom postupne klesajú. Znamená to, že statická stabilita pri ihličnatých drevinách sa najprv (od zapojenia porastu) zhoršuje, až dosiahne kritické obdobie, a potom sa postupne zlep-

šuje. Pri listnatých drevinách je najprv statická stabilita najnižšia a potom sa postupne zvyšuje.

Podľa hodnoty štihlостného koeficientu možno určiť kritické obdobie porastov, kedy majú tieto najnižšiu statickú stabilitu. Toto obdobie je tým výraznejšie a nebezpečnejšie, a vo väčšine prípadov sa dostavuje skôr, čím je lepšia bonita. Konkrétne údaje o mimoriadne kritických, veľmi kritických a kritických obdobiach porastov z hľadiska ich statickej stability sa uvádzajú v tabuľke IV (a, b).

Výsledky rozboru možno využiť na zvyšovanie statickej stability lesných porastov.

Pre ihličnaté dreviny (smrek a jedľa) možno vysloviť zásadu, že pestovnoochrannými opatreniami treba ovplyvniť rast a vývoj porastov predovšetkým vo fáze mladín tak, aby sa v uvedených kritických obdobiach (hlavne v žrdkovinách a žrdovine) neznížila statická stabilita a aby v tomto kritickom období stromy a porasty vykazovali dostatočne priaznivé statické vlastnosti. Toto možno dosiahnuť len intenzívnou (najlepšie jednorázovou) redukciou počtu stromov v čase zapájania porastov tak, ako to dokazujú najnovšie výsledky výskumu (Pařez, Chroust 1986; Vicena, Pařez, Konôpka 1979 a ďalší). Preventívne pestovnoochranné opatrenia treba uskutočniť tým skôr a dôslednejšie, čím je lepšia bonita porastu.

Zložitejšia je situácia pri listnatých drevinách, kde nemožno urobiť jednorázovú redukciu počtu stromov. Tu treba od nárastov a kultúr vykonávať systematickú výchovu a udržiavať voľnejší zápoj. Výchovnými zásahmi treba dosiahnuť nižšie hodnoty štihlостného koeficientu, ako sú kritické hodnoty (urýchľovať hrúbkový prírastok). Pritom sa treba prednostne zamerať na výchovu porastov pri najlepších bonitách.

Ako z uvedeného vyplýva, rozbor štihlостného koeficientu na základe nových rastových tabuliek možno využiť na posúdenie a zvyšovanie statickej stability lesných porastov hlavne v mladom, príp. strednom veku (teda hlavne z hľadiska zvyšovania odolnosti proti tlaku snehu). Treba brať do úvahy, že ide o údaje spriemerované (vyrovnané) z veľkého počtu materiálu, preto nemôžu presne vystihnúť konkrétny prípad. Dávajú nám však dobrý prehľad o všeobecne platných zákonitostiach vývoja statickej stability lesných porastov, čo má pre riešenie uvedenej problematiky taktiež veľký význam.

Literatúra

- FANTA, J.: Vliv porostní výchovy na stavbu a odolnost smrkového kmene. In: Práce VÚL ČSR, 15, Praha, SZN 1958, s. 121-148
- HALAJ, J. — PÁNEK, F. — PETRÁŠ, R. — GRÉK, J.: Výskum a konštrukcia rastových tabuliek hlavných drevín ČSSR. Záverečná správa VÚLH Zvolen, 1980, 241 s.
- HALAJ, J. — PÁNEK, F. — PETRÁŠ, R. — GRÉK, J.: Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR (2. vydanie). Zvolen, VÚLH 1980
- CHROUST, L.: Výchova mladých smrkových porostů silnými zásahy. Lesn. Čas., 10, 1964, 12, s. 1089-1105
- CHROUST, L.: Význam silných prořezávek pro zvýšení odolnosti smrkových porostů proti škodám sněhem. Lesn. Čas., 1968, 14, s. 933-960
- CHROUST, L.: Racionalizace pěstování mladých smrkových porostů. Lesn. práce, 50, 1971, 4, s. 175-178
- JURČA, J. — CHROUST, L.: Racionalizace výchovy mladých lesních porostů. 1. vyd., Praha, SZN 1973, 239 s.

KODRÍK, J.: Posúdenie vplyvu vetra na jedľové porasty s ohľadom na riešenie ich ochrany. Kandidátska dizertácia, LF VŠLD Zvolen, 1966, 182 s.

KODRÍK, J.: Zisťovanie mechanického pôsobenia snehu v jedľových porastoch. Záverečná správa, LF VŠLD Zvolen, 1969, 119 s.

KODRÍK, J. — KONÓPKA, J.: Mechanické pôsobenie vetra a snehu na lesné porasty. *Príroda*, Bratislava, 1971, 84 s. (Les. informácie č. 1/1971)

KODRÍK, J.: Odolnosť bukových porastov Slovenska voči snehu. *Les*, XLII, 1986, č. 12, s. 537-539

KONÓPKA, J.: Modely rastových vlastností cieľových stromov smrek a z hľadiska ochrany proti polomom, hlavne snehovým. *Lesníctví*, 31, 1985, č. 4, s. 309-332

KÜNKELE: Ein einfacher Weiser der Formgüte, 1922

PÁŘEZ, J.: Vliv podúrovňové a úrovňové probírky na výši škod sněhem v porostech pokusných probírkových ploch v období 1959—1968. *Lesníctví*, 18, 1972, 2, s. 143-145

PÁŘEZ, J.: Zvyšování odolnosti smrkových porostů vůči tlaku sněhu pěstebními metodami. *Lesn. práce*, 54, 1975, 4, s. 164-168

PÁŘEZ, J. — CHROUST, L.: Modely výchovy lesních porostů. *Účelový elaborát VÚLHM*, 1986, 49 s.

PFEFFER, A.: Mechanické působení větru na strom. In: *Sborník vědeckých prací fakulty lesnické*. 1, Praha, SPN 1958, s. 109-121

VICENA, I. — PÁŘEZ, J. — KONÓPKA, J.: Ochrana lesa proti polomům. Praha, SZN 1979, 244 s.

Došlo dne 25. 2. 1987

КОНОПКА, И. — ПЕТРАШ, Р. — ТОМА, Р. (Вýскупный úстав лесного хозяйства, Zvolen). Коэффициент сбежимости у главных древесных пород и его значение для статической прочности лесонасаждений. *Lesníctví*, 33, 1987 (10): 887-904.

Цель работы — в оценке прохождения коэффициента сбежимости у главных пород (ели, пихты, бука, дуба) в зависимости от условий роста (выраженных бонитетами) и ростовых фаз, которые выражали средней толщиной насаждения (d_v), его средней высотой (h_v) и возрастом (t). А также в показе возможности применить эти данные для усиления статической стабильности лесонасаждений, главное же снегостойкости. На хороших бонитетах коэффициент сбежимости выше, т.е. статическая стабильность насаждений на хороших бонитетах ниже. Исключение составляет только ель на низко расположенных участках и пихта в зависимости от возраста, причем в среднем и высоком возрасте закономерность обратная. У хвойных значения коэффициента сбежимости в зависимости от средней толщины, средней высоты и возраста насаждения сначала растут, кульминируют, а потом понижаются. У лиственных этот коэффициент сначала достигает макс. значений, а потом понижается. Это значит, что статическая стабильность у хвойных сначала (от замыкания насаждений) ухудшается вплоть до критического периода, а потом постепенно улучшается. У лиственных она сначала минимальная, потом возрастает. По значениям коэффициента можно определять критические периоды, когда статическая стабильность насаждений минимальна; причем такой период тем хуже и наступает раньше, чем лучше бонитет. У хвойных (ели и пихты) можно привести, что с помощью лесозащитных мер можно воздействовать на рост и развитие, прежде всего, молодняка, с таким расчетом, чтобы в критические периоды (главное, в молодом тонком жерднике и в спелом) статическая стабильность не понижалась, чтобы деревья и насаждения обладали нужными статическими свойствами. Этого можно добиться лишь интенсивным (лучше всего разовым) сокращением численности деревьев в период замыкания насаждений (Паржез, Хроуст 1986, Вицена, Паржез, Конопка 1979 и др.). Предварительные лесозащитные меры тем раньше и тщательнее, чем лучше бонитет. У лиственных пород надо проводить систематические рубки ухода подроста и поросли, сохраняя более свободное замыкание. С помощью рубок ухода надо доводить коэффициент сбежимости под критические значения (ускорять прирост в толщину), ориентируясь прежде всего на уход за насаждениями в лучших бонитетах.

лесоустройство; коэффициент сбежимости; статическая стабильность насаждений; прирост в толщину

KONÔPKA, J. — PETRÁŠ, R. — TOMA, R. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *The Coefficient of Slenderness in the Main Forest Species and its Importance for the Static Stability of Forest Stands*. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 887-904.

The objective of the study was to investigate the coefficients of slenderness in the main forest species (spruce, fir, beech, oak) with respect to their growth conditions given by the site class and to the growth stages of forest stands; forest stands were characterized by mean diameter (d_v), mean height (h_v) and age ($\%$). The results should be applied to forest cultural treatment to increase the static stability of forest stands, mainly their resistance to snow. The values of slenderness coefficient are higher at the sites with better quality than at the poorer sites, i. e. the static stability of forest stands is lower at the better sites, in comparison with the poorer ones. An exception is spruce at lower altitudes above sea-level, and fir in its relation to the age, where the relationship is inverse in the trees of middle and older age. In softwood species the values of slenderness coefficient increase, culminate and then gradually decrease with respect to mean diameter, mean height and age of the stand. In hardwood species, the values of slenderness coefficient are first of all high in all cases, then they decrease slowly. This means that the static stability of softwood species stands decreases at first (from the canopy formation) until reaching the critical period, and then it improves gradually. In hardwood species, the static stability is the lowest at the beginning and later on it increases in a stepwise manner. Knowing the value of slenderness coefficient, it is possible to determine the critical period when the static stability of the stand is at the lowest level. This critical period is the more expressive and dangerous, and in most cases it occurs the sooner, the higher is the site class. A principle can be formulated for softwood species (spruce and fir) that the growth and development of the stands must be regulated by cultural and protective treatments, especially in the stage of young stands so that the static stability will not decrease in the critical periods (small-pole stage and pole stage) and that the trees and the stands will have satisfactory static characteristics in these periods. This can be achieved only by an intensive (preferably single) reduction in the tree number at the time of canopy formation (Pařez, Chroust 1986, Vicena, Pařez, Konôpka 1979, etc.). The preventive cultural and protective treatments should take place the sooner and the more consistently, the higher is the site class. In hardwood species, the tending of the stands must be systematic from the stages of new growth and canopy formation, and the stand canopy should be less dense. Cultural treatments must form the stands with trees having the values of slenderness coefficient lower than are the critical values (it is necessary to provide for fast diameter increment). The tending of forest stands at the best-quality sites should be of priority importance.

forest cultural treatments; coefficient of slenderness; static stability of forest stand; diameter increment

Adresa autorov:

Ing. Jozef Konôpka, CSc., Ing. Rudolf Petráš, CSc., Ing. Rudolf Toma, Výskumný ústav lesného hospodárstva, K. Marxa 22, 960 92 Zvolen

VÝŠKOVÝ RAST SMREKA NA PODKLADE NOVÝCH RASTOVÝCH TABULIEK (1980)

J. Halaj, F. Pánek, R. Petráš

HALAJ, J. — PÁNEK, F. — PETRÁŠ, R. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Výškový rast smreka na podklade nových rastových tabuliek* (1980). Lesnictví, 33, 1987 (10) : 905-918.

Práca prináša výsledky výskumu výškového rastu smreka súvisiace s vyhotovením rastových tabuliek. Podkladom je pokusný materiál z 1804 založených výskumných plôch. Na odvodenie výškových bonitných kriviek sa použili rastové rady súborov lesných typov. Použili sa obalové krivky (horná a dolná) rozptylových bodových polí vek — stredná výška. Priemerné krivky polí sa ukázali ako nevhodné z dôvodov nepravidelnosti v rozdelení početností plôch vo vekových a výškových stupňoch. Obalové krivky súborov lesných typov sa vyrovnali Korfovou rastovou funkciou. Na podklade tejto funkcie sa odvodil matematický model vzťahu výškových bonitných kriviek, ktorý udáva závislosť strednej výšky od veku a bonity. Podľa tohoto modelu sa odvodili výškové krivky pre absolútne výškové bonity, určené strednou výškou vo veku 100 rokov s odstupňovaním po 2 m. Zhodnocujú sa ich bežné ročné výškové prírastky v závislosti od veku a bonity. Porovnávajú sa veky kulminácie bežného prírastku bonitných kriviek rastových tabuliek ČSSR s údajmi ďalších šiestich rastových tabuliek iných autorov.

hospodárska úprava lesov; smrek; rastové rady výšky; model výškového rastu; bonitný vejár

Od roku 1965 pracovali vedeckovýskumné ústavy, lesnícke fakulty a ústavy pre hospodársku úpravu lesov na výskumnom programe vyhotovenia domácich rastových tabuliek hlavných drevín. V období 1965—1974 sa uskutočnilo zakladanie a opakované meranie výskumných plôch. Výsledkom tejto etapy výskumu bolo prvé vydanie rastových tabuliek (Halaj, Řehák 1979a, 1979b). V období 1975—1980 práce pokračovali ďalšími opakovanými meraniami výskumných plôch. V roku 1980 sa vyhotovilo druhé vydanie tabuliek, a to novou konštrukciou na podklade rozsiahlejšieho pokusného materiálu. Práca prináša výsledky výskumu výškového rastu smreka súvisiace s vyhotovením druhého vydania tabuliek.

V domácej literatúre sa venovala veľká pozornosť štúdiu výškového rastu drevín. Najrozsiahlejšie práce vznikli práve v rámci výskumného programu vyhotovenia rastových tabuliek, a to na podklade pokusného materiálu, ktorý bol pre tento účel zozbieraný. Už v rámci prípravy metodiky vyhotovenia prvého vydania tabuliek vznikli práce, ktoré sa zaoberali konštrukciou výškových bonitných kriviek (Halaj 1973, Korf 1973). Ďalšie práce sa zaoberali aj širšími zákonitostami výškového rastu drevín (Rod 1974, Poleno 1975). V rámci vyhotovenia prvého vydania tabuliek odvodili ucelené údaje o výškovom raste a výškových bonitných krivkách pre smrek, jedľu, dub a buk Halaj a Pánek (1978); pre borovicu Řehák (1975). Ďalšie práce priniesli nové návrhy na matematické odvodenie výškových kriviek drevín (Rod 1979, Wolf 1979). V rámci vyhotovenia druhého vydania tabuliek sa rozhodlo odvodiť výškové bonitné krivky pre dreviny novou konštrukciou na podklade rozsiahlejšieho pokusného materiálu.

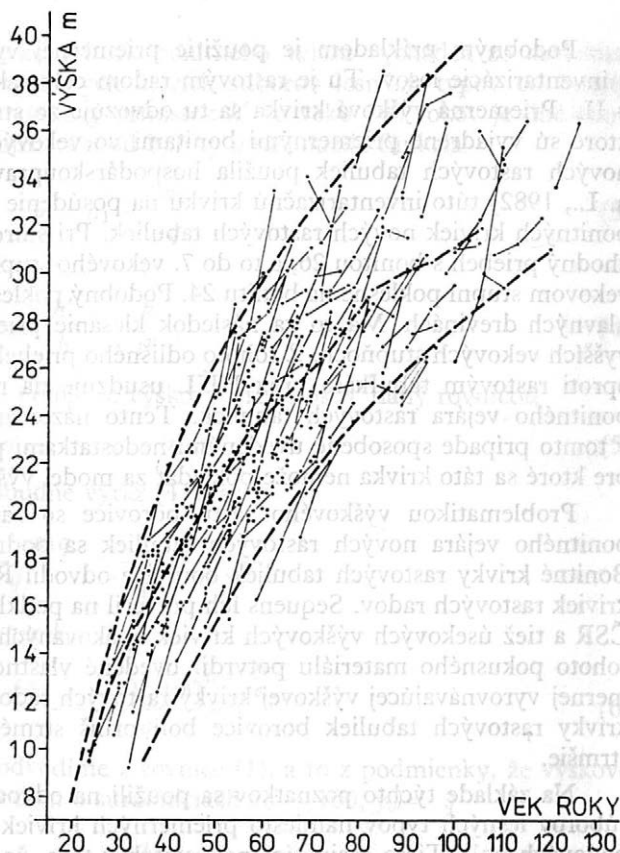
Pokusný materiál tvoria poloprevádzkové a trvalé výskumné plochy, založené pre vyhotovenie rastových tabuliek vedeckovýskumnými ústavmi, lesníckymi školami a ústavmi pre hospodársku úpravu lesov. Pochádzajú z celého územia štátu a reprezentujú všetky dôležité stanovišťa. Opakované merania plôch sa konali v intervale piatich rokov. Celkom sa pre smrek založilo 1804 výskumných plôch, z toho na území ČSR 1274, a na území SSR 530. Tieto výskumné plochy reprezentujú celkom 7912 meraní, z toho pre územie ČSR 4229 a pre územie SSR 3683. V rámci zhodnocovania tohoto materiálu sme pre daný účel určili pre každé meranie výskumných plôch tieto potrebné základné veličiny: vek, stredná a horná výška a rámcová typologická jednotka súbor lesných typov (Smernice 1972).

Výskumné plochy majú nevelký počet opakovaných meraní, len jedno až dve. So zreteľom na to sme použili pre odvodenie vekových výškových kriviek metódu rastových radov. Rastový rad sa definuje ako súbor porastov rozličného veku na rovnakom alebo príbuznom stanovišti, rovnakého pôvodu a spôsobu výchovy, pre ktorý je charakteristický jednotný rast hlavných porastových veličín, a to predovšetkým výškový rast. Rovnakosť stanovišťa sa charakterizuje súborom lesných typov. Rastové rady na odvodenie výškových vývojových kriviek sa vyhotovili pre vyskytujúce sa súbory lesných typov. Súbory s menším počtom výskumných plôch sme účelne pospájali do širších zoskupení produkčne príbuzných súborov lesných typov. Základom zhodnocovania rastového radu je vyhotovenie bodového rozptylového poľa vek — stredná výška z údajov výskumných plôch rozličného veku. Obr. 1 znázorňuje takéto pole pre smrekové porasty súboru lesných typov 5 S. Bodkami sú znázornené jednotlivé merania, spojovacími čiarami opakované merania. V poli je narysovaná graficky odvodená horná a dolná obalová a tiež priemerná vyrovnávajúca krivka, o ktorej sa predpokladá, že by mala reprezentovať výškovú rastovú krivku príslušného stanovišťa.

Priemerné krivky bodových polí súborov lesných typov majú však závažný nedostatok, ktorý vyplýva z nepravidielnosti rozdelenia početností výskumných plôch vo vekových stupňoch a v rámci nich vo výškových stupňoch. Priemerná krivka by verne charakterizovala rastovú krivku súboru lesných typov len v prípade prísnej homogenity pokusného materiálu, t. j. úplne pravidelného rozdelenia početností výskumných plôch vo vekových a výškových stupňoch. Skutočné rozdelenie početností sa však od pravidelného odlišuje, a to aj pri súboroch s veľkým počtom výskumných plôch. Výskumné plochy vyšších bonít sú dostatočne zastúpené v mladších vekových stupňoch, lebo takéto porasty sú už vo veku 20—30 rokov tak vyspelé, že je možné založiť v nich výskumnú plochu. Naproti tomu porasty lepších bonít chýbajú v starších vekových stupňoch, keďže sa skorej obnovujú so zreteľom na ich nižší rubný vek. Pri porastoch horších bonít sa javí naopak ich nedostatok v najmladších a prebytok v najstarších vekových stupňoch. Tieto nepravidielnosti v rozdelení početností plôch lepších a horších bonít spôsobujú deformáciu priemernej krivky rozptylového poľa — jej sploštenie (obr. 1). Krivka neprechádza stredom poľa, ale v najmladších vekových stupňoch prebieha vyššie, v starších nižšie. Že táto krivka nereprezentuje verne vývojovú výškovú krivku súboru, dovedčuje aj jej porovnanie s trendom úsekových výškových kriviek výskumných plôch, odvodených pospájaním údajov opakovaných meraní. Z obr. 1 vyplýva, že úsekové krivky vykazujú podstatne strmší trend stúpania ako priemerná krivka rastového radu.

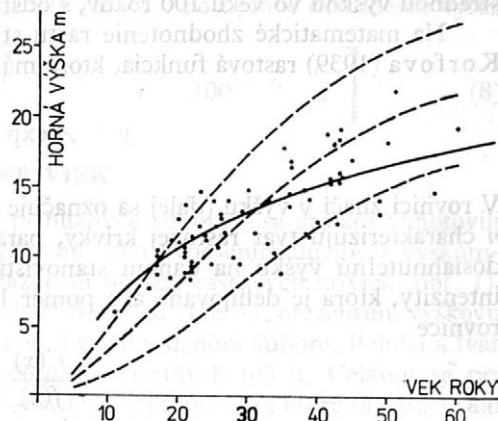
Skúsenosti zo zhodnocovania výškových kriviek súborov lesných typov ukázali, že sa takéto nepravidielnosti a nerovnomernosti rozdelenia početností výskumných plôch vyskytujú pri všetkých drevinách a skoro bez výnimky vo všetkých súboroch lesných typov. Z týchto nepravidielností vyplývajú náhodilé, ale aj systematické odchýlky odvodených výškových kriviek súborov.

1. Bodové rozptyľové pole strednej výšky v závislosti od veku smrekových porastov pre súbor lesných typov 5S. V poli je vrysovaná priemerná vyrovňavajúca, horná i dolná obalová krivka. Spojovacie čiary označujú opakované merania. — The point field of variance of mean heights in relation to the age of spruce stands for the population of forest types 5S. The mean smoothing (upper and lower) envelope curve is drawn in the point field. The lines connect the points of repeated measurements



Tieto nedostatky priemernej krivky rastového radu sú v literatúre známe. Cantiani (1975) uvádza dendrometricky zdôvodnený príklad rastového radu borovice prímořskej, na podklade ktorého vyhotovil rastové tabuľky (obr. 2). Rad obsahuje 70 výskumných plôch vo veku od 10 do 60 rokov. Priemerná krivka sa odvodila graficko-počtársky. Výškové bonitné krivky rastových tabuliek I, II, III sa odvodili na podklade 390 výškových analýz uskutočnených na výskumných plochách. Ako vidieť, výšková bonitná krivka pre priemernú bonitu II sa podstatne odchyľuje od priemernej krivky bodového poľa, ktorá je zreteľne plochejšia. Príčinou je to, že v pokusnom materiáli prevládajú v najmladšom veku lepšie, v staršom horšie bonity (porovnaj na obr. 2 rozloženie výskumných plôch v bonitnom vejári).

2. Porovnanie priemernej výškovej krivky rastového radu výskumných plôch borovice (plná čiara) s výškovými krivkami rastových tabuliek pre bonitu I, II, III (čiarkovane) podľa Cantianiho (1975). — Comparison of the mean height curves of the growth series of pine research areas (solid line) with the height curves of the growth tables for site classes I, II, III (broken line) after Cantiani (1975)



Podobným príkladom je použitie priemernej výškovej krivky drevín, odvodené z inventarizácie lesov. Tu je rastovým radom celý základný súbor porastov zahrnutých v IL. Priemerná výšková krivka sa tu odvozuje zo stredných výšok vekových stupňov, ktoré sú vyjadrené priemernými bonitami vo vekových stupňoch. V rámci overovania nových rastových tabuliek použila hospodárskoprávnická prax (Lesprojekt Brandýs n. L., 1982) túto inventarizačnú krivku na posúdenie priliehavosti k modelu výškových bonitných kriviek nových rastových tabuliek. Pri smreku má táto výšková krivka temer zhodný priebeh s bonitou 26, a to do 7. vekového stupňa. Ďalej sa sploštuje tak, že v 11. vekovom stupni poklesne na bonitu 24. Podobný pokles vykazuje táto krivka pri všetkých hlavných drevinách. Má to za následok klesanie priemernej bonity vo vyšších a najvyšších vekových stupňoch. Z tohoto odlišného priebehu inventarizačnej výškovej krivky oproti rastovým tabuľkám prax HÚL usudzuje na metodický nedostatok konštrukcie bonitného vejára rastových tabuliek. Tento názor nie je správny. Klesanie bonít je v tomto prípade spôsobené uvedenými nedostatkami priemernej inventarizačnej krivky, pre ktoré sa táto krivka nemože pokladať za model výškovej rastovej krivky.

Problematikou výškového rastu borovice so zameraním na overenie výškového bonitného vejára nových rastových tabuliek sa podrobne zaoberal Sequens (1985). Bonitné krivky rastových tabuliek borovice odvodil Řehák (1981) využitím obalových kriviek rastových radov. Sequens ich preveril na podklade 36 výškových analýz z územia ČSR a tiež úsekových výškových kriviek opakovaných meraní PVP, TVP. Na podklade tohoto pokusného materiálu potvrdil uvedené vlastnosti a metodické nedostatky priemernej vyrovnávajúcej výškovej krivky rastových radov. Zamietol názory, že by bonitné krivky rastových tabuliek borovice boli príliš strmé; dokázal, že by mohli byť ešte strmšie.

Na základe týchto poznatkov sa použili na odvodenie výškových rastových kriviek súbory lesných typov namiesto priemerných kriviek obalové krivky (horná a spodná) bodových polí. Tieto majú síce nedostatok v tom, že sa odvodzujú len graficky, ale na druhej strane nie sú tak citlivo závislé od nepravidelností rozdelenia početností výskumných plôch v súboroch. Ich priebeh je strmší v porovnaní s priemernými krivkami a viacej sa zhoduje s trendom smerového poľa vývoja výšky opakovaných meraní výskumných plôch (obr. 1).

MATEMATICKÝ MODEL VÝŠKOVÝCH BONITNÝCH KRIVIEK RASTOVÝCH TABULIEK

Na vyhotovenie rastových tabuliek sa použili absolútne výškové bonity, určené strednou výškou vo veku 100 rokov, s odstupňovaním po 2 m.

Na matematické zhodnotenie rastu strednej výšky v závislosti od veku sa použila Korfova (1939) rastová funkcia, ktorá má tvar

$$y = A \exp \frac{k}{1-n} x^{1-n}. \quad (1)$$

V rovnici značí y výšku (ďalej sa označuje h), x vek (označenie t). Parametre funkcie k , n charakterizujú tvar rastovej krivky, parameter A jej polohu a vyjadruje maximálnu dosiahnuteľnú výšku na danom stanovišti. Korf odvodil funkciu na základe rastovej intenzity, ktorá je definovaná ako pomer 1. derivácie funkcie k funkcii samotnej podľa rovnice

$$\frac{f'(x)}{f(x)} = \frac{k}{x^n}. \quad (2)$$

Matematická definícia celého zväzku kriviek bonitného vejára vychádza zo závislosti parametrov A , k , n funkcie (1) výškových kriviek súborov lesných typov od bonity a z Rodovho (1979) poznatku, že výškový prírastok h' vo veku 100 rokov je lineárnou funkciou bonity. Pre závislosť parametra n od bonity q sa použila funkcia

$$n = a_1 + \frac{a_2}{q} \quad (3)$$

Parameter k sa určí z rovnice (2)

$$\frac{h'}{h} = \frac{k}{t^n} \quad (4)$$

Pre vek $t_0 = 100$ rokov je $h_0 = q$. Potom je výškový prírastok h' daný rovnicou

$$h'_{100} = a_3 + a_4 q \quad (5)$$

Po dosadení z rovníc (3), (5) nadobudne výraz (4) tvar

$$\frac{a_3 + a_4 q}{q} = \frac{k}{100^{a_1 + \frac{a_2}{q}}}$$

Z tohoto výrazu vyjadríme parameter k

$$k = \frac{(a_3 + a_4 q) \cdot 100^{a_1 + \frac{a_2}{q}}}{q} \quad (6)$$

Závislosť parametra A od bonity odvodíme z rovnice (1), a to z podmienky, že výškové bonitné krivky majú prechádzať bodom o súradniciach $x_0 = 100$, $y_0 = q$

$$A = \frac{q}{\exp \frac{k}{1-n} 100^{1-n}}$$

Ak do tejto rovnice dosadíme za n , k výrazy z rovníc (3), (6), dostaneme po úprave výraz

$$A = \frac{q}{\exp \frac{(a_3 + a_4 q) 100^{a_1 + \frac{a_2}{q}}}{q (1 - a_1) - a_2} 100^{1 - a_1 - \frac{a_2}{q}}} \quad (7)$$

Matematický model pre závislosť výšky od veku a bonity dostaneme, ak do rovnice (1) dosadíme za parametre n , k , A výrazy z rovníc (3), (6), (7). Po úprave dostaneme výraz

$$h = q \exp \left[\frac{(a_3 + a_4 q) 100^{a_1 + \frac{a_2}{q}}}{q (1 - a_1) - a_2} t^{1 - a_1 - \frac{a_2}{q}} - 100^{1 - a_1 - \frac{a_2}{q}} \right] \quad (8)$$

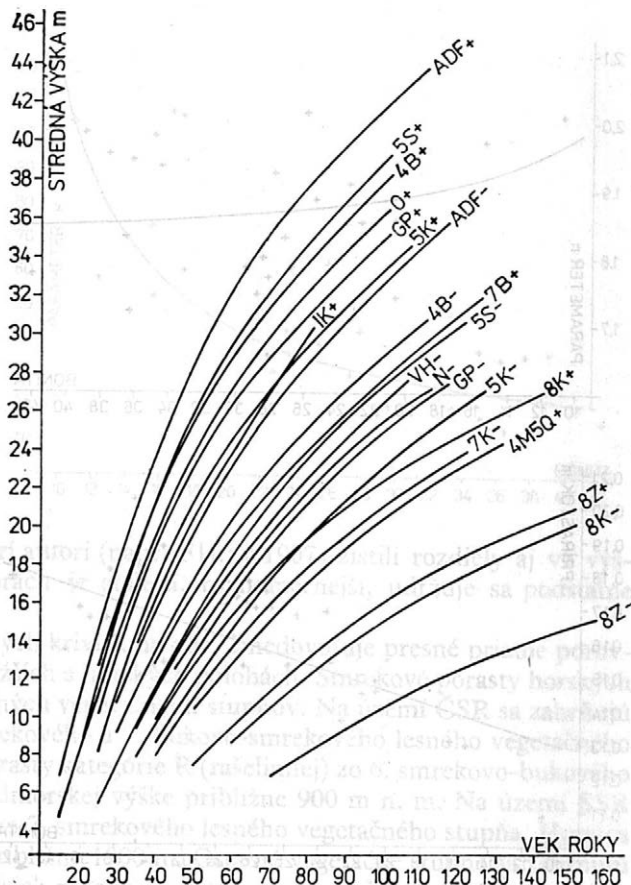
ODVODENIE VÝŠKOVÝCH BONITNÝCH KRIVIEK

Pre súbory (alebo zoskupenia produkčne príbuzných súborov) sa najskôr vyhotovili bodové rozptyľové polia závislosti strednej výšky od veku vynesением údajov z výskumných plôch, pričom sa opakované merania znázornili úsekmi rastových kriviek (obr. 1). Do každého poľa sa narysovala horná a dolná obalová krivka. Tieto reprezentujú výškovú krivku pre najvyššiu a najnižšiu bonitu, aká sa vyskytuje v danom súbore. Poloha a tvar obálok sú istejšie pri súboroch s väčším počtom výskumných plôch. Celkom sa pri smreku zhodnotilo 17 súborov a zoskupení súborov lesných typov, pre ktoré sa spracovalo

I. Údaje výškových kriviek súborov lesných typov (horné obalové krivky označené +, dolné —) pre smrek. — The data on the height curves of forest-type populations (+ designates the upper envelope curves, — the lower ones) for spruce

Zoskupenie súborov lesných typov	Počet meraní	Parametre Korfovej funkcie			Vek kulminácie prírastku (roky)		Bežný ročný prírastok v 100 rokoch m	Bonita
		A	k	n	bež- ného	prie- merné- ho		
4A4D5D6D4F5F6F +	279	72,78	15,20	1,777	15,8	33,2	0,179	42,1
4A4D5D6D4F5F6F —		68,67	20,48	1,780	22,9	48,0	0,188	33,3
3B4B5B6B +	332	68,03	15,53	1,771	16,7	35,0	0,170	38,2
3B4B5B6B —		61,74	21,53	1,785	23,9	49,9	0,171	29,5
5S +	462	58,45	36,69	1,983	19,5	39,1	0,155	39,0
5S —		53,82	43,34	1,926	28,9	58,6	0,170	27,8
6S +	256	59,92	35,57	1,952	21,1	42,5	0,167	37,6
6S —		64,60	18,42	1,744	23,8	50,2	0,173	28,9
4O5O6O +	178	63,37	20,99	1,832	18,8	38,9	0,167	36,6
4O5O6O —		64,02	21,88	1,770	26,2	55,0	0,178	28,2
4V5V6V2H3H5H +	225	58,19	34,81	1,945	21,2	42,8	0,162	36,2
4V5V6V2H3H5H —		60,05	23,78	1,787	26,8	56,0	0,170	26,9
4W5W6W4M5M6M +	140	72,77	13,82	1,721	18,0	38,2	0,182	36,4
4W5W6W4M5M6M —		59,10	29,55	1,831	28,4	58,9	0,175	27,2
4G5G6G4P5P6P +	204	53,32	37,38	1,978	20,2	40,6	0,145	34,9
4G5G6G4P5P6P —		53,56	38,88	1,885	30,5	62,4	0,168	25,4
2S3S4S +	215	54,92	31,95	1,934	20,1	40,8	0,150	34,5
2S3S4S —		48,43	43,19	1,908	31,0	63,2	0,154	23,4
2I3I4I2K3K4K +	242	76,18	17,60	1,742	22,6	47,7	0,202	35,0
4N5N6N +	58	52,61	48,10	2,008	23,3	46,6	0,154	33,2
4N5N6N —		46,41	62,71	2,013	29,8	59,5	0,153	25,9
5K6K +	460	52,88	48,69	2,015	23,0	45,9	0,153	33,8
5K6K —		54,77	35,87	1,850	32,8	67,5	0,169	23,6
7K7G7P6R +	55	55,64	21,32	1,800	22,0	45,9	0,153	28,5
7K7G7P6R —		44,02	50,71	1,938	32,4	65,6	0,145	21,5
7B7S8S8G +	64	71,50	12,41	1,655	21,6	46,7	0,172	28,3
7B7S8S8G —		53,58	21,46	1,742	29,6	62,5	0,146	20,7
8K8M7N7R8Q +	102	46,20	30,53	1,852	26,8	55,3	0,137	22,7
8K8M7N7R8Q —		36,74	73,66	1,970	41,8	84,1	0,130	15,4
3M4M5M4Q5Q +	74	47,97	36,46	1,853	32,8	67,7	0,148	20,7
8Z +	39	40,15	48,43	1,890	38,3	78,3	0,131	16,3
8Z —		29,38	104,03	2,007	50,5	100,9	0,109	10,8

3. Nevyrovnané obalové výškové krivky súborov lesných typov smreka (+ označuje horné, — dolné obalové krivky). — Unsmoothed envelope height curves of the populations of spruce forest types (+ designates the upper envelope curves, — the lower ones)

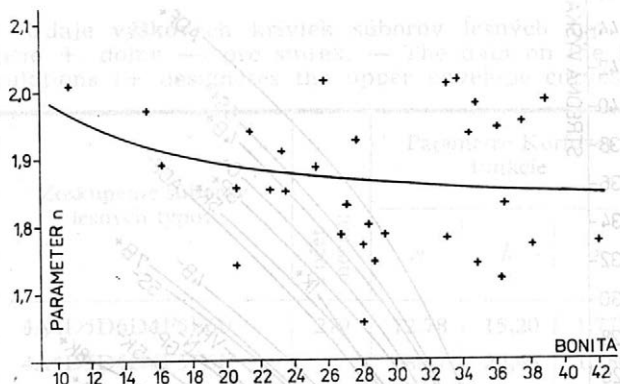


celkom 32 obalových kriviek (tabuľka I). Počet meraní výskumných plôch v súboroch kolíše od 39 do 462. Obalové krivky sa narysovali na spoločný obrázok (obr. 3), čím sa získal zväzok nevyrovnaných výškových kriviek. Z dôvodov prehľadnosti sú na obr. 3 vynesené krivky len pre časť súborov, uvedených v tabuľke I. Umiestnenie výškových kriviek súborov zdola nahor udáva celkové poradie produktivity súborov lesných typov a tiež ich bonitné odstupňovanie. Zväzok kriviek súčasne vymedzuje aj vyskytujúcu sa amplitúdu absolútnych výškových bonít, definovaných strednou výškou vo veku 100 rokov. Zväzok kriviek má charakteristický, vejárovite sa rozširujúci tvar. Vekový rozsah kriviek je pri najvyšších bonitách asi od 20 do 100 rokov, pri najnižších od 60 do 150 rokov.

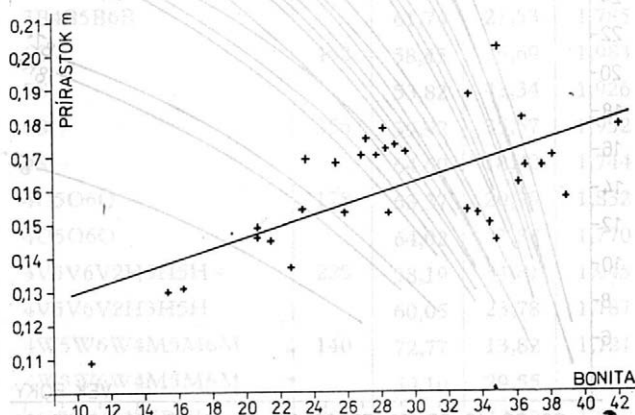
Výškové krivky súborov lesných typov sa vyrovnali Korfovou funkciou (1). Matematické a dendrometrické údaje vyrovnaných kriviek sú v tabuľke I, a to počet meraní výskumných plôch, parametre funkcie A , k , n , vek kulminácie ročného bežného a priemerného výškového prírastku, bežný ročný prírastok vo veku 100 rokov a absolútna výšková bonita (bonitný index), t. j. stredná výška vo veku 100 rokov.

JEDNOTNOSŤ VÝŠKOVÉHO RASTU SMREKOVÝCH PORASTOV ČSSR

Jednotnosť výškového rastu porastov značí pri rovnakej polohe ich výškových kriviek aj rovnaký tvar, t. j. identický priebeh počas celého života porastov. Jednotnosť výškového rastu porastov rozličných súborov lesných typov sa prejavuje vcelku paralelným priebehom výškových kriviek, pri nejednotnosti sa výškové krivky rozlične nepravi-



4. Vyrovnávanie parametra n Korfovej funkcie výškových kriviek súborov lesných typov smreka v závislosti od bonity. — The adjustment of parameter n of Korf's function representing the height curves of the populations of spruce forest types in relation to site class



5. Vyrovnávanie bežného ročného prírustku výškových kriviek súborov lesných typov smreka vo veku 100 rokov v závislosti od bonity. — The smoothing of current annual increment of the height curves for the populations of spruce forest types at the age of 100 years in relation to site class

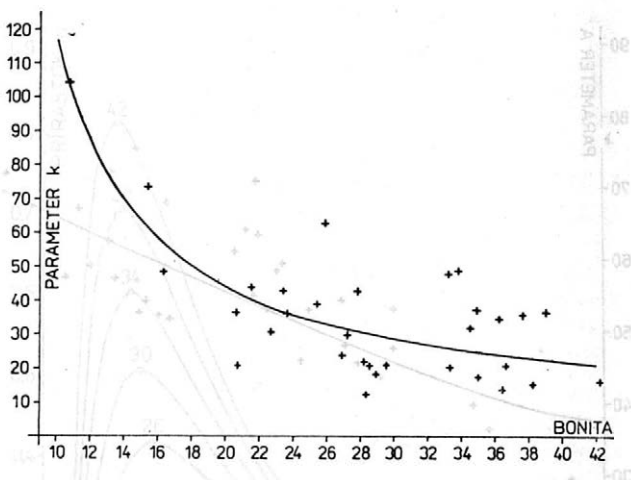
delne zbiehajú, rozchádzajú alebo pretínajú. Odchylnosti výškového rastu spôsobujú predovšetkým stanovištné podmienky (obzvlášť vodný režim a teplota), zemepisná a výšková poloha a ďalšie faktory.

Jednotnosť výškového rastu smrekových porastov rozličných súborov lesných typov možno posúdiť na obr. 3, kde sú spoločne narysované výškové krivky rozličných súborov lesných typov. Najnižšie je položená dolná obalová krivka súboru 8Z s bonitným indexom 10,8 a najvyššie horná obálka súboru ADF s bonitou 42,1. Poradie súborov zdola nahor udáva celkové poradie stúpajúcej produktívnosti súborov lesných typov.

Podľa celkového priebehu vzťahu výškových kriviek možno konštatovať, že prevažná väčšina súborov javí uspokojivú jednotnosť výškového rastu. Celkový trend strmosti výškových kriviek rovnakej polohy je dosť jednotný. Najmenej strmé sú krivky najnižších bonít, strmosť sa zákonite zvyšuje so stúpajúcou bonitou. Niektoré súbory však majú tvar výškových kriviek odchylný od všeobecného trendu. Vyskytujú sa pritom krivky aj strmšie, aj plochejšie v porovnaní so všeobecným trendom okolitých kriviek. Na obr. 3 možno okulárne postrehnúť len prípady väčšieho nesúladu tvaru kriviek, jemnejšie diferencie možno posúdiť na obr. 4, 6, a to na základe porovnania odchýlok parametrov k , n Korfovej funkcie od vyrovnaných hodnôt. Všeobecne sú odchýlky v tvare výškových kriviek obojstranné. To poukazuje na náhodnosť týchto odchýlok. Prípádov s väčším nesúladom tvaru výškových kriviek je len málo. Z týchto dôvodov sa pre smrek odvodil pre stanovištné a porastové pomery ČSSR jediný a jednotný systém výškových bonitných kriviek.

Pri smreku sa vyhotovili rastové tabuľky osobitne pre dve vegetačné oblasti — smrek nižšie polohy a smrek horské polohy. Zdôvodnené je to rastovými odlišnosťami

6. Vyrovnanie parametra k Korfovej funkcie výškových kriviek súborov lesných typov smreka v závislosti od bonity. — The adjustment of parameter k of Korf's function of the height curves for the populations of spruce forest types in relation to site class



smreka v týchto polohách. Niektorí autori (napr. Flury 1907) zistili rozdiely aj vo výškovom raste, a to také, že v horách je stálejší, rovnomernejší, udržuje sa podstatne dlhšie až do vysokého veku.

Náš pokusný materiál výškových kriviek na obr. 3 nedovoľuje presné priame porovnanie výškového rastu smreka v nižších a horských polohách. Smrekové porasty horských polôh sa rozlišujú na podklade lesných vegetačných stupňov. Na území ČSR sa zahrňujú do horských polôh porasty 8. smrekového a 7. bukovo-smrekového lesného vegetačného stupňa. Okrem toho sem patria porasty kategórie R (rašelinnej) zo 6. smrekovo-bukového stupňa. Hranica tu zodpovedá nadmorskej výške približne 900 m n. m. Na území SSR patria do horských polôh porasty zo 7. smrekového lesného vegetačného stupňa. Hranica tu zodpovedá nadmorskej výške približne 1300 m. Ostatné vegetačné stupne sa zahrňujú do nižších polôh. Z výškových kriviek na obr. 3 sú teda pre smrek horské polohy k dispozícii krivky štyroch zoskupení súborov lesných typov s označením prvého súboru lesných typov 7K (v ňom aj 6R), 7B, 8K a 8Z. Sú to práve všetky najnižšie položené krivky, s výnimkou hornej obalovej krivky súboru 7K, ktorá je vyššie položená. Nevyskytujú sa však medzi nimi žiadne krivky súborov nižších polôh, s výnimkou súboru 4M5Q, ktorého horná obalová krivka je najnižšie položená, práve na styku s krivkami uvedených súborov horských polôh.

Z týchto dôvodov je nie možné presné priame porovnanie výškových kriviek obidvoch polôh. Možno však konštatovať, že krivka súboru 4M5Q javí temer úplný súlad s krivkami zoskupenia súborov 7B, 7K. Ďalej možno tiež konštatovať, že zväzok výškových kriviek horských polôh javí celkove uspokojivú jednotnosť tvaru so susednými výškovými krivkami súborov lesných typov nižších polôh. Na základe toho sa vyhotovil pre smrek nižších a horských polôh spoločný bonitný vejár. V ňom patria porastom horských polôh krivky najnižších až stredných bonít (bonity 10 až 32).

VÝŠKOVÉ KRIVKY PRE ABSOLÚTNE VÝŠKOVÉ BONITY

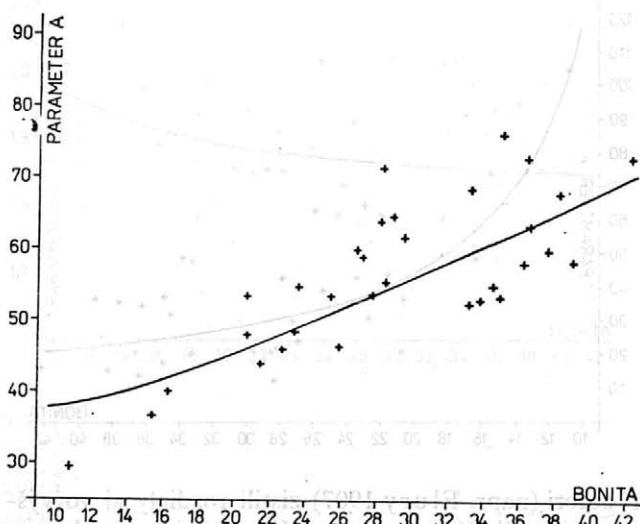
Na obr. 4 je vyrovnanie parametra n výškových kriviek súborov lesných typov v závislosti od bonity rovnicou (3), na obr. 5 vyrovnanie bežného ročného výškového prírastku vo veku 100 rokov rovnicou (5). Parametre týchto rovníc majú hodnoty

$$a_1 = 0,180476987E + 01$$

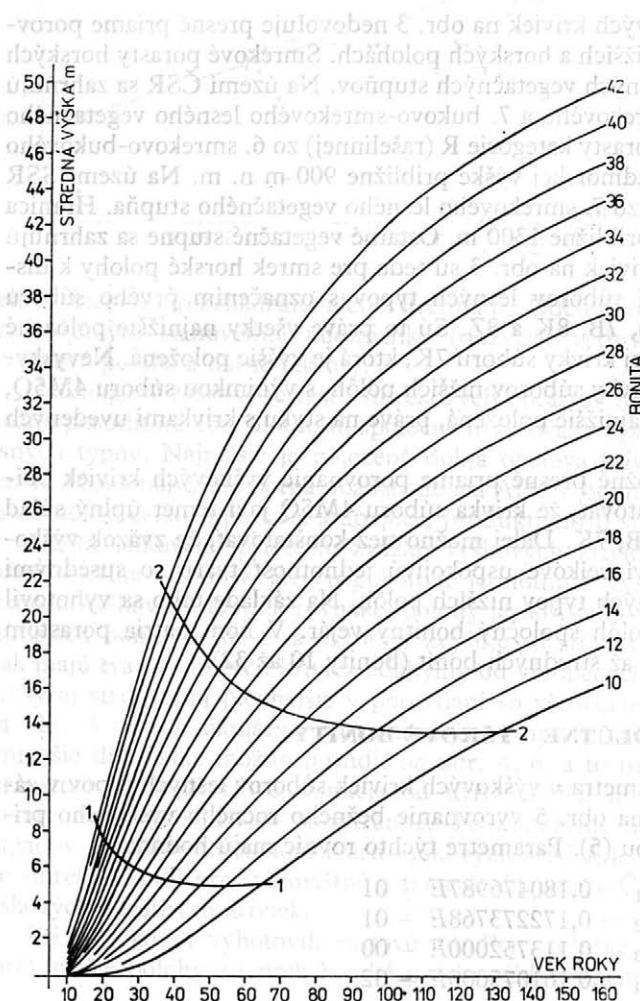
$$a_2 = 0,172273768E + 01$$

$$a_3 = 0,113752000E + 00$$

$$a_4 = 0,161075000E - 02$$

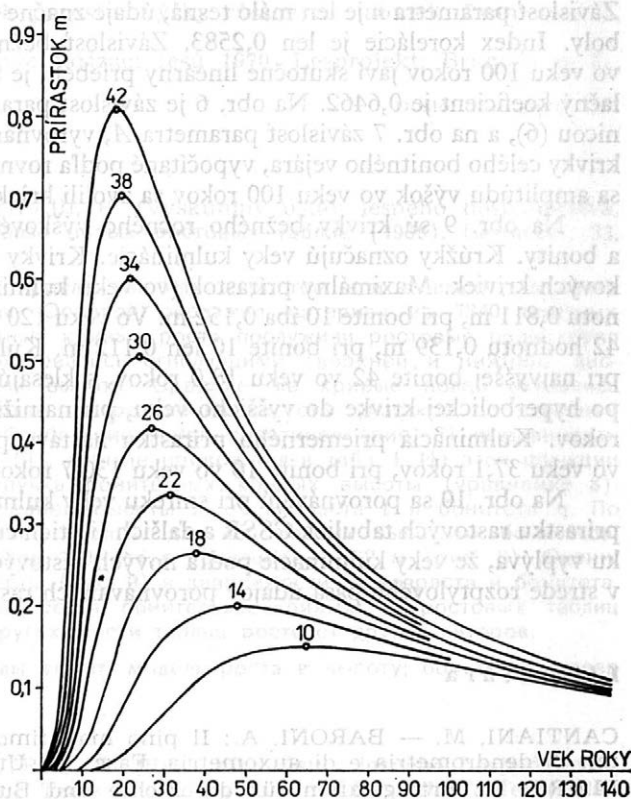


7. Vyrovnávanie parametra A Korfovej funkcie výškových kriviek súborov lesných typov smreka v závislosti od bonity. — The adjustment of parameter A of Korf's function of the height curves for the populations of spruce forest types in relation to site class

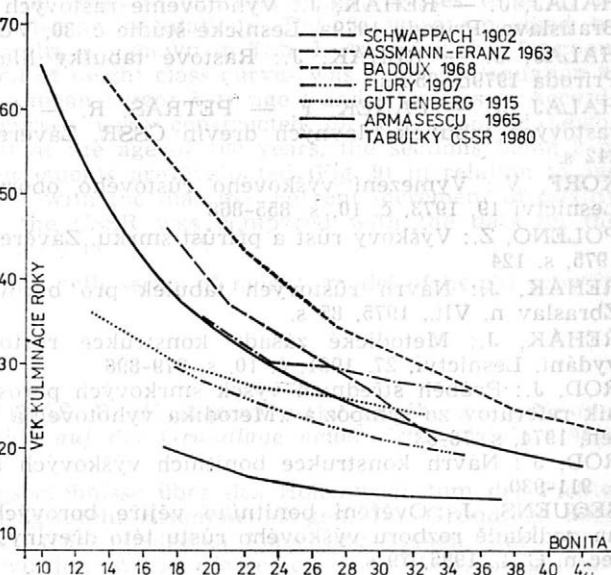


8. Výškové krivky bonitného vejára smreka: 1 — vek kulminácie bežného ročného prírastku, 2 — vek kulminácie priemerného ročného prírastku. — The pencil of spruce quality curves — height curves: 1 — the age of maximal annual current increment, 2 — the age of maximal average annual increment

9. Bežný ročný prírastok výškových bonitných kriviek. Krúžkami je označený vek kulminácie. — The height curves — current annual increment. The age at maximal increment is designated by circles



10. Porovnanie vekov kulminácie bežného ročného prírastku výškových bonitných kriviek smreka podľa rozličných rastových tabuliek. — The age of spruce stands with the maximal current annual increments in height curves — a comparison according to different growth tables



Závislosť parametra n je len málo tesná, údaje značne kolíšu okolo vyrovnávajúcej hyperboly. Index korelácie je len 0,2583. Závislosť bežného ročného výškového prírastku vo veku 100 rokov javí skutočne lineárny priebeh, je tesnejšia ako pri parametri n , korelačný koeficient je 0,6462. Na obr. 6 je závislosť parametra k od bonity, vyrovnaná rovnicou (6), a na obr. 7 závislosť parametra A , vyrovnaná rovnicou (7). Na obr. 8 výškové krivky celého bonitného vejára, vypočítané podľa rovnice (8). So zreteľom na vyskytujúcu sa amplitúdu výšok vo veku 100 rokov sa zvolili krivky pre bonity 10 až 42.

Na obr. 9 sú krivky bežného ročného výškového prírastku v závislosti od veku a bonity. Krúžky označujú veku kulminácie. Krivky majú charakteristický tvar prírastkových kriviek. Maximálny prírastok (vo veku kulminácie) dosahuje pri bonite 42 hodnotu 0,811 m, pri bonite 10 iba 0,152 m. Vo veku 120 rokov dosahuje prírastok pri bonite 42 hodnotu 0,139 m, pri bonite 10 len 0,112 m. Kulminácia bežného prírastku nastáva pri najvyššej bonite 42 vo veku 18,0 rokov, s klesajúcou bonitou sa kulminácia posúva po hyperbolickej krivke do vyššieho veku, pri najnižšej bonite 10 nastáva vo veku 65,0 rokov. Kulminácia priemerného prírastku nastáva podstatne neskoršie, pri bonite 42 vo veku 37,1 rokov, pri bonite 10 vo veku 130,7 rokov.

Na obr. 10 sa porovnávajú pri smreku veku kulminácie bežného ročného výškového prírastku rastových tabuliek ČSSR a ďalších šiestich cudzích rastových tabuliek. Z obrázku vyplýva, že veku kulminácie podľa nových rastových tabuliek sa nachádzajú približne v strede rozptylového pásu údajov porovnávaných rastových tabuliek.

Literatúra

- CANTIANI, M. — BARONI, A.: Il pino marittimo in Toscana. Ricerche sperimentali di dendrometria e di auxometria. Fasc. VI, Università di Firenze 1975. 42 s.
- FLURY, P.: Ertragstafeln für die Fichte und Buche der Schweiz. Mitt. Schweiz. Centralanstalt forstl. Versuchswesen, 9, 1907, 345 s.
- HALAJ, J.: Výškový rast smrekových porastov ČSSR. Lesnictví, 19, 1973, č. 1, s. 17-36
- HALAJ, J. — PÁNEK, F.: Matematický model rastových tabuliek. Vedecké práce Výskumného ústavu les. hospodárstva, Zvolen, č. 29, 1978, s. 93-117
- HALAJ, J.: Výškový rast a štruktúra porastov. Bratislava, Veda Vydavateľstvo SAV 1978, 284 s.
- HALAJ, J. — ŘEHÁK, J.: Vyhotovenie rastových tabuliek hlavných drevín ČSSR. Bratislava, Príroda 1979a, Lesnícke štúdie č. 30, VÚLH Zvolen, 174 s.
- HALAJ, J. — ŘEHÁK, J.: Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR. Bratislava, Príroda 1979b, 352 s.
- HALAJ, J. — PÁNEK, F. — PETRÁŠ, R. — GRÉK, J.: Výskum a konštrukcia rastových tabuliek hlavných drevín ČSSR. Záverečná správa VÚLH Zvolen, 1980, 242 s.
- KORF, V.: Vymezení výškového růstového oboru pro smrkové růstové tabulky. Lesnictví 19, 1973, č. 10, s. 855-868
- POLENO, Z.: Výškový růst a přírůst smrku. Záverečná zpráva VLÚ Kostelec n. Č. 1, 1975, s. 124
- ŘEHÁK, J.: Návrh růstových tabulek pro borovici. Záverečná zpráva VÚLHM, Zbraslav n. Vlt., 1975, 85 s.
- ŘEHÁK, J.: Metodické zásady konstrukce růstových tabulek borovice druhého vydání. Lesnictví, 27, 1981, č. 10, s. 879-896
- ROD, J.: Průběh středních výšek smrkových porostů v I. a II. věkové třídě. Zborník referátov zo sympózia „Metodika vyhotovenia rastových tabuliek“, VÚLH Zvolen, 1974, s. 76-83
- ROD, J.: Návrh konstrukce bonitních výškových křivek. Lesnictví, 25, 1979, č. 10, s. 911-930
- SEQUENS, J.: Ověření bonitního věří borových růstových tabulek ČSSR 1980 na podkladě rozboru výškového růstu této dřeviny. Záverečná zpráva UAEE, Kostelec n. Č. 1, 1985, 79 s.

WOLF, J.: Vějíř bonitních křivek porostní výšky růstových tabulek. Lesnictví, 25, 1979, č. 10, s. 897-910

Ověření růstových tabulek na inventarizaci lesů 1970. Lesprojekt, Brandýs n. L., 1982, s. 22

Došlo dne 23. 1. 1987

ГАЛАЙ, Й. — ПАНЕК, Ф. — ПЕТРАШ, Р. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Рост в высоту ели на базе новых ростовых таблиц (1980). Lesnictví, 33, 1987 (10) : 905-918.

Работа приводит результаты прослеживания за ростом ели в высоту в связи с изготовлением ростовых таблиц. Основой послужил материал из 1840 опытных площадей. Для выведения бонитетных кривых роста послужили ростовые ряды групп лесотипов (рис. 1, табл. I). Пользовались огибающими (верхней и нижней) дисперсионных полей возраст-средняя высота. Средние же кривые полей оказались непригодными из-за неравномерного распределения частоты участков по ступеням возраста и высоты (рис. 1, 2). Огибающие групп лесотипов (рис. 3) выравнивали с помощью функции роста Корфа (1), данные приводятся в табл. I. Из этой функции вывели математическую модель пучка бонитетных кривых высоты (уравнение 8), которая содержит зависимость средней высоты h от возраста t и бонитета q . По образцу этой модели вывели кривые высоты для абсолютных высотных бонитетов, данных средней высотой в возрасте 100 лет с градацией по 2 м (рис. 8). Оцениваются их текущие годовые приросты (рис. 9) в зависимости от возраста и бонитета. Возраст кульминации текущего прироста бонитетных кривых из ростовых таблиц ЧССР сравниваются с данными других шести таблиц роста от других авторов.

лесоустройство; ель; ростовые ряды высот; модель роста в высоту; бонитетный веер

HALAJ, J. — PÁNEK, F. — PETRÁŠ, R. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Height Growth of Spruce Trees according to New Growth Tables (1980). Lesnictví, 33, 1987 (10) : 905-918.

We present the results of research on the height growth of spruce trees related to new growth tables. The data on the test stands on new-established 1804 research areas were available. The growth series of forest-type populations (Fig. 1, Tab. I) were used to construct the curves of height classes. We made use of envelope curves (upper and lower ones) of the variance fields age — mean height. The mean curves of the fields were not found to be suitable due to the irregularities in the frequency distribution of the areas in age and height classes (Figs. 1, 2). The envelope curves of the forest-type populations (Fig. 3) were smoothed by Korf's growth function (1), the results are shown in Tab. I. Applying this function, a mathematical model of the pencil of height class curves was made up (equation 8) which indicates the relation of the mean height h to age t and site class q . According to this model, the height curves were constructed for the absolute height classes, given by the mean height at the age of 100 years, the sections being 2 m (Fig. 8). Current annual height increments are evaluated (Fig. 9) in relation to age and site class. The age of the trees with the maximal current increment of quality curves of the growth tables for the CSSR was compared with the data on the age in six growth tables by other authors.

forest cultural treatments; spruce; growth series of height; model of height growth; pencil of quality curves

HALAJ, J. — PÁNEK, F. — PETRÁŠ, R. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Höhenwachstum der Fichte auf der Grundlage neuer Ertragstafeln (1980). Lesnictví, 33, 1987 (10) : 905-918.

Die Arbeit bringt Forschungsergebnisse über das Höhenwachstum der Fichte, die mit der Erarbeitung der Ertragstafeln zusammenhängen. Die Grundlage dazu bildet das Forschungsmaterial der 1804 angelegten Forschungsflächen. Zur Ableitung der Höhenbonitätskurven wurden Wachstumsreihen von Waldtypengesamt-

heiten angewandt (Abb. 1, Tab. I.). Es wurden Umhüllungskurven (obere und untere) der Streuungsfelder Alter — Mittelhöhe angewandt. Durchschnittskurven der Felder haben sich als ungeeignet erwiesen wegen Unregelmäßigkeiten in der Verteilung der Häufigkeiten von Flächen in Alters- und in Höhenstufen (Abb. 1, 2). Die Umhüllungskurven von Waldtypengesamtheiten (Abb. 3) wurden mit Hilfe der Wachstumsfunktion von Korf (1) ausgeglichen, die Ergebnisse sind in Tab. I. zu finden. Aufgrund dieser Funktion wurde ein mathematisches Modell des Bündels von Höhenbonitätskurven abgeleitet (Gleichung 8), das die Abhängigkeit der Mittelhöhe h vom Alter t und von der Bonität q angibt. Mit Hilfe dieses Modells wurden Höhenkurven für absolute Höhenbonitäten abgeleitet, die durch Mittelhöhe im Alter von 100 Jahren mit Abstufung nach 2 m bestimmt sind (Abb. 8). Es werden ihre laufenden jährlichen Höhenzuwächse (Abb. 9) in Abhängigkeit vom Alter und von der Bonität bewertet. Es wurden Kulminationsalter des laufenden Zuwachses von Bonitätskurven der Ertragstafeln der ČSSR mit den Angaben weiterer sechs Ertragstafeln anderer Verfasser verglichen.

Forsteinrichtung; Fichte; Höhenwachstumsreihen; Modell des Höhenwachstums; Bonitätsfächer

Adresy autorov:

Prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Rudolf Petráš, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, 960 92 Zvolen

RNDr. František Pánek, CSc., Vysoká škola lesnícka a drevárska, 960 53 Zvolen

SORTIMENTAČNÍ TABULKY PRO SMRKOVÉ A BOROVÉ POROSTY RŮZNÉ KVALITY

J. Pařez

PAŘEZ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Střada). *Sortimentační tabulky pro smrkové a borové porosty různé kvality*. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 919-944.

Po změně druhovacích předpisů (k 1. 1. 1985) byly sestaveny nové sortimentační tabulky pro smrkové a borové porosty s různou kvalitou kmenů. Nové porostní sortimentační tabulky vznikly propojením procentuálních sortimentačních tabulek pro stojící kmeny (tyto tabulky respektují hlavní vady smrkových a borových kmenů a udávají podíly hlavních sortimentů z objemů hroubí v tloušťkových stupních, tedy v závislosti na výčetní tloušťce kmene) s rozložením zásoby hroubí podle tloušťkových stupňů u hlavního a podružného porostu, jež je plně závislé (bez ohledu na věk a bonitu) na střední tloušťce hlavního porostu. Nové porostní sortimentační tabulky pro mýtní i předmýtní těžební fond obou hlavních jehličnatých dřevin v ČSSR respektují typické vady kmenů obou dřevin.

hospodářská úprava lesů; sortimentační tabulky; jehličnaté dřeviny; plánování těžeb

Při řešení některých úkolů v hospodářské úpravě lesů, při dlouhodobém i podrobném krátkodobém plánování těžeb, pro účely koncepčního charakteru a při různých ekonomických úvahách souvisejících s plánovanou produkcí dřeva, stanovením doby obmětné, oceňováním porostů a jinou speciální činností, je znalost složení základních sortimentů jak v těžebním fondu (mýtním i předmýtním), tak u skutečných zásob hroubí jednotlivých porostů a sumárně podle dřevin na různé úrovni řídicích jednotek, jedním z velmi důležitých úkonů hospodářské úpravy lesů.

Pokud jsou zásoby hroubí celých porostů (nebo jen jejich částí) stanoveny na podkladě průměrkování, lze ke stanovení skladby sortimentů nejlépe použít sortimentačních tabulek pro stojící stromy udávajících buď přímo objemy hlavních sortimentů (na podkladě výčetní tloušťky a výšky stromu), nebo podíly hlavních sortimentů z objemu hroubí stromů (na podkladě pouze výčetní tloušťky stromu). Je-li v porostu konkrétní dřevina známa zásoba hroubí a střední tloušťka porostu, hodí se k rychlému a dostatečně spolehlivému zjištění skladby sortimentů spíše porostní sortimentační tabulky.

Konstrukcí sortimentačních tabulek pro stojící stromy se zabývala řada pracovníků v zahraničí i u nás. Jejich výčet je uveden v autorově pojednání z roku 1973 zároveň s podrobnou metodikou konstrukce sortimentačních tabulek (Pařez 1973). V období po roce 1973 se objevily další práce o sortimentačních tabulkách pro stojící stromy (Sterba 1976, Roiko, Jokela 1976, Polončuk 1977, Schöber 1979, Ulbricht 1979, Bergel 1981, Anučin a kol. 1981, Griess 1983, Sterba, Griess 1983 aj.); dokonce i relaskopu lze využít při sortimentaci stojících stromů (Bitterlich 1976). U nás v té době byly sestaveny sortimentační tabulky pro dub (Čermák 1974), buk (Hubač 1975), habr (Čermák, Kundrík, Pánková 1982), břízu

[Košut, Kundrík, Pánková 1980), modřín (Čermák, Petráš 1984) aj. Téměř ve všech těchto sortimentačních tabulkách pro stojící stromy byly uvedeny přímo objemy jednotlivých sortimentů v závislosti na výčetní tloušťce stromů a na jejich výšce.

Pro praktické využití sortimentačních tabulek v praxi hospodářské úpravy lesů však takové sortimentační tabulky nejsou příliš vhodné. Mnohem lépe se zde dá využít procentuálních sortimentačních tabulek, které uvádějí místo objemů jednotlivých sortimentů jejich podíly z objemu tzv. užitého hroubí stromu. Pro použití procentuálních sortimentačních tabulek pro stojící stromy je rozhodující pouze výčetní tloušťka stromů (vliv výšky stromu na výši podílů hlavních sortimentů u kmenů je vcelku zanedbatelný). Konstrukce procentuálních sortimentačních tabulek pro stojící stromy na podkladě tzv. středních kmenových profilů (Pařez 1966, 1967, 1985) je poměrně jednoduchá a dovoluje bez velkých obtíží sestavit sortimentační tabulky nejen pro zdravé a nepoškozené kmeny, ale i pro stromy postižené některou z typických vad, které se u konkrétní dřeviny mohou objevit ve větším rozsahu a které mají výrazný vliv na složení sortimentů kmene. Rovněž využití procentuálních sortimentačních tabulek v praxi hospodářské úpravy lesů je velmi jednoduché a při stavu současné výpočetní techniky zcela snadné.

Jako podkladu pro sestavení porostních sortimentačních tabulek pro smrk a borovici bylo tedy použito procentuálních sortimentačních tabulek sestavených na podkladě středních kmenových profilů převzatých ze závěrečných zpráv F. Korsuně z roku 1959 (smrk) a 1961 (borovice). Střední kmenové profily obou dřevin byly rozděleny na sortimenty podle nových druhovacích předpisů (ČSN 48 0055 — Jehličnaté sortimenty surového dříví, technické požadavky) platných v ČSSR od 1. ledna 1985.

V nových sortimentačních normách se projevuje snaha po co nej-dokonalejším využití vytěžené dřevní suroviny. Zejména se počítá s tím, že se využije i dřevo z vršků stromů, z tlustších větví, netvárné a méně hodnotné dřevo, např. ve formě zvýšených dodávek lesních štěpek celulózo-papírenskému a ostatnímu průmyslu. Charakteristickým rysem nových norem sortimentů surového dříví jak u jehličnatých, tak u listnatých dřevin je stanovení zřetelné hranice mezi výřezy I.—IV. třídy jakosti a dřívím V. třídy jakosti, tj. hranice mezi kulatinou a vlákninovým a ostatním průmyslovým dřívím; u jehličnatých dřevin tuto hranici tvoří čepová tloušťka 15 cm bez kůry. Pokud má jehličnaté dřevo požadovanou kvalitu, potřebnou minimální délku a je na čepu nejméně 15 cm b. k. tlusté, patří podle své středové tloušťky do některé ze šesti tloušťkových tříd pilařských výřezů (III. třída jakosti) nebo do výřezů IV. třídy jakosti (důlní výřezy a dolovina), popř. vyhovuje-li délka výřezu a jeho čepová tloušťka i do kvalitativně lepších sortimentů I. a II. třídy jakosti. Pro konstrukci procentuálních sortimentačních tabulek pro jednotlivé smrkové a borové kmeny (a tím současně i pro porostní sortimentační tabulky) byly za základ sortimentace při dělení středních kmenových profilů¹⁾ zvoleny výřezy III. A třídy jakosti (pilařské vý-

¹⁾ Kmenový profil znázorňuje v rámci jednoho (nejčastěji 2cm) tloušťkového stupně ($d_{1,3}$) pro různé výšky stromů průměrný tvar zdravých, nepoškozených stromů. Tvar kmenů je přitom vyjádřen tloušťkami bez kůry měřenými uprostřed 2m sekci po celé délce kmene. Střední kmenový profil odpovídá průměrné výšce stromů v rámci jednoho tloušťkového stupně.

řezy), rozdělené do šesti tříd podle středových tloušťek výřezů. Rozměry výřezů III. A třídy jakosti a jejich rozsah na kmeni umožňují v sortimentačních tabulkách pro jednotlivé kmeny i pro celé porosty podle potřeby odhadnout i podíly kvalitativně lepších sortimentů I., II. a IV. třídy jakosti, popř. i sortimentu kvalitativně horšího (III. B třída jakosti). Při dělení středních kmenových profilů na jednotlivé sortimenty činila minimální délka výřezů III. A třídy jakosti (podle ČSN 48 0055) 3 m; minimální délka výřezů byla stanovena s ohledem na dopravu na 14 m. Při dělení středních kmenových profilů se vždy respektovala vyšší třída pilařských výřezů před nižší.

Ta část „středních“ kmenových profilů, která je tenčí než čepová tloušťka pilařských výřezů (15 cm b. k.) — tedy vrcholová část kmenového profilu, o níž lze předpokládat, že ve skutečnosti bude již značně sukatá a že bude téměř bez hniloby jádra — je vhodnou surovinou pro průmyslové zpracování. Radí se proto do sortimentu V. třídy jakosti, tj. do vlákninového a ostatního průmyslového dříví, a je tedy druhým hlavním sortimentem v sortimentačních tabulkách pro jednotlivé kmeny i pro porosty obou hlavních jehličnatých dřevin. Nové sortimentační předpisy umožňují zařadit do V. třídy jakosti i ty části kmenů, které vykazují z různých důvodů výrazně sníženou kvalitu, takže se nehodí k výrobě pilařských výřezů (i když svými rozměry by pilařským výřezům vyhovovaly) a které nejsou ještě tak nekvalitní, aby je bylo nutno zařadit do paliva. Této možnosti bylo plně využito zejména při konstrukci speciálních sortimentačních tabulek (pro jednotlivé kmeny a pro porosty), ve kterých se respektovaly různé vady smrkových i borových kmenů.

Dřevo příliš sukaté (pocházející hlavně z vrcholových částí borových kmenů do čepu 7 cm), stejně jako dřevo silně postižené hnilobou jádra a dalšími nejrůznějšími vadami, které znesnadňují, popř. zcela znemožňují jeho chemické či jiné průmyslové zpracování, se při simulovaném druhování středních kmenových profilů zařadilo do VI. třídy jakosti, tedy do paliva. V sortimentačních tabulkách se palivo jako třetí hlavní sortiment uvádí nepřímou ve formě koeficientu pro srážku paliva.

KONSTRUKCE POROSTNÍCH SORTIMENTAČNÍCH TABULEK

V porovnání s konstrukcí sortimentačních tabulek pro stojící stromy je konstrukce porostních sortimentačních tabulek značně složitější. Někteří autoři použili k sestavení porostních sortimentačních tabulek statistických metod. Vycházeli přitom ze skutečných výsledků sortimentace dosažených při těžení celých porostů (Rothkegel 1932), popř. postupovali synteticky a určili skladbu porostů pomocí objemových sortimentačních tabulek pro jednotlivé stromy, popř. vyhodnocením dlouhodobých výsledků sledování struktury sortimentů z rozsáhlejších oblastí. Konstrukci porostních sortimentačních tabulek v tabulkové nebo grafické formě se zabývala řada lesníků, např. Flury (1916), Rothkegel (1932), Mitscherlich (1939), Duchovnikov (1956), Giurgiu (1960, 1961), Lebeděv (1968), u nás Metelka (1949), Hubač (1971), Pařez (1973), Jöbstel (1976), Weimann (1979), Tjabera (1981).

Konstrukce porostních sortimentačních tabulek použitá pro naše účely vychází z propojení procentuálních sortimentačních tabulek pro stojící stromy (tyto tabulky udávají skladbu sortimentů v podílech objemů hroubí v jednotlivých tloušťkových stupních, tedy v závislosti pouze na výčetní tloušťce kmenů) s rozložením zásoby hroubí v hlavním a podružném porostu (popř. v mýtním a předmýtním těžebním fondu) podle tloušťkových stupňů, jež je u všech dřevin těsně spjato bez ohledu na věk a bonitu se střední tloušťkou porostu. Pro sestavení sortimentačních tabulek pro smrkové a borové porosty jsme tedy použili procentuální sortimentační tabulky pro jednotlivé kmeny různé kvality (Pařez 1986) a rozložení zásob hroubí podle 4cm tloušťkových stupňů pro mýtní a předmýtní těžební fond obou dřevin, které se používá v praxi hospodářské úpravy lesů v závislosti (jak u mýtního těžebního fondu, tak u jednotlivých probírek) na střední tloušťce hlavního porostu (Polák 1976, 1980).

V jednotlivých tloušťkových stupních ve smrkových a borových modelových porostech s různou střední tloušťkou byly podíly zásoby hroubí rozděleny pomocí procentuálních sortimentačních tabulek pro stojící stromy (při respektování typických vad kmenů obou dřevin) na pilařské výřezy (do tříd podle středových tlouštěk výřezů), na vlákninu a na palivo. Po grafické úpravě křivek podílů jednotlivých sortimentů v závislosti na střední tloušťce porostu byly sestaveny sortimentační tabulky jak pro zdravé a nepoškozené porosty obou dřevin, tak pro porosty, ve kterých se vyskytují stromy postižené některou z typických vad.

Porostní sortimentační tabulky pro smrk a borovici obsahují u každé střední tloušťky porostů ještě dva koeficienty, a to koeficient pro převod zásoby hroubí s kůrou na hroubí bez kůry a koeficient pro srážku paliva. Koeficient pro srážku paliva umožňuje převod zásoby hroubí (včetně paliva) s kůrou na zásobu hroubí (bez paliva) s kůrou, tedy — jak se dříve uvádělo — na tzv. užitkovou zásobu hroubí; vynásobením zásoby hroubí bez paliva koeficientem pro srážku kůry²⁾ se získá zásoba hroubí bez paliva a bez kůry. Ta se pak pomocí sortimentačních tabulek rozdělí na jednotlivé třídy pilařských výřezů a na vlákninu a ostatní průmyslové dříví.

Porostních sortimentačních tabulek je možno použít ke stanovení skladby sortimentů nejen mýtního a předmýtního těžebního fondu, ale i skutečných zásob hroubí ve smrkových a borových porostech za předpokladu, že je u jednotlivých dřevin známa skutečná (popř. těžená) zásoba hroubí s kůrou (popř. bez kůry) a střední tloušťka hlavního porostu. Jestliže se v porostu té které dřeviny nacházejí stromy se sníženou kvalitou kmenů nebo stromy viditelně (i skrytě) poškozené některým z biotických či abiotických škodlivých činitelů tak, že poškození kmene nezůstane bez vlivu na jakost kmene nebo na jakost dřevní suroviny, je nutno předem v těžebním fondu odhadnout podíl těchto po-

²⁾ Koeficienty pro srážku paliva a kůry byly pro zdravé smrkové a borové porosty s různou střední tloušťkou stanoveny propojením středních kmenových profilů s rozložením zásob hroubí v tloušťkových stupních. Pro určení tloušťky kůry jako funkce tloušťky kmene se u smrku a borovice využilo měření tloušťky kůry v jednotlivých sekcích vzorníků v materiálu shromážděném Korsuněm (1959, 1961) pro konstrukci objemových tabulek a v materiálu shromážděném autorem této práce při sledování smrkových a borových výzkumných probírkových ploch v letech 1958—1978.

škozených, popř. méně kvalitních kmenů. Ve stejném poměru se pak odvodí i podíl z těžené zásoby hroubí dřeviny a pro něj se pak ke zjištění sortimentní skladby použije speciálních porostních sortimentačních tabulek, které uvedenou vadu kmenů respektují.

SORTIMENTAČNÍ TABULKY PRO SMRKOVÉ POROSTY

Pro zdravé a nepoškozené smrkové porosty se k určení skladby sortimentů jak pro těžbu mytní, tak předmytní použijí porostní sortimentační tabulky PST: SM — N, uvedené v tabulce I. Podíl paliva v těžebním fondu kvalitních smrkových porostů je zde velmi nízký, neboť se počítá s tím, že se prakticky veškerý objem hroubí tenčí než 15 cm b. k. zužitkuje v papíro-celulózovém průmyslu.

Ve smrkových porostech se vyskytuje v různé míře řada stromů s hnilobou jádra (po předchozím poškození loupáním nebo ohryzem vysokou, po odřeni kořenů a kořenových náběhů při nešetrném vyklizování dřeva v předmytních porostech, po rozšíření červené hniloby atd.) sahající do různé výšky na kmeni, popř. stromy poškozené vrcholovými nebo korunovými zlomy po sněhových polomech (mnohé z nich s hnilobou v místech zlomu). Poškození stromu kterýmkoli z výše uvedených činitelů vyvolá nepříznivou změnu v sortimentní skladbě kmene a při větším výskytu takto postižených stromů dojde k nepříznivé odezvě i ve skladbě sortimentů celého těžebního fondu. Řada nepříznivých změn v sortimentaci kmenů i porostů je zachycena ve speciálních sortimentačních tabulkách jak pro jednotlivé kmene, tak pro celé porosty (Pařez 1986).

K velmi častým škodám ve smrkových porostech patří vrcholové a korunové zlomy působené hlavně sněhem, popř. námrazou. Toto poškození smrkového kmene má vliv především na přírůst stromu a na jeho vývoj; z hlediska sortimentace však není příliš závažné, neboť vrcholovým nebo korunovým zlomem bývá postižena zpravidla jen horní třetina kmene. Ve smrkových porostech, ve kterých je určitá část stromového inventáře poškozena zlomením kmene, mírně vzrůstá podíl paliva. I zde se předpokládá, že se poškozené dřevo využije v chemickém průmyslu a jen ve velmi omezené míře jako palivo (tabulka II). Je to dobře patrné v porovnání podílů V. třídy jakosti (vlákniny) u sortimentačních tabulek pro stromy zdravé a nepoškozené (PST: SM — N, tab. I) a tabulek pro stromy postižené zlomy (PST: SM — Z, tab. II).

Ve smrkových porostech se vyskytuje rovněž značné množství stromů postižených hnilobou jádra. Jde přitom nejen o primární hnilobu, způsobenou parazitickými a fakultativně parazitickými druhy dřevokazných hub, ale hlavně o hnilobu sekundární, způsobenou ranovými parazity (houbami parazitického a saprofytického charakteru), které do dřeva vnikají v místech, kde byly kůra a lýko poraněny loupáním či ohryzem vysokou, při neopatrném přibližování dřeva nebo v místech, kde byly poraněny kořeny stromů při průjezdech těžkých přibližovacích mechanizačních prostředků. Hniloby mohou znehodnotit jádro kmene až do výšky 5 m, nejčastěji však do výšky 2—3 m. Pokud je kmen zasažen hnilobou jádra s rozsahem větším než třetina tloušťky čela, je nutno postiženou část kmene přeřadit do paliva. O použití některé ze speciálních sortimentačních tabulek respektujících různý rozsah hniloby jádra ve

I. Porostní sortimentační tabulky pro smrkové porosty s kvalitními (zdravými, nepoškozenými, rovně rostlými) kmeny. — Assortment tables for spruce stands with good-quality (healthy, sound and upright) stems

PST : SM—N									
Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. — IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6+	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	1,000	0,873						0,071	0,929
12	1,000	0,880					0,100	0,160	0,740
14	1,000	0,886				0,032	0,183	0,205	0,580
16	1,000	0,890				0,042	0,254	0,234	0,470
18	1,000	0,893				0,062	0,328	0,234	0,376
20	1,000	0,896			0,011	0,074	0,397	0,224	0,294
22	1,000	0,898			0,015	0,105	0,442	0,201	0,237
24	1,000	0,900			0,022	0,137	0,482	0,172	0,187
26	1,000	0,902			0,038	0,187	0,487	0,143	0,145
28	1,000	0,904			0,050	0,234	0,482	0,118	0,116
30	1,000	0,906		0,011	0,065	0,279	0,462	0,091	0,092
32	0,998	0,908		0,014	0,094	0,324	0,425	0,070	0,073
34	0,997	0,909		0,016	0,122	0,369	0,389	0,050	0,054
36	0,996	0,910		0,024	0,160	0,390	0,345	0,037	0,044
38	0,996	0,911		0,039	0,198	0,411	0,295	0,024	0,033
40	0,995	0,911		0,046	0,233	0,407	0,264	0,020	0,030
42	0,995	0,912	0,009	0,060	0,262	0,399	0,227	0,015	0,028
44	0,994	0,913	0,017	0,082	0,288	0,380	0,198	0,011	0,024
46	0,994	0,914	0,025	0,105	0,314	0,362	0,168	0,007	0,019
48	0,993	0,914	0,038	0,132	0,334	0,332	0,143	0,005	0,016
50	0,993	0,915	0,052	0,159	0,353	0,303	0,117	0,003	0,013
52	0,993	0,916	0,077	0,188	0,348	0,271	0,102	0,002	0,012
54	0,992	0,917	0,102	0,216	0,342	0,241	0,087	0,002	0,011
56	0,992	0,918	0,134	0,241	0,328	0,215	0,072		0,010
58	0,991	0,919	0,166	0,266	0,313	0,188	0,058		0,009
podružný porost									
10	1,000	0,867						0,016	0,984
12	1,000	0,870						0,052	0,948
14	1,000	0,874					0,013	0,101	0,886
16	1,000	0,878					0,042	0,150	0,808
18	1,000	0,881					0,075	0,200	0,725
20	1,000	0,884					0,112	0,247	0,641
22	1,000	0,887					0,177	0,276	0,547
24	1,000	0,890					0,253	0,299	0,448
26	1,000	0,893					0,351	0,297	0,352
28	1,000	0,895				0,016	0,432	0,265	0,287
30	1,000	0,897				0,032	0,484	0,239	0,245
32	1,000	0,898				0,050	0,517	0,222	0,211
34	1,000	0,900				0,068	0,550	0,204	0,178

II. Porostní sortimentační tabulky pro smrkové porosty s kmeny postiženými v horní části kounovým nebo kmenovým zlomem. — Assortment tables for spruce stands with stems with crown or trunk breaks in the upper parts

PST : SM — Z									
Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. — IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6 +	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
			hlavní porost						
10	1,000	0,873						0,072	0,928
12	1,000	0,880					0,095	0,185	0,720
14	1,000	0,886				0,031	0,193	0,211	0,565
16	1,000	0,890				0,040	0,256	0,240	0,464
18	1,000	0,893				0,063	0,326	0,241	0,370
20	1,000	0,896			0,012	0,074	0,392	0,231	0,291
22	1,000	0,898			0,018	0,105	0,432	0,207	0,238
24	1,000	0,900			0,025	0,138	0,469	0,177	0,191
26	0,999	0,902			0,045	0,185	0,469	0,148	0,153
28	0,998	0,904			0,059	0,231	0,460	0,122	0,128
30	0,997	0,906		0,010	0,077	0,272	0,435	0,094	0,112
32	0,996	0,908		0,013	0,109	0,314	0,393	0,073	0,098
34	0,995	0,909		0,015	0,141	0,358	0,351	0,052	0,083
36	0,994	0,910		0,026	0,183	0,372	0,300	0,039	0,080
38	0,993	0,911		0,037	0,227	0,388	0,247	0,025	0,076
40	0,993	0,911		0,048	0,258	0,386	0,212	0,022	0,074
42	0,992	0,912	0,010	0,060	0,292	0,370	0,178	0,018	0,072
44	0,991	0,913	0,017	0,084	0,320	0,348	0,150	0,013	0,068
46	0,991	0,914	0,024	0,107	0,348	0,325	0,121	0,008	0,067
48	0,990	0,914	0,038	0,134	0,366	0,294	0,096	0,006	0,066
50	0,989	0,915	0,051	0,161	0,385	0,264	0,070	0,004	0,065
52	0,988	0,916	0,075	0,192	0,378	0,232	0,056	0,003	0,064
54	0,988	0,917	0,099	0,221	0,372	0,200	0,043	0,002	0,063
56	0,987	0,918	0,131	0,245	0,356	0,175	0,031		0,062
58	0,987	0,919	0,163	0,269	0,339	0,150	0,019		0,060
podružný porost									
10	1,000	0,867						0,016	0,984
12	1,000	0,870						0,053	0,947
14	1,000	0,874					0,013	0,104	0,883
16	1,000	0,878					0,043	0,154	0,803
18	1,000	0,881					0,077	0,205	0,718
20	1,000	0,884					0,114	0,253	0,633
22	1,000	0,887					0,184	0,284	0,532
24	1,000	0,890					0,256	0,308	0,436
26	1,000	0,893					0,353	0,305	0,342
28	1,000	0,895				0,016	0,433	0,273	0,278
30	1,000	0,897				0,032	0,484	0,245	0,239
32	0,998	0,898				0,050	0,516	0,227	0,207
34	0,997	0,900				0,069	0,547	0,209	0,175

III. Porostní sortimentační tabulky pro smrkové porosty s kmeny postiženými v dolní části hnilobou jádra (červená hniloba, hniloba po ohryzu a loupání vysokou, po poranění při vyklizování dřeva apod.). Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 1 m) je nutno odříznout do paliva. — Assortment tables for spruce stands with stems infected in the basal parts with heart rot (red rot, decay after deer browsing and peeling, decay due to injuries from timber skidding etc.). The rot-infected parts of the stems (average length of 1 m) must be cut off as fuel timber

PST : SM—H ₁									
Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I.—IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6+	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,827	0,873						0,071	0,929
12	0,861	0,880					0,053	0,181	0,766
14	0,877	0,887				0,030	0,161	0,208	0,601
16	0,888	0,890				0,040	0,249	0,237	0,474
18	0,898	0,893				0,060	0,322	0,236	0,382
20	0,906	0,896				0,082	0,387	0,229	0,302
22	0,908	0,898			0,010	0,105	0,434	0,205	0,246
24	0,911	0,900			0,016	0,135	0,476	0,177	0,196
26	0,914	0,903			0,032	0,183	0,484	0,148	0,153
28	0,917	0,904			0,039	0,233	0,482	0,122	0,124
30	0,919	0,905			0,062	0,274	0,468	0,096	0,100
32	0,920	0,907			0,085	0,326	0,435	0,076	0,078
34	0,922	0,909		0,009	0,104	0,376	0,400	0,055	0,056
36	0,923	0,910		0,020	0,140	0,398	0,355	0,040	0,047
38	0,924	0,911		0,032	0,176	0,420	0,309	0,026	0,037
40	0,925	0,911		0,042	0,207	0,418	0,278	0,022	0,033
42	0,926	0,912		0,051	0,238	0,418	0,246	0,018	0,029
44	0,926	0,912		0,072	0,271	0,404	0,215	0,012	0,026
46	0,927	0,913	0,017	0,090	0,300	0,382	0,182	0,007	0,022
48	0,928	0,914	0,028	0,112	0,325	0,352	0,158	0,006	0,019
50	0,930	0,915	0,039	0,135	0,350	0,321	0,135	0,004	0,016
52	0,931	0,915	0,060	0,165	0,352	0,291	0,118		0,014
54	0,932	0,916	0,081	0,195	0,354	0,259	0,099		0,012
56	0,932	0,917	0,108	0,222	0,344	0,230	0,085		0,011
58	0,933	0,918	0,136	0,249	0,333	0,201	0,071		0,010
podružný porost									
10	0,796	0,869						0,015	0,985
12	0,812	0,871						0,055	0,945
14	0,834	0,875					0,013	0,101	0,886
16	0,852	0,878					0,041	0,150	0,809
18	0,867	0,882					0,077	0,198	0,725
20	0,876	0,885					0,118	0,244	0,638
22	0,885	0,887					0,177	0,273	0,550
24	0,895	0,889					0,240	0,298	0,462
26	0,902	0,893					0,332	0,298	0,370
28	0,906	0,895				0,015	0,414	0,268	0,303
30	0,908	0,897				0,028	0,467	0,244	0,261
32	0,910	0,898				0,050	0,500	0,225	0,225
34	0,911	0,900				0,062	0,536	0,210	0,192

IV. Porostní sortimentační tabulky pro smrkové porosty s kmeny postiženými v dolní části hnilobou jádra (červená hniloba, hniloba po ohryzu a loupání vysokou, po poranění při vyklizování dřeva apod.). Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 2 m) je nutno odříznout do paliva. — Assortment tables for spruce stands with stems infected in the basal parts with heart rot (red rot, decay after deer browsing and peeling, decay due to injuries from timber skidding etc.). The rot-infected parts of the stems (average length of 2 m) must be cut off as fuel timber

PST : SM — H ₂									
Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koefficienty pro srážku		Výřezy I. — IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
	paliva	kůry	6 +	5	4	3	2	1	
			podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,654	0,874						0,042	0,958
12	0,720	0,881					0,039	0,129	0,832
14	0,758	0,887				0,024	0,135	0,175	0,666
16	0,781	0,891				0,036	0,228	0,211	0,525
18	0,795	0,893				0,051	0,299	0,221	0,429
20	0,810	0,896				0,070	0,366	0,225	0,339
22	0,817	0,898			0,010	0,091	0,417	0,204	0,278
24	0,825	0,900			0,018	0,118	0,466	0,179	0,219
26	0,831	0,903			0,032	0,161	0,482	0,152	0,173
28	0,834	0,904			0,042	0,206	0,485	0,129	0,138
30	0,839	0,905			0,061	0,255	0,474	0,101	0,109
32	0,842	0,907			0,079	0,310	0,445	0,080	0,086
34	0,846	0,909		0,009	0,096	0,361	0,411	0,060	0,063
36	0,850	0,910		0,017	0,130	0,390	0,367	0,046	0,050
38	0,853	0,911		0,025	0,165	0,418	0,323	0,031	0,038
40	0,855	0,911		0,036	0,194	0,428	0,282	0,026	0,034
42	0,857	0,912		0,047	0,229	0,426	0,245	0,022	0,031
44	0,860	0,912		0,067	0,262	0,414	0,214	0,016	0,027
46	0,863	0,913	0,013	0,085	0,291	0,398	0,181	0,009	0,023
48	0,866	0,914	0,023	0,108	0,318	0,371	0,154	0,007	0,019
50	0,869	0,915	0,033	0,132	0,345	0,342	0,128	0,005	0,015
52	0,870	0,915	0,054	0,163	0,349	0,308	0,112		0,014
54	0,870	0,916	0,075	0,193	0,351	0,274	0,095		0,012
56	0,872	0,917	0,101	0,222	0,340	0,246	0,080		0,011
58	0,873	0,918	0,127	0,252	0,327	0,218	0,066		0,010
podružný porost									
10	0,590	0,869							1,000
12	0,623	0,872						0,024	0,976
14	0,667	0,876						0,068	0,932
16	0,695	0,879					0,029	0,108	0,963
18	0,735	0,882					0,052	0,153	0,795
20	0,754	0,885					0,079	0,194	0,727
22	0,773	0,887					0,135	0,225	0,640
24	0,791	0,890					0,200	0,261	0,539
26	0,805	0,893					0,288	0,275	0,437
28	0,811	0,896					0,389	0,260	0,351
30	0,815	0,897				0,011	0,447	0,244	0,298
32	0,819	0,898				0,024	0,486	0,228	0,262
34	0,823	0,900				0,035	0,528	0,214	0,223

V. Porostní sortimentační tabulky pro smrkové porosty s kmeny postiženými v dolní části hnilobou jádra (červená hniloba, hniloba po ohryzu a loupání vysokou, po poranění při vyklizování dřeva apod.). Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 3 m) je nutno odříznout do paliva. — Assortment tables for spruce stands with stems infected in the basal parts with heart rot (red rot, decay after deer browsing and peeling, decay due to injuries from timber skidding, etc.). The rot-infected parts of the stems (average length of 3 m) must be cut off as fuel timber

PST : SM — H₃

Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. – IV. třídy jakosti (kulatina) – tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6+	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry							
hlavní porost									
10	0,512	0,875						0,045	0,955
12	0,605	0,882					0,037	0,133	0,830
14	0,654	0,887				0,027	0,132	0,177	0,664
16	0,687	0,891				0,034	0,242	0,203	0,521
18	0,713	0,894				0,047	0,317	0,207	0,429
20	0,731	0,896				0,065	0,385	0,200	0,350
22	0,740	0,898				0,091	0,446	0,180	0,283
24	0,753	0,900			0,012	0,113	0,502	0,143	0,230
26	0,761	0,903			0,026	0,157	0,521	0,115	0,181
28	0,767	0,904			0,039	0,196	0,530	0,089	0,146
30	0,772	0,905			0,050	0,248	0,519	0,066	0,117
32	0,779	0,907			0,068	0,305	0,486	0,049	0,092
34	0,786	0,909			0,086	0,361	0,454	0,031	0,068
36	0,790	0,910			0,116	0,400	0,404	0,022	0,056
38	0,793	0,911		0,022	0,141	0,432	0,351	0,011	0,043
40	0,796	0,911		0,028	0,173	0,441	0,311	0,009	0,038
42	0,798	0,912		0,035	0,205	0,448	0,271	0,007	0,034
44	0,802	0,912		0,056	0,238	0,434	0,238	0,004	0,030
46	0,806	0,913		0,077	0,271	0,421	0,205		0,026
48	0,808	0,914		0,095	0,306	0,402	0,175		0,022
50	0,810	0,915	0,023	0,110	0,335	0,373	0,142		0,017
52	0,814	0,915	0,042	0,138	0,344	0,336	0,125		0,015
54	0,817	0,916	0,062	0,167	0,354	0,298	0,107		0,012
56	0,818	0,917	0,078	0,194	0,346	0,279	0,093		0,010
58	0,820	0,918	0,094	0,220	0,337	0,261	0,079		0,009
podružný porost									
10	0,426	0,869							1,000
12	0,470	0,872						0,024	0,976
14	0,530	0,876						0,076	0,924
16	0,583	0,880					0,027	0,115	0,858
18	0,625	0,883					0,047	0,159	0,794
20	0,653	0,885					0,074	0,197	0,729
22	0,678	0,887					0,129	0,227	0,644
24	0,705	0,890					0,201	0,250	0,549
26	0,724	0,893					0,294	0,258	0,448
28	0,735	0,895					0,400	0,234	0,366
30	0,741	0,897				0,007	0,472	0,211	0,310
32	0,748	0,898				0,020	0,524	0,188	0,268
34	0,754	0,899				0,030	0,566	0,171	0,233

VI. Porostní sortimentační tabulky pro smrkové porosty s kmeny postiženými v dolní části hnilobou jádra (červená hniloba, hniloba po ohryzu a loupání vysokou, po poranění při vyklizování dřeva apod.). Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 4 m) je nutno odříznout do paliva. — Assortment tables for spruce stands with stems infected in the basal parts with heart rot (red rot, decay after deer browsing and peeling, decay due to injuries from timber skidding, etc.). The rot-infected parts of the stems (average length of 4 m) must be cut off as fuel timber

PST : SM - H₄

Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. – IV. třídy jakosti (kulatina) – tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6+	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva						

hlavní porost

10	0,400	0,876						0,049	0,951
12	0,506	0,882					0,036	0,132	0,832
14	0,561	0,887				0,022	0,148	0,174	0,656
16	0,599	0,891				0,030	0,245	0,199	0,526
18	0,629	0,894				0,048	0,320	0,197	0,435
20	0,653	0,897				0,070	0,389	0,186	0,355
22	0,665	0,899				0,090	0,425	0,167	0,291
24	0,681	0,901		0,011		0,111	0,502	0,140	0,236
26	0,691	0,903		0,020		0,152	0,528	0,110	0,190
28	0,698	0,905		0,030		0,194	0,541	0,086	0,149
30	0,707	0,906			0,042	0,242	0,532	0,064	0,120
32	0,714	0,907			0,057	0,299	0,500	0,048	0,096
34	0,721	0,909			0,072	0,356	0,467	0,032	0,073
36	0,730	0,910			0,102	0,394	0,423	0,022	0,059
38	0,739	0,911	0,021		0,127	0,425	0,370	0,012	0,045
40	0,740	0,911		0,025	0,156	0,437	0,330	0,011	0,041
42	0,741	0,912		0,030	0,186	0,448	0,291	0,009	0,036
44	0,746	0,912		0,048	0,222	0,438	0,256	0,004	0,032
46	0,750	0,913		0,066	0,257	0,428	0,220		0,029
48	0,752	0,914		0,085	0,297	0,404	0,191		0,023
50	0,753	0,915	0,017	0,100	0,331	0,375	0,160		0,017
52	0,756	0,916	0,031	0,128	0,347	0,340	0,138		0,016
54	0,760	0,917	0,047	0,155	0,363	0,304	0,116		0,015
56	0,762	0,918	0,064	0,186	0,362	0,274	0,100		0,014
58	0,764	0,919	0,081	0,218	0,362	0,243	0,083		0,013

podružný porost

10	0,309	0,871							1,000
12	0,357	0,874						0,026	0,974
14	0,421	0,877						0,073	0,927
16	0,479	0,881					0,020	0,114	0,866
18	0,525	0,884					0,038	0,157	0,805
20	0,558	0,887					0,070	0,194	0,736
22	0,587	0,888					0,128	0,222	0,650
24	0,618	0,891					0,196	0,245	0,559
26	0,644	0,894					0,288	0,250	0,462
28	0,658	0,896					0,387	0,228	0,385
30	0,664	0,898					0,466	0,206	0,328
32	0,673	0,899				0,018	0,515	0,185	0,282
34	0,680	0,900				0,026	0,564	0,165	0,245

VII. Porostní sortimentační tabulky pro smrkové porosty s kmeny postiženými v dolní části hnilobou jádra (červená hniloba, hniloba po ohryzu a loupání vysokou, po poranění při vyklizování dřeva apod.). Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 5 m) je nutno odříznout do paliva. — Assortment tables for spruce stands with stems infected in the basal parts with heart rot (red rot, decay after deer browsing and peeling, decay due to injuries from timber skidding, etc.). The rot-infected parts of the stems (average length of 5 m) must be cut off as fuel timber

PST : SM — H₅

Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. — IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
	paliva	kůry	6+	5	4	3	2	1	
			podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,310	0,877						0,048	0,952
12	0,420	0,883					0,019	0,148	0,833
14	0,486	0,887				0,018	0,116	0,206	0,660
16	0,525	0,891				0,028	0,207	0,234	0,531
18	0,557	0,894				0,042	0,271	0,241	0,446
20	0,584	0,897				0,056	0,334	0,242	0,368
22	0,598	0,899				0,078	0,405	0,216	0,301
24	0,614	0,902			0,011	0,100	0,456	0,183	0,250
26	0,627	0,904			0,020	0,135	0,496	0,148	0,201
28	0,635	0,906			0,030	0,175	0,517	0,116	0,162
30	0,645	0,907			0,039	0,214	0,528	0,087	0,132
32	0,654	0,908			0,054	0,272	0,501	0,066	0,107
34	0,663	0,909			0,070	0,330	0,474	0,045	0,081
36	0,670	0,910			0,098	0,370	0,433	0,033	0,066
38	0,678	0,911		0,018	0,123	0,405	0,384	0,020	0,050
40	0,682	0,912		0,022	0,154	0,422	0,342	0,016	0,044
42	0,686	0,913		0,027	0,184	0,438	0,302	0,011	0,038
44	0,690	0,913		0,044	0,219	0,432	0,265	0,007	0,033
46	0,695	0,914		0,061	0,254	0,425	0,229	0,003	0,028
48	0,700	0,915		0,080	0,292	0,405	0,199		0,024
50	0,705	0,915	0,009	0,099	0,326	0,381	0,166		0,019
52	0,708	0,916	0,022	0,128	0,342	0,350	0,142		0,016
54	0,710	0,917	0,034	0,158	0,359	0,318	0,117		0,014
56	0,712	0,918	0,049	0,190	0,360	0,286	0,102		0,013
58	0,714	0,919	0,064	0,223	0,361	0,252	0,088		0,012
podružný porost									
10	0,200	0,872							1,000
12	0,267	0,876						0,026	0,974
14	0,332	0,879						0,075	0,925
16	0,390	0,882					0,014	0,128	0,858
18	0,441	0,884					0,023	0,179	0,798
20	0,476	0,887					0,038	0,223	0,739
22	0,510	0,888					0,087	0,255	0,658
24	0,543	0,891					0,136	0,289	0,575
26	0,571	0,894					0,217	0,305	0,478
28	0,586	0,896					0,322	0,286	0,392
30	0,595	0,898					0,399	0,264	0,337
32	0,605	0,899					0,454	0,243	0,303
34	0,614	0,901				0,013	0,504	0,219	0,264

VIII. Porostní sortimentační tabulky pro smrkové porosty s kmeny postiženými v horní části korunovým nebo kmenovým zlomem a v dolní části hnilobou jádra (červená hniloba, hniloba po ohryzu a loupání vysokou, po poranění při vyklizování dřeva apod.). Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 2 m) je nutno odříznout od paliva. — Assortment tables for spruce stands with trunks with crown- or stem-breaks in the upper parts and infected in the basal parts with heart rot (red rot, decay after deer browsing and peeling, decay due to injuries from timber skidding, etc.). The rot-infected parts of stems (average length of 2 m) must be cut off as fuel timber

PST : SM-(Z+H₂)

Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. — IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
	paliva	kůry	6 +	5	4	3	2	1	
			podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,647	0,874						0,042	0,958
12	0,707	0,881					0,040	0,132	0,828
14	0,740	0,887				0,024	0,150	0,187	0,639
16	0,761	0,890				0,035	0,224	0,220	0,521
18	0,779	0,893				0,050	0,295	0,230	0,425
20	0,791	0,896				0,068	0,361	0,233	0,338
22	0,799	0,899			0,010	0,091	0,408	0,214	0,277
24	0,808	0,901			0,020	0,124	0,437	0,191	0,228
26	0,812	0,903			0,032	0,156	0,464	0,164	0,184
28	0,817	0,905			0,040	0,206	0,462	0,138	0,154
30	0,824	0,907			0,060	0,249	0,450	0,111	0,130
32	0,828	0,908			0,080	0,302	0,414	0,089	0,115
34	0,833	0,909		0,008	0,100	0,352	0,375	0,066	0,099
36	0,836	0,910		0,019	0,136	0,380	0,324	0,050	0,091
38	0,839	0,911		0,030	0,171	0,408	0,274	0,034	0,083
40	0,842	0,911		0,039	0,204	0,412	0,235	0,029	0,081
42	0,844	0,912		0,048	0,237	0,416	0,196	0,024	0,079
44	0,848	0,912		0,068	0,272	0,399	0,166	0,017	0,078
46	0,852	0,913	0,013	0,084	0,301	0,379	0,136	0,010	0,077
48	0,853	0,914	0,024	0,108	0,326	0,350	0,108	0,008	0,076
50	0,854	0,915	0,035	0,133	0,350	0,321	0,079	0,007	0,075
52	0,856	0,916	0,054	0,162	0,355	0,286	0,064	0,005	0,074
54	0,857	0,917	0,072	0,192	0,359	0,252	0,048	0,003	0,074
56	0,859	0,918	0,096	0,223	0,350	0,222	0,036		0,073
58	0,861	0,919	0,119	0,253	0,341	0,191	0,023		0,073
podružný porost									
10	0,588	0,867							1,000
12	0,617	0,872						0,024	0,976
14	0,657	0,875						0,071	0,929
16	0,691	0,878					0,028	0,110	0,862
18	0,719	0,882					0,052	0,158	0,790
20	0,738	0,885					0,079	0,197	0,724
22	0,753	0,887					0,123	0,243	0,634
24	0,771	0,890					0,200	0,269	0,531
26	0,785	0,893					0,289	0,287	0,424
28	0,792	0,895					0,386	0,272	0,342
30	0,797	0,897				0,011	0,442	0,256	0,291
32	0,801	0,898				0,023	0,481	0,243	0,253
34	0,805	0,900				0,035	0,519	0,230	0,216

spodní části smrkových kmenů v konkrétním porostu (PST: SM — H₁ až H₅) rozhoduje průměrná délka části kmene znehodnoceného hnilobou jádra (tabulky III—VII). Čím delší části kmenů je nutno přesunout do paliva, tím nepříznivější je pak skladba sortimentů jak ve zbylých částech kmenů, tak v celých porostech, pokud se v nich vyskytuje vysoké procento takto postižených kmenů. Pokud v takových porostech bude hniloba jádra kmenů sahat v průměru do výšky 4—5 m, dosáhne podíl paliva v porostech se středními tloušťkami hlavního porostu 10 až 30 cm zhruba 70—30 % z porostní zásoby hroubí a 80—35 % ze zásoby hroubí vytěžené v těchto porostech při probírkách. Zvýšený podíl paliva v těchto porostech se zobrazí i v podílech výřezů I.—IV. a V. třídy jakosti, jak lze pozorovat v tabulkách III—VII.

Jestliže se však ve smrkových porostech vyskytnou stromy, které mají kmeny poškozené v dolní části hnilobou jádra a v horní části korunovým (nebo kmenovým) zlomem — to bývá ve smrkových porostech poškozených např. loupáním nebo ohryzem jelení zvěří poměrně častý případ — jsou rozdíly ve skladbě sortimentů v porovnání s nepoškozenými smrkovými porosty zvláště velké. Příklad sortimentace takových smrkových porostů je uveden v tabulce VIII (PST: SM /Z + H₂/), ve které se počítá s převedením hnilobou postižené spodní části kmenů (v průměrné délce 2 m) do paliva.

SORTIMENTAČNÍ TABULKY PRO BOROVÉ POROSTY

V porovnání se smrkovými porosty je podíl borových porostů, jež by byly tvořeny jen zdravými, nepoškozenými a rovně rostlými kvalitními kmeny, podstatně menší. Zpravidla to bude jen určitá část stromového inventáře, která bude mít v borových porostech znaky odpovídající kvality. Pro takové borové porosty, popř. jen pro část kvalitního stromového inventáře v porostu, jsou určeny porostní sortimentační tabulky PST: BOR — N uvedené v tabulce IX. V porovnání se smrkovými porosty lze očekávat, že se v kvalitních borových porostech vyskytne poněkud vyšší podíl paliva. To proto, že i u kvalitních borových kmenů (vyšších výčetních tloušťek) se ve vrcholových částech často objeví značně sukaté dřevo, které se nehodí pro chemické zpracování, popř. i hroubí větví, u kterého je rovněž nutno počítat se zvýšeným výskytem paliva.

Jak se ukázalo při rozsáhlém průzkumu kvality borových kmenů, jenž se v ČSSR uskutečnil v roce 1967 na 23 316 borových kmenech (Pařez 1969), dochází u borovice poměrně dosti často (zejména ve vyšším věku) k různým deformacím kmene (křivost, točivost apod.) především v horní třetině, ev. v celé horní polovině kmene. Deformace jsou takového rázu, že znemožňují použít této části kmene k výrobě kulatinových sortimentů. Podle současně platných druhovacích předpisů se však deformovaná část kmene ve většině případů hodí k výrobě vlákninového dříví; přesto však se zde musí počítat se zvýšeným podílem paliva. Porostní sortimentační tabulky pro stromový inventář s deformací v horní třetině kmene jsou uvedeny v tabulce X (PST: BO — 2) a pro stromový inventář s deformovanou horní polovinou kmene v tabulce XI (PST: BO — 3).

Ve středních Čechách se ve starších (hlavně však v přestárých) borových porostech objevuje v dolní části kmenů hniloba jádra, která —

IX. Porostní sortimentační tabulky pro borové porosty s kvalitními (zdravými, nepoškozenými, rovně rostlými) kmeny. — Assortment tables for pine stems with good-quality (healthy, sound and upright) stems

PST : BO — N									
Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. — IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6 +	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	1,000	0,869						0,056	0,944
12	1,000	0,875					0,011	0,135	0,854
14	1,000	0,880					0,099	0,213	0,688
16	0,998	0,885				0,015	0,148	0,268	0,569
18	0,997	0,889				0,023	0,213	0,298	0,466
20	0,996	0,894				0,035	0,298	0,303	0,364
22	0,994	0,898				0,074	0,368	0,277	0,281
24	0,992	0,902				0,108	0,427	0,250	0,215
26	0,990	0,905		0,014	0,151	0,453	0,216	0,166	0,166
28	0,988	0,908		0,018	0,196	0,460	0,187	0,139	0,139
30	0,986	0,910		0,023	0,259	0,454	0,151	0,113	0,113
32	0,983	0,912		0,046	0,325	0,422	0,119	0,088	0,088
34	0,982	0,914		0,073	0,390	0,387	0,087	0,063	0,063
36	0,980	0,915		0,101	0,432	0,349	0,068	0,050	0,050
38	0,978	0,916		0,121	0,474	0,310	0,050	0,038	0,038
40	0,977	0,917	0,018	0,159	0,488	0,268	0,036	0,031	0,031
42	0,975	0,918	0,027	0,199	0,504	0,225	0,021	0,024	0,024
44	0,974	0,918	0,041	0,237	0,495	0,191	0,016	0,020	0,020
46	0,973	0,919	0,057	0,275	0,485	0,157	0,010	0,016	0,016
48	0,971	0,919	0,084	0,312	0,453	0,131	0,007	0,013	0,013
50	0,970	0,920	0,111	0,349	0,420	0,105	0,004	0,011	0,011
podružný porost									
10	1,000	0,864							1,000
12	1,000	0,866						0,021	0,979
14	1,000	0,868						0,048	0,952
16	1,000	0,871					0,010	0,102	0,888
18	1,000	0,874					0,016	0,165	0,819
20	1,000	0,878					0,040	0,210	0,750
22	0,999	0,883					0,097	0,254	0,649
24	0,998	0,887					0,206	0,309	0,485
26	0,997	0,892					0,311	0,345	0,344
28	0,995	0,896					0,392	0,343	0,265
30	0,993	0,900			0,033	0,461	0,298	0,208	0,208
32	0,991	0,904			0,075	0,515	0,248	0,162	0,162
34	0,989	0,907			0,117	0,568	0,199	0,116	0,116
36	0,988	0,908			0,146	0,571	0,179	0,104	0,104
38	0,987	0,910			0,176	0,574	0,159	0,091	0,091

X. Porostní sortimentační tabulky pro borové porosty s kmeny, které mají v horní třetině různé deformace (velká křivost, popř. vyšší sukatost aj.). Pro tyto deformace se uvedená část kmene nehodí pro výrobu výřezů I.—IV. třídy jakosti; po vyřídění paliva je však vhodná pro výrobu výřezů V. třídy jakosti (vlákniny). — Assortment tables for pine stands with stems that have various deformations in the upper thirds (wry stems, great knottiness, etc.). The mentioned parts of the stems cannot be used due to these deformations for the production of quality class I—IV sections; after sorting out fuel timber, they can be used for the production of quality class V sections (of pulpwood)

PST:BO-2

Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. — IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
	paliva	kůry	6+	5	4	3	2	1	
			podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	1,000	0,867						0,060	0,940
12	1,000	0,874					0,025	0,109	0,866
14	0,999	0,880					0,151	0,164	0,685
16	0,998	0,885					0,236	0,195	0,569
18	0,996	0,889				0,016	0,319	0,202	0,463
20	0,994	0,893				0,033	0,412	0,190	0,365
22	0,991	0,897				0,070	0,489	0,155	0,286
24	0,988	0,900				0,102	0,551	0,125	0,222
26	0,984	0,904		0,010		0,148	0,569	0,094	0,179
28	0,981	0,907		0,017		0,182	0,572	0,072	0,157
30	0,977	0,909			0,022	0,247	0,545	0,050	0,136
32	0,973	0,911			0,048	0,311	0,490	0,035	0,116
34	0,969	0,913			0,075	0,375	0,434	0,020	0,096
36	0,964	0,914			0,103	0,418	0,377	0,014	0,088
38	0,962	0,916			0,133	0,460	0,320	0,007	0,080
40	0,958	0,916		0,014	0,172	0,472	0,262	0,004	0,076
42	0,955	0,917		0,027	0,210	0,487	0,203		0,073
44	0,952	0,918		0,042	0,253	0,475	0,162		0,068
46	0,948	0,919		0,056	0,296	0,462	0,122		0,064
48	0,944	0,919		0,083	0,337	0,425	0,093		0,062
50	0,940	0,920		0,110	0,378	0,389	0,064		0,059
podružný porost									
10	1,000	0,864							1,000
12	1,000	0,866						0,022	0,978
14	1,000	0,868						0,050	0,950
16	1,000	0,871					0,018	0,097	0,885
18	1,000	0,874					0,042	0,141	0,817
20	1,000	0,877					0,082	0,170	0,748
22	0,999	0,882					0,161	0,192	0,647
24	0,997	0,887					0,306	0,214	0,480
26	0,996	0,892					0,445	0,215	0,340
28	0,994	0,896					0,541	0,195	0,264
30	0,990	0,901				0,029	0,611	0,147	0,213
32	0,987	0,903				0,068	0,647	0,107	0,178
34	0,985	0,906				0,108	0,682	0,067	0,143
36	0,982	0,907				0,134	0,692	0,048	0,126
38	0,980	0,910				0,161	0,701	0,028	0,110

XI. Porostní sortimentační tabulky pro borové porosty s kmeny, které mají v horní polovině různé deformace (velká křivost, popř. vyšší sukatost aj.). Pro tyto deformace se uvedená část kmene nehodí pro výrobu výřezů I.—IV. třídy jakosti, po vytřídění paliva je však vhodná pro výrobu výřezů V. třídy jakosti (vlákniny). — Assortment tables for pine stands with stems having various deformations in the upper half (wry stems, or great kottiness, etc.). The mentioned parts of the stems cannot be used due to these deformations for the production of quality class I—IV sections; after sorting out fuel timber they can be used for the production of quality class V sections (of pulpwood)

PST : BO – 3

Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. – IV. třídy jakosti (kulatina) – tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)	
			6 +	5	4	3	2	1		
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva							
			hlavní porost							
10	1,000	0,867						0,060	0,940	
12	1,000	0,874						0,021	0,109	0,870
14	0,997	0,880						0,142	0,160	0,698
16	0,995	0,885						0,228	0,188	0,584
18	0,992	0,889				0,015		0,304	0,194	0,487
20	0,987	0,893				0,033	0,390		0,176	0,401
22	0,980	0,897				0,069	0,451		0,142	0,338
24	0,975	0,900				0,103	0,499		0,110	0,288
26	0,968	0,904			0,010	0,146	0,507		0,081	0,256
28	0,961	0,907			0,016	0,186	0,495		0,062	0,241
30	0,952	0,909			0,024	0,247	0,459		0,042	0,228
32	0,942	0,911			0,051	0,308	0,400		0,029	0,212
34	0,933	0,913			0,078	0,369	0,340		0,016	0,197
36	0,925	0,914			0,109	0,406	0,285		0,011	0,189
38	0,917	0,915			0,140	0,443	0,230		0,006	0,181
40	0,908	0,916		0,017	0,178	0,447	0,179	0,003		0,176
42	0,900	0,917		0,032	0,216	0,454	0,128			0,170
44	0,892	0,918		0,050	0,258	0,432	0,096			0,164
46	0,885	0,918		0,067	0,301	0,410	0,064			0,158
48	0,877	0,919		0,101	0,338	0,362	0,047			0,152
50	0,870	0,919		0,135	0,375	0,314	0,030			0,146
podružný porost										
10	1,000	0,864								1,000
12	1,000	0,866						0,021		0,979
14	1,000	0,868						0,049		0,951
16	1,000	0,871					0,017	0,097		0,886
18	1,000	0,874					0,042	0,141		0,817
20	1,000	0,877					0,082	0,169		0,749
22	0,998	0,882					0,162	0,184		0,654
24	0,996	0,887					0,301	0,198		0,501
26	0,992	0,892					0,430	0,196		0,374
28	0,989	0,896					0,514	0,176		0,310
30	0,984	0,901				0,029	0,568	0,129		0,274
32	0,978	0,903				0,070	0,586	0,092		0,252
34	0,972	0,906				0,111	0,604	0,055		0,230
36	0,966	0,907				0,140	0,605	0,036		0,219
38	0,960	0,910				0,168	0,606	0,018		0,208

XII. Porostní sortimentační tabulky pro borové (hlavně mýtní) porosty s kmeny postiženými v dolní části hnilobou jádra. Hnilobou postižené části kmenů (v průměrné délce 4 m) je nutno odříznout od paliva. — Assortment tables for pine (mainly mature) stands with heart-rot infected stems in the basal parts. The rot-infected parts of the stems (average length of 4 m) must be cut off as fuel timber

PST:BO-4

Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. – IV. třídy jakosti (kulatina) – tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6+	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,370	0,870							1,000
12	0,433	0,875						0,050	0,950
14	0,495	0,881					0,063	0,137	0,800
16	0,537	0,886					0,105	0,195	0,700
18	0,564	0,890					0,153	0,239	0,608
20	0,588	0,895					0,232	0,268	0,500
22	0,604	0,899				0,030	0,320	0,256	0,394
24	0,622	0,902				0,046	0,414	0,228	0,312
26	0,634	0,905				0,068	0,490	0,198	0,244
28	0,643	0,908				0,086	0,550	0,162	0,202
30	0,652	0,909				0,130	0,589	0,123	0,158
32	0,661	0,912				0,182	0,600	0,092	0,126
34	0,670	0,914				0,249	0,597	0,060	0,094
36	0,680	0,915			0,024	0,299	0,559	0,044	0,074
38	0,690	0,916			0,035	0,363	0,521	0,027	0,054
40	0,696	0,916			0,056	0,418	0,464	0,018	0,044
42	0,703	0,917			0,076	0,474	0,408	0,008	0,034
44	0,708	0,918			0,108	0,510	0,353		0,029
46	0,713	0,919			0,142	0,541	0,295		0,022
48	0,718	0,919	0,010	0,184	0,543	0,244			0,019
50	0,722	0,920	0,015	0,232	0,545	0,193			0,015
podružný porost									
10	0,291	0,866							1,000
12	0,328	0,869							1,000
14	0,375	0,873							1,000
16	0,410	0,876						0,031	0,969
18	0,450	0,878						0,071	0,929
20	0,480	0,882						0,123	0,877
22	0,525	0,885					0,024	0,189	0,787
24	0,566	0,889					0,100	0,260	0,640
26	0,590	0,893					0,173	0,312	0,515
28	0,604	0,897					0,254	0,323	0,423
30	0,617	0,901					0,379	0,288	0,333
32	0,624	0,904					0,485	0,240	0,275
34	0,630	0,908				0,011	0,586	0,188	0,215
36	0,640	0,910				0,016	0,645	0,161	0,178
38	0,649	0,911				0,022	0,704	0,134	0,140

XIII. Porostní sortimentační tabulky pro borové porosty s kmeny postiženými v prostřední části hnilobou jádra (např. po infekci *Phellinus pini*); hnilobou postižené části kmenů (v rozsahu zhruba 1/6 délky kmene) je nutno odříznout do paliva. — Assortment tables for pine stands with heart-rot infected stems in the middle parts (e. g. after infection with *Phellinus pini*); the rot-infected parts of the stems (about 1/6 of stem length) must be cut off as fuel timber

PST : BO - 60

Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. – IV. třídy jakosti (kulatina) – tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
	paliva	kůry	6+	5	4	3	2	1	
			podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,886	0,868						0,068	0,932
12	0,857	0,873					0,013	0,140	0,847
14	0,835	0,879					0,100	0,226	0,674
16	0,821	0,884				0,012	0,181	0,282	0,525
18	0,813	0,888				0,023	0,262	0,295	0,420
20	0,810	0,894				0,037	0,358	0,278	0,327
22	0,810	0,898				0,076	0,436	0,231	0,257
24	0,810	0,901				0,111	0,486	0,200	0,203
26	0,810	0,905			0,010	0,153	0,512	0,158	0,167
28	0,811	0,908			0,020	0,196	0,508	0,135	0,141
30	0,813	0,910			0,028	0,259	0,487	0,107	0,119
32	0,815	0,912			0,057	0,315	0,444	0,089	0,095
34	0,817	0,913			0,086	0,371	0,402	0,070	0,071
36	0,818	0,914			0,116	0,403	0,363	0,058	0,060
38	0,819	0,916		0,009	0,143	0,432	0,321	0,047	0,048
40	0,821	0,916		0,019	0,185	0,435	0,285	0,038	0,038
42	0,823	0,917		0,031	0,229	0,432	0,250	0,029	0,029
44	0,824	0,917		0,050	0,267	0,409	0,226	0,022	0,026
46	0,825	0,918		0,068	0,305	0,389	0,201	0,015	0,022
48	0,828	0,919		0,098	0,340	0,350	0,184	0,011	0,017
50	0,830	0,920		0,127	0,376	0,311	0,166	0,007	0,013
podružný porost									
10	0,923	0,863							1,000
12	0,906	0,865						0,024	0,976
14	0,885	0,867						0,066	0,934
16	0,868	0,871					0,010	0,120	0,870
18	0,850	0,874					0,019	0,191	0,790
20	0,838	0,878					0,050	0,237	0,713
22	0,823	0,883					0,116	0,280	0,604
24	0,809	0,888					0,205	0,320	0,475
26	0,807	0,892					0,339	0,315	0,346
28	0,806	0,897					0,458	0,282	0,260
30	0,807	0,901				0,036	0,547	0,224	0,193
32	0,808	0,903				0,080	0,588	0,167	0,165
34	0,810	0,906				0,124	0,630	0,110	0,136
36	0,810	0,908				0,152	0,626	0,094	0,128
38	0,811	0,910				0,182	0,621	0,077	0,120

XIV. Porostní sortimentační tabulky pro borové porosty s kmeny postiženými v prostřední části hnilobou jádra (např. po infekci *Phellinus pini*). Hnilobou postižené části kmenů (v rozsahu zhruba 1/3 délky kmene) je nutno odříznout do paliva. — Assortment tables for pine stands with heart-rot infected stems in the middle parts (e. g. after infection with *Phellinus pini*). The rot-infected parts of the stems (about 1/3 of stem length) must be cut off as fuel timber.

PST : BO – 70									
Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koefficienty pro srážku		Výřezy I. – IV. třídy jakosti (kulatina) – tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
	paliva	kůry	6+	5	4	3	2	1	
			podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,758	0,868						0,068	0,932
12	0,738	0,873					0,036	0,140	0,824
14	0,722	0,879					0,170	0,195	0,635
16	0,711	0,884				0,013	0,272	0,221	0,494
18	0,705	0,888				0,024	0,367	0,222	0,387
20	0,700	0,893				0,036	0,474	0,192	0,298
22	0,696	0,897				0,075	0,536	0,149	0,240
24	0,693	0,900				0,110	0,581	0,118	0,191
26	0,690	0,904			0,011	0,147	0,583	0,091	0,168
28	0,688	0,907			0,022	0,191	0,566	0,074	0,147
30	0,686	0,909			0,032	0,248	0,527	0,061	0,132
32	0,683	0,911			0,064	0,300	0,471	0,054	0,111
34	0,680	0,912			0,097	0,352	0,414	0,048	0,089
36	0,678	0,914			0,130	0,381	0,370	0,044	0,075
38	0,676	0,916		0,011	0,163	0,404	0,323	0,039	0,060
40	0,674	0,916		0,025	0,216	0,389	0,284	0,036	0,050
42	0,672	0,917		0,040	0,268	0,374	0,246	0,032	0,040
44	0,669	0,918		0,060	0,308	0,350	0,221	0,028	0,033
46	0,667	0,918		0,080	0,349	0,325	0,197	0,023	0,026
48	0,665	0,919		0,117	0,381	0,276	0,186	0,017	0,023
50	0,663	0,920		0,154	0,413	0,228	0,174	0,011	0,020
podružný porost									
10	0,781	0,863							1,000
12	0,770	0,865						0,028	0,972
14	0,759	0,867						0,067	0,933
16	0,748	0,870					0,026	0,123	0,851
18	0,737	0,873					0,062	0,176	0,762
20	0,726	0,877					0,115	0,204	0,681
22	0,715	0,882					0,213	0,216	0,571
24	0,704	0,887					0,381	0,219	0,400
26	0,699	0,891					0,534	0,202	0,264
28	0,697	0,897					0,618	0,174	0,208
30	0,694	0,901				0,038	0,656	0,125	0,181
32	0,692	0,903				0,080	0,663	0,095	0,162
34	0,690	0,906				0,123	0,669	0,065	0,143
36	0,689	0,908				0,151	0,662	0,049	0,138
38	0,688	0,910				0,179	0,656	0,032	0,133

XV. Porostní sortimentační tabulky pro borové porosty s kmeny postiženými v prostřední části hnilobou jádra (např. po infekci *Phellinus pini*). Hnilobou postižené části kmenů (v rozsahu zhruba 2/3 délky kmene) je nutno odříznout do paliva. — Assortment tables for pine stands with heart-rot infected stems in the middle parts (e. g. after infection with *Phellinus pini*). The rot-infected parts of the stems (about 2/3 of stem length) must be cut off as fuel timber

PST : BO — 80									
Střední tloušťka hlavního porostu cm	Koeficienty pro srážku		Výřezy I. — IV. třídy jakosti (kulatina) — tloušťkové třídy:						V. tř. jakosti (vlákn.)
			6+	5	4	3	2	1	
	paliva	kůry	podíl ze zásoby hroubí bez paliva						
hlavní porost									
10	0,613	0,868						0,081	0,919
12	0,586	0,873					0,020	0,176	0,804
14	0,563	0,879					0,125	0,261	0,614
16	0,548	0,884				0,016	0,216	0,314	0,454
18	0,539	0,888				0,041	0,314	0,307	0,338
20	0,533	0,893				0,070	0,401	0,277	0,252
22	0,530	0,896				0,101	0,480	0,225	0,194
24	0,527	0,899				0,145	0,528	0,173	0,154
26	0,524	0,902			0,015	0,198	0,531	0,127	0,129
28	0,523	0,906			0,029	0,260	0,498	0,093	0,120
30	0,522	0,908			0,038	0,331	0,445	0,070	0,116
32	0,520	0,910			0,069	0,386	0,375	0,068	0,102
34	0,519	0,912			0,100	0,442	0,304	0,065	0,089
36	0,518	0,914			0,142	0,468	0,248	0,063	0,079
38	0,517	0,915		0,015	0,180	0,487	0,190	0,060	0,068
40	0,516	0,915		0,031	0,226	0,477	0,148	0,058	0,060
42	0,515	0,916		0,047	0,273	0,466	0,106	0,055	0,053
44	0,514	0,916		0,072	0,318	0,419	0,091	0,054	0,046
46	0,512	0,917		0,097	0,363	0,372	0,076	0,053	0,039
48	0,510	0,918		0,142	0,392	0,310	0,071	0,052	0,033
50	0,509	0,919		0,188	0,421	0,248	0,066	0,051	0,026
podružný porost									
10	0,649	0,863							1,000
12	0,632	0,865					0,025	0,975	
14	0,616	0,867					0,085	0,915	
16	0,596	0,869					0,164	0,836	
18	0,579	0,872					0,030	0,231	0,739
20	0,563	0,876					0,066	0,280	0,654
22	0,551	0,880					0,161	0,307	0,532
24	0,536	0,885					0,321	0,328	0,351
26	0,531	0,890					0,470	0,319	0,211
28	0,528	0,896					0,573	0,279	0,148
30	0,526	0,901				0,057	0,618	0,198	0,127
32	0,524	0,903				0,118	0,624	0,137	0,121
34	0,523	0,906				0,179	0,631	0,075	0,115
36	0,522	0,908				0,219	0,625	0,045	0,111
38	0,522	0,910				0,259	0,619	0,015	0,107

jak se při měření na konkrétních stromech v terénu ukázalo — znehodnocuje kmen v průměru do výšky 4 m; tato část kmene pak odpadá do paliva. Pro borové kmeny postižené ve spodní části hnilobou jádra jsou určeny speciální porostní sortimentační tabulky č. 12 (PST: BO — 4). V takových porostech je pak výroba kvalitních výřezů vyšších tloušťkových tříd problematická, jak to lze poznat v sortimentační tabulce č. XII.

Podle požadavku pracovníků hospodářské úpravy lesů (Lesprojekt — Brandýs n. L.) byly sestaveny speciální sortimentační tabulky pro borové porosty, ve kterých dochází ke hnilobě jádra ve střední části kmenů. Jde o hnilobu, kterou u borovice působí nejčastěji ranový parazit ohňovec borový (*Phellinus pini* Thore /Pilát). Porostní sortimentační tabulka XIII (PST: BO — 60) podchycuje skladbu sortimentů u té části stromového inventáře, v níž hniloba jádra zachvátila prostřední šestinu z délky kmene, tabulka XIV (PST: BO — 70) prostřední třetinu a tabulka XV (PST: BO — 80) prostřední dvě třetiny délky kmene.

PŘÍKLAD POUŽITÍ POROSTNÍCH SORTIMENTAČNÍCH TABULEK

Kromě smrkových a borových porostů, v nichž převládají kvalitní kmeny, se v ČSSR ve značném rozsahu objevují i porosty, ve kterých je značná část stromového inventáře (popř. celý stromový inventář) postižena některou z uvedených vad kmenů.

Aby se dalo co nejlépe odhadnout sortimentní složení těžebního fondu (popř. porostních zásob hroubí) ve smrkových a borových porostech pomocí porostních sortimentačních tabulek, je zapotřebí u každé dřeviny v porostní skupině co nejspolehlivěji zjistit kromě podílu kvalitních (nepoškozených) kmenů i podíl kmenů, u kterých se vyskytuje některá z typických vad kmenů podchycená ve speciálních porostních sortimentačních tabulkách. Podle podílu počtu stromů kvalitních a stromů se sníženou kvalitou se ve stejném poměru rozdělí i zásoba hroubí dřeviny v porostní skupině. Přitom se předpokládá, že vadné nebo poškozené kmeny budou (v konkrétní porostní skupině) víceméně rovnoměrně zastoupeny ve všech tloušťkových stupních. Výsledná skladba sortimentů porostní (popř. těžené) zásoby hroubí dřeviny v porostní skupině se získá sečtením dílčích sortimentačních skladeb podílů zásob hroubí, připadající na stromy zdravé a nepoškozené a podílů zásoby hroubí připadající na stromy s různými vadami kmenů.

Postup výpočtu skladby sortimentů (včetně zjištění objemů paliva a kůry pomocí koeficientů pro srážku paliva a kůry) ve smrkovém porostu silně postiženém hnilobou jádra kmenů po předchozím loupaní a ohryzu kmenů vysokou je uveden na příkladu a v tabulce XVI.

Příklad

Ve smrkovém porostu určeném k těžbě byla zjištěna zásoba hroubí s kůrou ve výši 2500 m³ a střední tloušťka porostu 28 cm. Zároveň bylo odhadnuto, že se v tomto porostu nachází 40 % stromů, které mají ve spodní části kmene jádro postižené hnilobou po dřívějším poškození loupaním a ohryzem vysokou, popř. po neopatrném vyklízování dřeva z porostu při probírkách. Rozsah hniloby kmenů je tak značný, že bude nutno při druhování kmenů odříznout v průměru spodní 3 m do paliva. Postup výpočtu vyplývá z tabulky XVI.

Označení kvality stromů 1)	Zastou- pení stromů různé kvality %	Objem hroubí		Objem hroubí bez kůry a bez paliva						Objem VI. třídy jakosti (palivo)
		s kůrou včetně paliva m³	s kůrou bez paliva²) m³	celkem ³)	dříví I. — IV. třídy jakosti (kulatina) tloušťkové třídy:				V. třída jakosti (vlákn.)	
					4	3	2	1		
N	60	1500	1500	1356	68	317	654	160	157	—
H ₃	40	1000	767	693	27	136	367	62	101	233
Celkem	100	2500	2267	2049	95	453	1021	222	258	233

1) Pro zjištění skladby sortimentů u skupiny zdravých a nepoškozených smrkových stromů bylo použito porostních sortimentačních tabulek PST : SM — N (tabulka I); pro stromy postižené hnilobou do (průměrné) výšky 3 m tabulek PST : SM — H₃ (tabulka IV).

2) Pro zjištění zásoby hroubí s kůrou bez paliva bylo použito koeficientů pro srážku paliva uvedených v příslušných porostních sortimentačních tabulkách.

3) Pro zjištění zásoby hroubí bez kůry bylo použito koeficientů pro srážku kůry uvedených pro konkrétní střední tloušťku v příslušných sortimentačních tabulkách. V případě, že se stanoví zásoba hroubí bez kůry přímo, pak použití koeficientu pro srážku kůry odpadá.

ZÁVĚR

Sortimentační tabulky pro zdravé a nepoškozené smrkové a borové porosty a zejména paleta speciálních porostních sortimentačních tabulek, které respektují zhoršenou kvalitu kmenů a tak umožňují poměrně spolehlivě zjistit skladbu sortimentů i v porostech, ve kterých se objevují stromy s různými vadami kmenů, jsou významnou pomůckou v praxi hospodářské úpravy lesů. Používáním speciálních porostních sortimentačních tabulek pro sortimentaci porostních zásob hroubí v určitých časových odstupech se dá získat řada nových poznatků o vlivu různého druhu poškození stromového inventáře na kvalitativní vývoj jednotlivých porostů i celých souborů porostů.

Znalost sortimentního složení těžebního fondu jehličnatých dřevin se dá velmi dobře využít jako podklad pro různé ekonomické, popř. finanční úvahy a rozborů nebo pro řešení jiných naléhavých úkolů v hospodářské úpravě lesů; zároveň má velký význam i pro dlouhodobé plánování a pro všechny práce koncepčního charakteru, které souvisejí s vývojem lesního hospodářství ČSSR.

Literatura

- ANUČIN, N. P. — MOŠKALOV, A. G. — FEDOSINOV, A. N. — ANISOČKIN, V. G. — DAVIDOV, G. M.: O soveršenstvovanii sortimentov i tovarnyh tablic. Lesn. chozj., 33, 1981, 11, s. 41-45
- BERGEL, D.: Neue Ausbauchungreihen für die Baumart Fichte in Norddeutschland. Allg. Forst- u. Jagdztg., 152, 1981, s. 71-74
- BITTERLICH, W.: Baumschaftsformen und Sortenanteile — schnell, einfach und genau durch das Telerelaskop. Allg. Forstztg., 87, 1976, s. 117-118
- CERMÁK, V.: Vypracovanie sortimentačných tabuliek stromových pre dub. Záv. zpráva VÚLH Zvolen, 1974, 61 s.
- CERMÁK, V.: Metóda konštrukcie stromových sortimentačných tabuliek pre dub. Ved. práce VÚLH Zvolen, 23, 1976, s. 295-325

- ČERMAK, V. — KUNDRÍK, F. — PÁNKOVÁ, D.: Konštrukcia stromových sortimentačných tabuliek pre hrab. Lesn. časopis, 28, 1982, s. 327-346
- ČERMAK, V. — PETRÁŠ, R.: Výskum a konštrukcia objemových a sortimentačných tabuliek pre smrekovec a jaseň. Záv. zpráva VÚLH Zvolen, 1984, 59 s.
- DUCHOVNIKOV, J.: Opitni sortimenti tablici za smrč. drwostoi u nas. Naučn. Trudowe, Sofia, 1956, s. 31-49
- FLURY, Ph.: Untersuchungen über die Sortimentverhältnisse der Fichte, Weisstanne und Buche. Mitt. d. schweiz. Centralanst. f. d. f. Versuchswesen, 11, 1916, s. 153-272
- GRIESS, O.: Sortentafeln für Fichte. Allg. Forstztg., 94, 1983, s. 10
- GIURGIU, V.: Tabele generale de sortare pentru arbori si arboute. Rev. Paduril., 75, 1960, s. 666-669
- GIURGIU, V. — ARMĂSESCU, S. — DECEI, J.: Tabele de sortare si procedee simplificate de calcul la punerea in valoare a padurilor. Bucuresti, 1965
- HALAJ, J.: Matematicko-štatistický prieskum hrúbkovej štruktúry slovenských porastov. Lesn. časopis, 3, 1957, s. 39-74
- HUBAČ, K.: Sortimentáčne tabuľky pre ihličnaté dreviny. Bratislava, Príroda, 1973, 222 s.
- HUBAČ, K.: Vypracovanie stromových sortimentačných tabuliek pre drevinu buk v ČSSR. Záv. zpráva LFVŠLD Zvolen, 1975
- JÖBSTEL, H.: Hilfen für die Sorten- und Wertberechnung von Waldbeständen (Ein neuentwickeltes Computerprogramm). Holz-kurier (Wien), 11, 1976, 28, s. 8-9
- KORSUN, F.: Tabuľky kmenových profilů a sortimentační tabuľky pro smrk. Závěrečná zpráva VÚLHM Strnady, 1959 (In Práce VÚLHM, 22, 1961, s. 191-236)
- KORSUN, F.: Tabuľky kmenových profilů a sortimentační tabuľky pro borovici. Závěrečná zpráva VÚLHM Strnady, 1961 (In Práce VÚLHM, 27, 1963, s. 157-205)
- KOŠUT, M. — PÁNEK, F. — KUNDRÍK, F.: Konštrukcia objemových tabuliek pre brezu. Záv. zpráva VÚLH VS Košice, 1979
- METELKA, B.: Druhovaci tabuľky pro smrk, sosnu, dub a buk. Techn. ústředí čs. stát. lesů, 1949
- MITTSCHERLICH, G.: Sortenertragstafeln für Kiefer, Buche und Eiche. Mitt. a Forstwirtschaft. u. Forstwiss., 1939, s. 484-568
- PAREZ, J.: Sortimentální tabuľky pro projekt automatizace rozpisu výroby sortimentů u smrku. Záv. zpráva VÚLHM Strnady, 1969
- PAREZ, J.: Informativní studie o kvalitě borových, bukových a dubových kmenů v oblasti Čech, Moravy a Slovenska. Neuveřejněno, 1967, 14 s.
- PAREZ, J.: Porostní sortimentační tabuľky pro smrk, borovici, buk a dub. Lesnictví, 19, 1973, s. 895-922
- PAREZ, J.: Procentuální sortimentační tabuľky pro smrkové, borové, bukové a dubové kmeny různé jakosti. Expertizní zpráva VÚLHM Strnady, 1985, 64 s.
- PAREZ, J.: Procentuální sortimentační tabuľky pro modřínové, březové a habrové kmeny různé jakosti. Studijní zpráva VÚLHM Strnady, 1986, 35 s.
- POLÁK, J.: Modely tloušťkového členění předmyšního těžebního fondu jako podklad pro dlouhodobou přípravu výroby a operativní plánování. Lesprojekt Brandýs, 1976, 34 s.
- POLÁK, J.: Modely tloušťkového členění myšního těžebního fondu. Lesprojekt Brandýs, 1980, 34 s.
- POLONČUK, N. S.: Sostavlenie objemnyh i sortimentnyh tablic dlja taksacii sosnovej drevesiny polučajemoj v porjadke mer uchoda za lesom. Naučnye trudy USCHA, 150, 1977, s. 137-145
- ROIKO-JOKELA, P.: Die Schaftformfunktion der Fichte und die Bestimmung der Sortimentsanteile am stehenden Baum. Mitt. d. eidgen. Anstalt f. d. forst. Versuchswesen, 52, 1976, s. 5-84
- BOTHKEGEL, W.: Handbuch der Schätzungslehre für Grundbesitzungen. Parey. Berlin, 1932
- SCHOBER, R.: Massen-, Sorten- und Wertertrag der Fichte bei verschiedener Durchforstung. Allg. Forst- u. Jagdztg., 150, 1979, s. 129-151, 1980, s. 1-21
- STERBA, H.: Alternativen zur Sortentafel. Allg. Forstztg., 87, 1976, s. 347-349
- STERBA, H. — GRIESS, O.: Sortentafeln für Fichte. Holzzentralblatt, 109, 1983, s. 973
- TJABERA, A. P.: Modelirovanie sortimentnosortnoj i tovarnoj struktury drevostojev. Lesn. chozjajstvo, 34, 1981, 12, s. 39-43
- ULBRICHT, R.: Ableitung von relativen Volumenverteilungen und relativen Sortenanteilen für Fichten-Endnutzungbestände. Beiträge für Forstwirtschaft., 13, 1979, s. 25-29

WEIMANN, H. J.: Bestandes-Sortentafeln in Bausteinen. Allg. Forstzeitschr., 34, 1979, s. 1033-1035

ČSN 48 0055 Jehličnaté sortimenty surového dříví — technické požadavky (platí od 1. ledna 1985)

Došlo dne 22. 4. 1987

ПАРЖЕЗ, Я. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Сортиментные таблицы для еловых и сосновых насаждений разного качества. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 919-944.

Для практических нужд лесоустройства и лесной практики в целом (а, главное, в подробном краткосрочном планировании лесозаготовок) составлены лесосортиментные таблицы главных хвойных пород в ЧССР, т. е. для ели и сосны.

В их основу легли процентные сортиментные таблицы для деревьев на корню, в которых приводится состав сортимента в объемных процентах подтоварников в ступенях толщины (т. е. в зависимости лишь от таксационного диаметра ствола). Эти таблицы составлены как для здоровых, неповрежденных деревьев, так и для пораженных гнилью сердцевинной в нижней части ствола (достигает до 1—5 м над землей) или с изломами, деформациями верхней трети, верхней половины ствола. Путем увязки этих таблиц для деревьев на корню с распределением запасов подтоварника главного и вспомогательного насаждений по ступеням толщины, что у всех древесных пород связано тесно со средней толщиной главного насаждения (независимо от возраста и бонитета), выведены сортиментные таблицы для еловых и сосновых насаждений (табл. I—XV), учитывающие типичные дефекты.

В случае повышенного повреждения насаждений некоторыми биотическими и небиотическими факторами или же повышенного процента низкокачественных деревьев, их долю надо заранее выявлять в запасе подтоварника, приходящегося как на здоровые и неповрежденные деревья, так и на деревья, носящие типичные дефекты ствола; для них надо пользоваться специальными таблицами (табл. I—XV). У ели и сосны помимо этих сортиментных таблиц, разделяющих древесный запас подтоварника без коры на главные сортименты, для средней толщины главного насаждения приводится коэффициент перевода этого запаса с корой на подтоварник без коры, а также коэффициент отчисления топлива, который позволяет прямо переводить насаждения из запаса подтоварника, вкл. топливо, на объем подтоварника без топлива.

Знание сортиментного состава загофонда лиственных и хвойных пород — важная база для разных экономических или финансовых расчетов и анализов, особенно для долгосрочного планирования и всех операций концептного характера, связанных с развитием лесного хозяйства ЧССР.

лесохозяйственные работы; сортиментные таблицы; хвойные породы; план лесозаготовок

PAŘEZ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). Assortment Tables for Spruce and Pine Stands of Different Quality. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 919-944.

For the practical needs of forest cultural treatments and forest management on the whole, especially for application to a detailed short-time planning of logging, assortment tables were made up for the main softwood species in Czechoslovakia, i. e. for spruce and pine.

The basic data for the construction of assortment tables for these species was taken from the percent assortment tables for standing trees which indicate the assortment structure as the proportions of large timber volume in diameter classes (i. e. only in relation to the breast-height diameter of the stem). The percent assortment tables were compiled both for healthy and sound trees, and for trees infected with heart rot in the basal parts of the stems (reaching the height of 1—5 m above the ground), or for trees with breaks and deformations in the upper thirds or upper halves of the stems. Fitting the percent assortment tables for standing trees to the distribution of the growing stock of large timber of the main and secondary stands in diameter classes, which is closely related to the mean diameter of the main stand (regardless the age and site quality of the stands), the assortment tables were derived for spruce and pine stands (Tabs. I—XV), typical defects of spruce or pine stems being taken into consideration.

In case the forest stands were damaged to a larger extent by some of biotic and abiotic factors, or there was a larger number of lower-quality trees, it is

necessary in advance to estimate in the large timber growing stock the proportion of healthy and sound trees and of trees with certain typical stem defects; then special assortment tables are used for these trees (Tabs. I—XV).

Besides the assortment tables for the division of the growing stock of large timber inside bark into the main assortments, we give for the mean diameter of the main stand in spruce and pine the coefficient for the conversion of the growing stock of large timber outside bark to that inside bark and the coefficient for the deduction of fuel timber, which can be used for directly converting the growing stock of large timber including fuel timber to the volume of large timber without fuel timber.

The knowledge of the assortment structure of the forest fund of softwood and hardwood species provides important data for various economic and financial reflections and analyses. At the same time it is very important for long-range planning and for the forming of various conceptions that are related to the development of the Czechoslovak forest management.

forest cultural treatments; assortment tables; softwood tree species; planning of loggings

PAREZ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Bestandessortentafeln für Fichten und Kiefern unterschiedlicher Qualität*. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 919-944.

Zum Gebrauch der Praxis der Forsteinrichtung und der forstlichen Praxis überhaupt, insbesondere zur Anwendung bei eingehender kurzfristiger Nutzungsplanung wurden Sortentafeln für Bestände wichtigster Nadelholzarten in der ČSSR, d. h. für Fichte und Kiefer erarbeitet.

Die Grundlage für die Konstruktion von Sortentafeln für Bestände dieser Holzarten bildeten prozentuale Sortentafeln für stehende Bäume, die die Zusammensetzung des Sortimentes in Volumenanteilen von Derbholz in Durchmesserstufen angeben (daher nur in Abhängigkeit vom Bruthöhendurchmesser des Stammes). Die prozentualen Sortentafeln wurden sowohl für gesunde und unbeschädigte Bäume zusammengestellt, als auch für Bäume, die durch Kernfäule im unteren Teil der Stämme befallen sind (die bis in die Höhe von 1 bis 5 m über der Bodenoberfläche reicht), gegebenenfalls für die durch Bruch beschädigten Bäume oder für die durch Deformationen im oberen Drittel oder in der oberen Hälfte der Stämme betroffenen Bäume. Durch Verbindung der prozentualen Sortentafeln für stehende Bäume mit der Verteilung des Derbholzvorrats des Hauptbestandes und des Nebenbestandes in Durchmesserstufen, die bei allen Holzarten mit dem Mitteldurchmesser des Hauptbestandes (ohne Rücksicht auf Alter und Bonität der Bestände) eng verbunden ist, wurden dann die Sortentafeln für Fichten- und Kiefernbestände abgeleitet (Tabellen I—XV), die die typischen Fehler von Fichten-, bzw. von Kiefernstämmen berücksichtigen.

Im Falle, wenn die Bestände in höherem Maße durch einen biotischen oder abiotischen Faktor beschädigt wurden, oder wenn in ihnen ein höherer Anteil von Bäumen geringerer Qualität vorkommt, muß im voraus der Anteil an Derbholzvorrat geschätzt werden, der einerseits auf gesunde und unbeschädigte, andererseits auf diejenigen Bäume entfällt, bei denen einer von den typischen Stammfehlern vorkommt; für die letzteren werden dann spezielle Bestandessortentafeln angewandt (Tab. I—XV).

Außer eigentlicher Sortentafeln zur Aufteilung des Derbholzvorrats der Bestände ohne Rinde in Hauptsortimente wird für Fichte und Kiefer für den Mitteldurchmesser des Hauptbestandes ein Koeffizient zur Überführung des Derbholzvorrats mit Rinde auf Derbholz ohne Rinde angeführt und ferner ein Koeffizient für Brennholzabschlag, der die direkte Überführung des Derbholzvorrats von Beständen einschließlich Brennholz auf Derbholzvolumen ohne Brennholz ermöglicht.

Die Kenntnis der Sortimentenzusammensetzung des Nutzungsfonds von Nadel- und Laubholzarten stellt eine wichtige Unterlage für verschiedene ökonomische oder finanzielle Erwägungen und Analysen dar. Zugleich hat sie große Bedeutung auch für die langfristige Planung und für alle Arbeiten von Konzeptionscharakter, die mit der Entwicklung der Forstwirtschaft der ČSSR zusammenhängen.

Forsteinrichtung; Bestandessortentafeln; Nadelholzarten; Nutzungsplanung

Adresa autora:

Ing. Jan Pařez, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav n./Vlt.

CHYBA STANOVENÍ ZÁSObY POROSTŮ VZNIKlá NESPRáVNÝM MĚŘENÍM TLOUŠTĚK PRŮMĚRKOU BEZ POHYBLIVÝCH ČÁSTÍ

J. Simon

SIMON, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Chyba stanovení zásoby porostů vzniklá nesprávným měřením tloušťek průměrkou bez pohyblivých částí*. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 945-949.

Sledování vlivu nesprávného měření tloušťek průměrkou bez pohyblivých částí na výpočet a stanovení střední tloušťky, střední výšky a zásoby porostu bylo konáno na pokusných plochách ve stejnověkých a stejnorodých smrkových porostech s plným zakmeněním ve věku 44 a 91 let na LZ Vlašim, poleší Louka. Bylo zjištěno, že hodnota chyby měřených tloušťek se zvětšuje se vzrůstající tloušťkou kmene. Chyba při stanovení střední tloušťky je výrazná, činí v obou případech zhruba 13 %. Tato chyba se dále promítá do stanovení střední výšky i zásoby porostu, kde tato je při nesprávném průměrkování v obou případech vyšší než 20 %. Uvedená chyba je ve všech případech negativní, podhodnocuje zjištěné biometrické charakteristiky. Pro vyloučení uvedené chyby je nutno striktně dbát na správný postup měření tloušťek touto průměrkou.

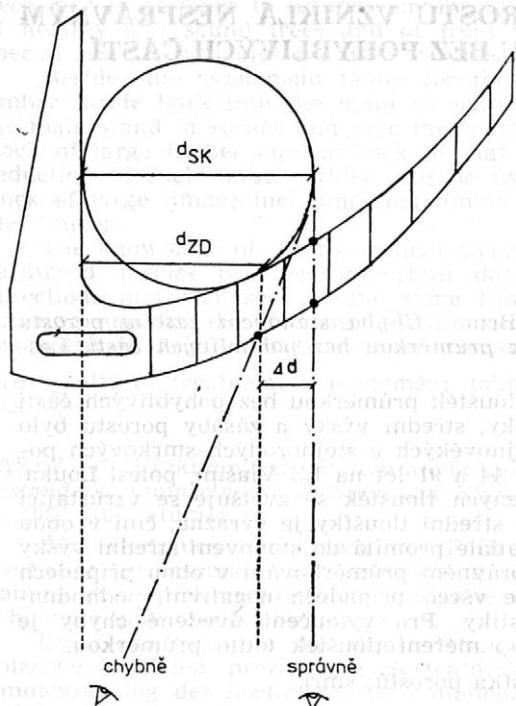
hospodářská úprava lesů; střední tloušťka porostů; smrk

Chybám vznikajícím při průměrkování byla a je věnována stále velká pozornost vzhledem k tomu, že nesprávné údaje při zjišťování výčetních tloušťek se přenášejí do dalšího měření (určení střední tloušťky a následně střední výšky) a do výpočtu zásoby porostů, a tím způsobují zkreslení zjištěných hodnot. Je známou věcí, že chyby při určení tloušťky mohou vznikat často zejména při nesprávném měření průměrkou bez pohyblivých částí (K o r f a kol. 1972). Při měření s touto průměrkou je nutno dodržovat zejména tyto zásady: měřit přesně výčetní tloušťku (ve výšce 1,3 m), držet průměrku kolmo k ose kmene, dbát na dotyk obou ramen průměrky s kmenem, správně odčítat měřené hodnoty, tzn. odčítat na stupnici v průsečíku paprsku procházejícího okem rovnoběžně s ramenem průměrky.

Právě při nedodržení poslední zásady vzniká výrazná chyba, jejíž přesnější kvantifikace není dostatečně známa. Z tohoto důvodu bylo vykonáno předkládané orientační šetření s cílem rámcově přispět k dané problematice a poskytnout taxační praxi základní vodítko.

METODIKA

Chyba určení tloušťky při nesprávném měření (při použití 1cm stupnice). Pro celé šetření byl použit ten případ nesprávného měření, kdy chyba vzniklá při zjišťování tloušťky byla největší. Jde o ten případ, kdy se nepřesná, tzv. zdánlivá tloušťka (d_{zd}) určuje pohledem z místa v úrovni počátku stupnice vzdáleného od okraje průměrky 30 a 50 cm, jak je znázorněno na obr. 1. Určování zdánlivé tloušťky bylo uskutečněno pro tloušťky kmenů v celé měřicí škále tohoto typu průměrky, tj. od 10 do 46 cm, vždy po 1 cm. Zároveň byla určována skutečná



1. Schéma správného a chybného postupu při měření tloušťky průměrkou bez pohyblivých částí. — Scheme of correct and wrong techniques of diameter measurement by a calliped without movable parts

přesná tloušťka (d_{SK}) běžným správným postupem při použití téže průměrky. Tloušťky byly určovány s přesností na 1 cm. Chyba měření pak byla vypočítávána podle výrazu $\Delta d = d_{ZD} - d_{SK}$ a její velikost byla vyjádřena graficky absolutně a pro některé hodnoty i procentuálně.

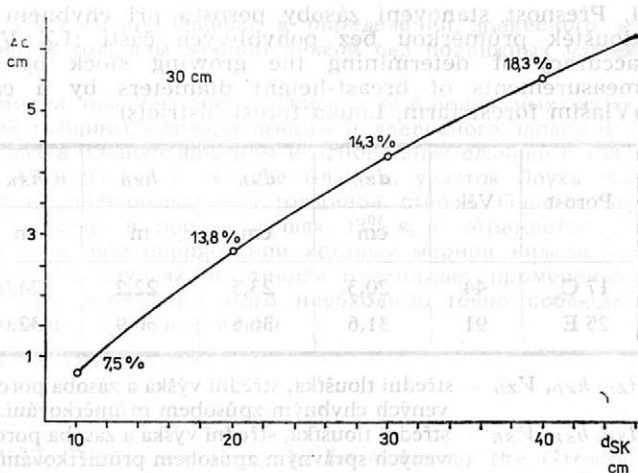
Chyba určení tloušťky a následně zásoby porostu při průměrkování se zařazováním tlouštěk do 4cm stupňů. Vliv nesprávného měření tlouštěk uvedeným způsobem na stanovení střední porostní tloušťky, následně střední výšky porostu a porostní zásoby byl zkoumán v roce 1985 na LZ Vlašim, polesí Louka. Šetření bylo konáno na dvou zkušných plochách (o výměře 0,25 ha, 50 × 50 m) ve stejnorodých a stejnověkových smrkových porostech (věk 44 a 91 let) s plným zakmeněním nacházejících se v HSLT č. 45 — Smrkové hospodářství živných stanovišť středních poloh (podle Plívy 1985). Porosty zkušných ploch byly průměrkovány jednak správným způsobem (d_{SK}), jednak nesprávným způsobem (d_{ZD}) s tím, že měřené hodnoty tlouštěk byly běžným způsobem zařazovány do 4cm tloušťkových stupňů. Dendrometrické charakteristiky středního kmene (d_{ZD} , h_{ZD} , d_{SK} , h_{SK}) a zásoba porostu (V_{ZD} , V_{SK}) byly v obou případech stanoveny a vypočteny metodami obvyklými v praxi hospodářské úpravy lesů (Weiseho procento, metoda JOK, podle Hala je 1963). Stanovené zásoby porostů byly porovnány absolutně i procentuálně podle výrazu $\Delta V = V_{KD} - V_{SK}$.

VÝSLEDKY

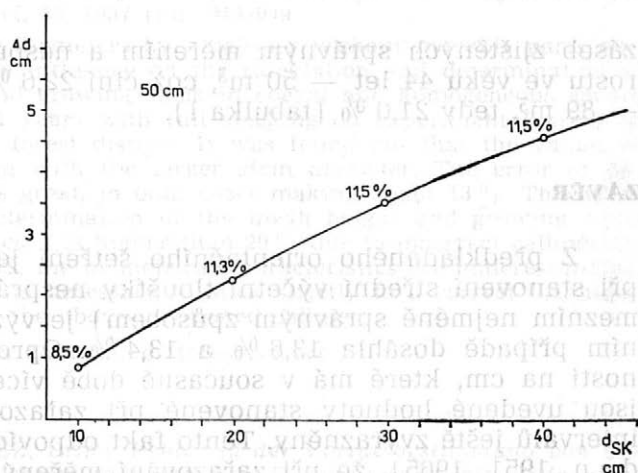
CHYBA URČENÍ TLOUŠTKY PŘI NESPRÁVNÉM MĚŘENÍ (PŘI POUŽITÍ 1cm STUPNICE)

Již z obr. 1 je zřejmé, že takto provedeným nesprávným měřením vzniklá chyba bude záporná, tzn. hodnoty nesprávně měřených tlouštěk budou menší než skutečné hodnoty. Z grafů 1 a 3 je pak evidentní, že velikost hodnoty chyb se zvětšuje se vzrůstající tloušťkou kmene, a to

2. Velikost chyby zjištění tloušťky při nesprávném měření průměrkou bez pohyblivých částí (vzdálenost oka 30 cm). — The value of the error of diameter determination due to incorrect measurement by a calliper without movable parts (eye distance 30 cm)



3. Velikost chyby zjištění tloušťky při nesprávném měření průměrkou bez pohyblivých částí (vzdálenost oka 50 cm). — The value of the error of diameter determination due to incorrect measurement by a calliper without movable parts (eye distance 50 cm)



tím výrazněji, čím blíže je oko měřiče k průměrce (v daném případě je porovnávána nejpravděpodobnější vzdálenost 30 a 50 cm). Např. při vzdálenosti oka 50 cm od průměrky je chyba měření u kmene tloušťky 10 cm — 8,5 %, zatímco u kmene tloušťky 40 cm — 11,5 %, což absolutně prezentuje — 0,85 cm a — 4,6 cm. Obdobně při vzdálenosti oka 30 cm je chyba při tloušťce kmene 10 cm — 7,5 %, ale při tloušťce 40 cm již — 18,3 %.

CHYBA URČENÍ TLOUŠTKY A NÁSLEDNĚ ZÁSObY POROSTŮ PŘI PRŮMĚRKOVÁNÍ SE ZAŘAZOVÁNÍM TLOUŠTEK DO 4cm STUPŇŮ

Chyba vznikající nesprávným průměrkováním jednotlivých stromů se při výpočtu v předkládaném šetření výrazně přenášela do vypočtených hodnot středních výčetních tlouštěk. U porostu ve věku 44 let byl rozdíl $d_{ZD} - d_{SK} = -2,2$ cm, u porostu ve věku 91 let byl tento rozdíl roven — 4,9 cm. Vzniklá chyba se přenášela do stanovených hodnot střední výšky a logicky i do hodnot vypočtené zásoby porostu. Rozdíl

I. Přesnost stanovení zásoby porostů při chybném a správném měření výčetních tloušťek průměrkou bez pohyblivých částí (LZ Vlašim, polesí Louka) — The accuracy of determining the growing stock by means of wrong and correct measurements of breast-height diameters by a calliper without movable parts (Vlašim forest farm, Louka forest districts)

Porost	Věk	d_{ZD}	d_{SK}	h_{ZD}	h_{SK}	V_{ZD}	V_{SK}	V
		cm	cm	m	m	m ³ /ha	m ³ /ha	% SK
17 C	44	20,3	23,5	22,2	24,0	171	221	-22,6
25 E	91	31,6	36,5	30,9	32,0	334	423	-21,0

d_{ZD} , h_{ZD} , V_{ZD} — střední tloušťka, střední výška a zásoba porostu určená s použitím hodnot stanovených chybným způsobem průměrkování.

d_{SK} , h_{SK} , V_{SK} — střední tloušťka, střední výška a zásoba porostu určená s použitím hodnot stanovených správným způsobem průměrkování.

zásob zjištěných správným měřením a nesprávným měřením byl u porostu ve věku 44 let — 50 m³, což činí 22,6 %, u porostu ve věku 91 let — 89 m³, tedy 21,0 % (tabulka I).

ZÁVĚR

Z předkládaného orientačního šetření je zřejmé, že chyba vzniklá při stanovení střední výčetní tloušťky nesprávným měřením (uvedeným mezním nejméně správným způsobem) je významná. V daném konkrétním případě dosáhla 13,6 % a 13,4 %. Oproti měření tloušťek s přesností na cm, které má v současné době více méně teoretický význam, jsou uvedené hodnoty stanovené při zařazování do 4cm tloušťkových intervalů ještě zvýrazněny. Tento fakt odpovídá známému zjištění (Prodán 1951, 1965), že při zařazování měřených hodnot do tloušťkových stupňů vzniká navíc tzv. úmyslná chyba, která se pohybuje v rozmezí $\pm 0,1 - 0,8$ %. Lze konstatovat, že chyba měla při průměrkování v daných případech významný vliv na hodnoty vypočtené zásoby, které byly v obou šetřených porostech podhodnoceny, a to o více než 20 %.

Je tedy evidentní, i když uvedené hodnoty nelze v žádném případě generalizovat, že na správný postup měření tloušťek průměrkou bez pohyblivých částí a na vyloučení uvedené chyby je nutno striktně dbát, a to zejména tehdy, kdy se uvažuje o použití průměrky s ještě větším rozsahem měřicí stupnice.

Literatura

- HALAJ, J.: Tabuľky na určovanie hodnoty a prírastku porastov. Bratislava, 1963
 KORF, V.: Dendrometrie. SZN Praha, 1972
 PLÍVA, K.: Modely hospodaření. Lesprojekt Brandýs n. L., 1985
 PRODAN, M.: Messung der Waldbestände. Frankfurt am M., 1951
 PRODAN, M.: Holzmesslehre. Frankfurt am M., 1965

Došlo dne 20. 3. 1986

СИМОН, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Ошибка в определении древесного запаса из-за неправильного измерения толщины мерной вилкой без подвижных частей. Lesnictví, 33, 1987 (10) : 945-949.

Влияние неправильного промера толщины мерной вилкой без подвижных частей на расчет и определение средней толщины, средней высоты и древесного запаса прослеживали на опытных лесоучастках в разновозрастном и однородном ельнике с макс. полнотой древостоя в возрасте 44 и 91 год в лесхозе Влашим, участок Лоука. Как установлено, эта ошибка растет с увеличивающейся толщиной ствола. Ошибка при определении средней толщины немалая, в обоих случаях 13%-я, и отражается как на средней высоте, так и на запасах, при определении которых мерной вилкой она превышает 20 %. Эта ошибка во всех случаях негативная и занижает промеренные биометрические характеристики. Для избежания этого необходимо точно соблюдать правильный процесс промера толщины с помощью вилки.

лесоустройство; средняя толщина насаждений; ель

SIMON, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *An Error of Determining the Growing Stock of Forest Stand due to Incorrectly Measuring Tree Diameters by a Calliper without Movable Parts.* Lesnictví, 33, 1987 (10) : 945-949.

Incorrectly measuring tree diameters by a calliper without movable parts was investigated with respect to the influence on the calculation and determination of mean diameter, mean height and growing stock in coeval and homogeneous spruce stands of the age of 44 and 91 years with full stocking on experimental areas of the Vlašim forest farm, Louka forest district. It was found out that the values of diameter errors were increasing with the larger stem diameter. The error of determining the mean diameter is great, in both cases making about 13 %. This error is being passed over to the determination of the mean height and growing stock of the stands where in both cases it is higher than 20 % due to incorrect callipering. The error is negative in all cases, the biometrical characteristics are underestimated. To do away with this error, it is necessary to stick strictly to a correct technique of measuring tree diameters by the above-mentioned calliper.

forest cultural treatments; mean diameter of trees; spruce

SIMON, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Fehler in der Vorratsbestimmung von Beständen, entstanden durch unrichtige Messung von Durchmesser mit Hilfe einer Kluppe ohne bewegliche Teile.* Lesnictví, 33, 1987 (10) : 945-949.

Ermittlungen über den Einfluß unrichtiger Messung von Durchmesser mit Hilfe einer Kluppe ohne bewegliche Teile auf die Berechnung und auf die Bestimmung des mittleren Durchmessers, der Mittelhöhe und des Bestandesvorrats wurden auf Versuchsflächen in gleichaltrigen Fichtenreinbeständen mit vollem Bestockungsgrad im Alter von 44 und 91 Jahren im Forstbetrieb Vlašim, Revier Louka durchgeführt. Es wurde festgestellt, daß der Wert des Fehlers der gemessenen Durchmesser mit steigendem Stammdurchmesser wächst. Der Fehler bei der Bestimmung des mittleren Durchmessers ist deutlich, er beträgt in beiden Fällen etwa 13 %. Dieser Fehler spiegelt sich ferner in der Bestimmung der Mittelhöhe und des Bestandesvorrats ab, wo er bei unrichtiger Kluppung in beiden Fällen höher als 20 % ist. Der angeführte Fehler ist in allen Fällen negativ, er bewertet die ermittelten biometrischen Charakteristiken. Zur Ausschaltung des angeführten Fehlers muß strikt auf richtiges Verfahren der Durchmesser messung mit Hilfe der angeführten Kluppe beachtet werden.

Forsteinrichtung; Mitteldurchmesser von Beständen; Fichte

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Simon, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Zemědělská 3, 662 66 Brno

TYPOLOGICKÉ PODKLADY HOSPODÁRSKEJ ÚPRAVY LESOV

Lesnícka typológia, ktorá pre potreby lesného hospodárstva typizuje lesy alebo plochy lesom zaujaté, vzniká ako samostatný vedný a pracovný smer z fytoecológie a ekológie.

Predmetom štúdia lesníckej typológie je poznanie vývoja lesných biocenóz, geobiocenóz (ekosystémov) a ich premien pod vplyvom rôznych prírodných javov a človeka, aby na podklade pre ňu vlastných kritérií mohol byť les rozdelený (typizovaný) na plochy s rovnakou alebo približne rovnakou produkciou. Vznikla z potrieb praxe a vypracovala svoju metodiku na vedeckých základoch tak, aby všetky fytotechnické zásahy a plánovacie postupy mohli byť založené na trvalom biologickom základe. Pri všetkých našich prácach sme vždy vychádzali z tejto danosti a požiadavky, aby lesnícka typológia a jej výsledky prenikli podľa možnosti v čo najširšej miere do každej oblasti lesníckej činnosti, ako aj do vedných odborov biologickej povahy.

TYPIZÁCIA PRÍRODNÝCH POMEROV PORASTOV

Nová právna úprava — zákon o lesoch č. 61/1977 Zb. a zákon SNR č. 100/1977 Zb. o hospodárení lesov a štátnej správe lesného hospodárstva — vytvára optimálne predpoklady pre rozpracovanie zásad racionalizácie a zefektívnenie celej lesníckej činnosti. Dáva dostatočný priestor pre využitie všetkých zákonitostí rastu a vývoja lesa v biologicko-ekologických podmienkach, ako aj priestor pre všestrannú mechanizáciu prác v lesnom hospodárstve. Zákon o lesoch tak rieši modernými metódami plánovacie a výrobnú činnosť v lese na základe rozboru prírodných podmienok získaných lesníckou typológiou a z nich vyplývajúcich opatrení na úseku technickom.

Podľa vyhlášky č. 14/1978 Zb. základnou jednotkou pre rámcové plánovanie so zameraním na uplatnenie diferencovaných spôsobov hospodárenia, na vyjadrenie skladby a stavu lesa a na ťažbovú úpravu je hospodársky súbor. Je to časť lesa s jednotnými prírodnými podmienkami, porastovými pomermi (súčasný stav porastov) a rovna-

kým funkčným zameraním. V takto chápanom plánovaní je možné uskutočniť v najväčšej miere komplexnosť, t. j. vzájomnú súvislosť prevádzkovo-technických a biologických opatrení v lesných porastoch na rôznych úsekoch lesného hospodárstva.

Aby sme mohli dosiahnuť tieto ciele, treba vytvoriť také jednotky a v nich také súbory porastov, ktoré vyžadujú rovnaký alebo približne rovnaký postup obhospodarovania. Treba vytvárať také jednotky, ktoré majú rovnaké charakteristické vlastnosti najmä v takých zložitých prírodných hospodárskych a technických podmienkach, ako sú v karpatskej oblasti.

V § 9, odsek 3 uvedenej vyhlášky sa hovorí, že prírodné, spoločenské, technické a ekonomické podmienky hospodárenia v jednotlivých lesných porastoch sa vyjadrujú hospodárskouprávnickou typizáciou, ktorá je výsledkom špeciálnych prieskumov.

Typizácia prírodných podmienok má základnú typizačnú jednotku — lesný typ — ktorého náplň a šírka vyplýva z princípov školy prof. A. Zlatníka; vyjadruje jednotu prírody. Jeho tvorba vychádza z typizácie floristickej a z typizácie neživej prírody. Konfrontáciou oboch typizácií a ich ekologických vzťahov sa získa podklad pre typizáciu jednoty prírody na všetkých rozlišovacích úrovniach (Zlatník 1978). Na týchto princípoch postavený a determinovaný lesný typ ako základná taxonomická jednotka nášho typologického systému umožňuje vymedziť a zmapovať miesta diferencovaných rastových podmienok. Na podklade tohto poznania vznikla typizácia, ktorá smeruje k rozdeleniu lesa podľa trvalých produkčných podmienok. Je evidentne dokázané, že existuje korelácia medzi lesným typom a produktivitou dreviny či porastu na danom stanovišti.

Bezprostredne nadradenou jednotkou lesného typu je skupina lesných typov, v ktorej sú združené príbuzné lesné typy z hľadiska pôvodného drevinového zloženia a ekologickej a fytoecologickej podobnosti. Nakoľko nie je produkčne jednotná, nemôže byť predstaviteľom a ukazovateľom produktivity

dreviny alebo porastu. Predstavuje len rámec prirodzeného rozšírenia drevín, ich areálov a premien v minulosti.

Delenie lesných spoločenstiev podľa základnej povahy pôdneho prostredia predstavujú ekologické rady, medzirady a súbory lesných typov, ktoré sú výsledkom rozdielov pôdnych a ekologických podmienok, daných hlavne chemickou a fyzikálnou vlastnosťou pôd. Sú to ekologické nadstavbové jednotky skupín lesných typov a lesných typov poukazujúce na ich edafické rozdielnosti. Súbory zahŕňajú spoločenstvá so zamokrenými pôdami, čo je podmienené výškou hladiny podzemnej vody, ktorá je v substráte trvalou. V súčasnosti sa v prevádzkovej praxi z edafického hľadiska používajú štyri rady, dva medzirady a dva súbory.

Delenie lesných spoločenstiev podmienené rozdielom v lokálnej a výškovej klíme, pričom zodpovedajú v zásade pôvodnému vertikálnemu rozšíreniu našich hlavných drevín, predstavujú vegetačné stupne (vegetačná stupňovitost). Sú nadstavbovými ekologickými jednotkami skupín lesných typov a lesných typov, ktoré poukazujú na klimatické rozdielnosti neživého prostredia. Pri ich vytváraní sa ako rozhodujúci faktor brali do úvahy makroklima a výšková klíma, ktoré zapríčiňujú rozdielnosť ekologických podmienok klimatického prostredia biocenózy.

Na tomto princípe sa v SSR vytvorilo osem vegetačných stupňov. Plošné a percentuálne zastúpenie vegetačných stupňov, radov, medziradov a súborov je v tabuľke I.

Ako už bolo uvedené, skupina lesných typov je produkčne nejednotná, a preto bolo treba na základe stanovených kritérií združiť lesné typy do súborov lesných typov. Pretože v týchto jednotkách budeme vykonávať jednotné hospodárske zásahy podľa predpísaných pokynov, dali sme im názov hospodárske súbory lesných typov (ďalej len HSLT). HSLT je prírodnou aplikovanou typologickou jednotkou, ktorá vznikla zlúčením lesných typov s rámcovo blízkymi (podobnými) produkčnými a prírodnými podmienkami, takže možno predpokladať, že do nich zahrnuté lesné typy budú viac-menej zhodne reagovať na rovnaké pestovné, ťažbové (výchovné a obnovné) zásahy. HSLT sú rámcami pre objektívne postavenie prevádzkových cieľov: cieľové drevinové zloženie, cieľová výstavba porastov (horizontálna a vertikálna), cieľová produkcia, cieľové zakmenenie, so zreteľom na lesné typy a na odvydenie

vzorových hospodárskych opatrení, ktorými možno trvale, bezpečne, optimálne a hospodárne využívať, prípadne zlepšovať produkčné schopnosti stanovišťa.

V SSR bolo vytvorených 71 HSLT, z toho 28 má charakter kategórie lesov ochranných a 43 kategórie lesov hospodárskych.

HSLT sú stanovené jednotne pre celé územie Slovenska. Priama použiteľnosť pri určovaní zásad hospodárenia pre jednotlivé HSLT je možná v tých prevádzkových súboroch, ktorých súčasne drevinové zloženie je približné alebo rovnaké ako drevinové zloženie prirodzených porastov, prípadne zhodné s návrhom zastúpenia drevín vo výhľadovom ciele.

Zlúčením HSLT na základe príbuznosti prírodných podmienok vyjadrených v HSLT vznikli združené hospodárske súbory lesných typov (ZHSLT). Vyznačujú sa väčšou voľnosťou a sú predstaviteľmi stavu prírodných a rastových podmienok v hospodárskych súboroch (HS), ktoré sú z nich odvodené.

Na základe stanovených kritérií sa v SSR vytvorilo 20 ZHSLT pre kategóriu lesov hospodárskych a 4 pre kategóriu lesov ochranných.

LT, HSLT a ZHSLT sú predstaviteľmi prírodných a rastových podmienok, ale na rôznom stupni presnosti.

TYPIZÁCIA LESNÝCH PORASTOV PODĽA ICH SÚČASNÉHO STAVU

Súčasný stav lesných porastov, ktorý je výsledkom činnosti hospodárenia v nich, je definovaný porastovým typom (ďalej len PT), ktorý je obrazom terajšieho drevinového zloženia, porastového rozmiestnenia drevín (výstavbou porastu) a stavom porastu z hľadiska zdravotného, kvality a pod. Je základnou analytickou jednotkou súčasného stavu lesa.

Združenie porastových typov s podobnými základnými taxačnými znakmi, i keď v rozličných fázach rastu, určuje hospodársky súbor porastových typov (ďalej len HSPT). Pri ich vytváraní sa treba zamerať najmä na porovnanie a hodnotenie charakteristik terajšieho stavu porastov bez ohľadu na ich prírodné rastové prostredie diferencované prieskumom prírodných pomerov. Základom pre vytváranie PT a HSPT bude kniha lesného hospodárskeho plánu (ďalej len LHP) za posledných desať rokov, menovite časť popisu porastov.

I. Plošné a percentuálne zastúpenie radov, medziradov a súborov v závislosti od vegetačných stupňov v SSR na lesnom pôdnom фонде k 1. 1. 1981

Vegetačný stupeň	ha	Rady a medzirady						Suma rady a medzirady	Súbory		Suma súbory	Suma celkom
	%	A kyslý	A/B z kys. do živ.	B živný	B/C živ. do nitrofil.	C nitrofil.	D vápencový		a kyslý	c živný		
1 dubový		29 189 1,57	—	69 232 3,72	4 045 0,22	350 0,02	8 834 0,48	111 650 6,01	4 450 0,24	34 270 1,83	38 720 2,07	150 370 8,08
2 bukovo- -dubový		9 744 0,52	—	275 282 14,80	6 859 0,37	1 252 0,06	5 084 0,27	298 224 16,02	— —	— —	— —	298 224 16,02
3 dubovo- -bukový		11 175 0,60	—	379 759 20,38	15 270 0,82	7 617 0,42	9 406 0,51	423 227 22,73	— —	3 295 0,18	3 295 0,18	426 522 22,91
4 bukový		27 144 1,46	—	273 228 14,68	35 823 1,92	7 996 0,43	22 582 1,21	366 773 19,70	— —	— —	— —	366 773 19,70
5 jedľovo- -bukový		26 113 1,40	134 571 7,23	145 202 7,80	41 106 2,21	5 059 0,27	33 904 1,82	385 957 20,73	— —	— —	— —	385 957 20,73
6 smrekovo- -bukovo-jedľ.		33 920 1,82	62 988 3,38	29 916 1,61	26 485 1,42	862 0,05	13 943 0,75	168 114 9,03	6 623 0,36	775 0,04	7 398 0,40	175 512 9,43
7 smrekový		27 405 1,47	—	—	10 315 0,55	—	2 108 0,12	39 828 2,14	— —	— —	— —	39 828 2,14
8 koso- drevinový		16 267 0,87	—	—	854 0,05	—	800 0,04	17 921 0,96	535 0,03	—	535 0,03	18 456 0,99
Suma celkom		180 957 9,72	197 559 10,61	1 172 622 62,99	140 750 7,56	23 136 1,24	96 661 5,20	1 811 694 97,32	11 608 0,62	38 340 2,06	49 948 2,68	1 861 642 100,00

Pretože drevinové zloženie porastov našich lesov je veľmi pestré a pretože v tomto smere nachádzame v lese veľké množstvo rôznych kombinácií drevín, pri vytváraní HSPT treba zohľadňovať len hlavné charakteristické drevinové zloženie podľa hlavných a dominantných drevín, čím dostaneme združené hospodárske súbory porastových typov (ZHSPT), ktoré sú potom generalizovanými jednotkami HSPT pre stavbu HS, z hľadiska súčasného stavu porastov dostačujúce. Na území SSR je vytvorených 15 ZHSPT, ktorým sú pridelené stabilné čísla 10—24.

Funkčná typizácia podľa § 23 zákona č. 61/77 Zb. o lesoch vychádza z troch základných funkcií lesa, a to produkčnej, ktorá prevažuje v hospodárskych lesoch, ekologickej, táto prevažuje v ochranných lesoch, pričom vyjadruje vplyv lesa na pôdu, vodu, klímu a zahrňuje v sebe niekoľko konkrétnych funkcií, a environmentálnej, prevažujúcej v lesoch osobitného určenia, ktorá predstavuje využívanie lesa ako súčasti životného prostredia človeka.

Funkčná typizácia vychádza z výsledkov typologického prieskumu. Jej cieľom je pripraviť v lesných porastoch diferencované spôsoby obhospodarovania v závislosti od ich prírodných podmienok a súčasného stavu, ako aj určenie vhodných častí lesa pre ich spoločenské využitie.

Výsledky sa využijú v hospodársko-úpravnickej typizácii a pri stavbe HS ako základných jednotiek rámcového plánovania a z nich vyplývajúceho podrobného plánovania v prácach HÜL.

STAVBA HOSPODÁRSKÝCH SÚBOROV

Prvým z troch kritérií stavby HS sú prírodné podmienky. Na základe vykonaných štúdií sa jednoznačne prišlo k uzáveru, že pre hospodársko-úpravnicke plánovanie a pre prevádzkovú prax, najmä pri diferencovanom obhospodarovaní lesných porastov so zreteľom na rozdielnosť stanovištných podmienok a cieľov hospodárenia, treba vytvoriť súborné jednotky, ktoré združujú HSLT podľa ich ekologickej príbuznosti (podobnosti) vyjadrené základnými vlastnosťami stanovišťa tak, že v rámci hospodárskej úpravy lesov SSR je ich 20. Je účelné viazať hospodárske opatrenia na prírodné jednotky, ktoré v súbore všetkých podmienok majú určujúci význam pre voľbu diferencovaných hospodárskych opatrení.

Druhým kritériom stavby HS je súčasný stav porastov vytvorený hospodárskou činnosťou človeka. Sú obrazom terajšieho drevinového zloženia, kvality a zdravotného stavu porastov.

Tretím kritériom stavby HS je funkčné zameranie časti lesa, pričom treba vychádzať zo základných funkcií lesa.

Hospodárske súbory, pri stavbe ktorých je poznanie prírodných podmienok rozhodujúcim a objektívnym kritériom, sú základnými jednotkami pre stanovenie základných rozhodnutí. Uplatnenie diferencovaných spôsobov hospodárenia sa viaže na prevádzkový súbor. Ak je prioritným, rozhodujúcim a určujúcim znakom stavby HS rozbor prírodných podmienok, potom HS je nielen základnou, ale aj trvalou jednotkou pre ťažbovú úpravu k určitej časovej hladine, keď sa súčasné drevinové zloženie stotožní s navrhovaným drevinovým zložením vo výhľadovom cíli.

HS je výsledkom dlhoročného úsilia o homogenizáciu časti lesa z hľadiska jednotnosti rastových podmienok, súčasného stavu lesa a základnej funkcie lesa, ako aj z hľadiska jednotnosti techniky plánovania a hospodárenia. Toto je základný princíp stavby HS a jeho poslanie, ako ho má na mysli vyhláška č. 14/78 Zb.

Snahou menovanej vyhlášky je okrem iného aplikovať lesnícku typológiu ako podkladové dielo v hospodársko-úpravnicke plánovaní a v prevádzkovej praxi práve pomocou HS.

JEDNOTKY RÁMCOVÉHO PLÁNOVANIA

Kombináciou jednotiek charakterizujúcich prírodné pomery (HSLT, ZHSLT) s jednotkami súčasného stavu lesa (HSPT, ZHSPT) dostaneme jednotky rámcového plánovania ako podkladu základných rozhodnutí rámcových smerníc hospodárenia a hospodársko-úpravnickej typizácie.

Kombináciou HSLT a HSPT dostaneme prevádzkový súbor (ďalej len PS) a kombináciou ZHSL a ZHSPT dostaneme hospodársky súbor (HS). Obe jednotky PS a HS majú spoločný základ, ale rozdielnu mieru pracnosti, pričom pri vytváraní HS sa vychádza ešte z funkčného zamerania lesných porastov, zatiaľ čo pri PS nie.

Prevádzkový súbor je rámec, ktorý zabezpečuje požadovanú jednotnosť časti lesa (dielcov, porastov) jednak z hľadiska zhodnosti prírodných pomerov da-

II. RÁMCOVÉ SMERNICE HOSPODÁRENIA

LZ <i>Liptovský Hrádok</i>			LHC <i>Javorinka</i>		
Hospodársky súbor (číslo a jeho označenie) v ha <i>55 HV 100 1438,50 ha.</i>					
Prírodné pomery HS			<i>Živé bukovo-jedľové smrečiny</i>		
Cieľové hospodárstvo HS			<i>Smrekové hosp. živných stanovišť vyšších polôh</i>		
Konkrétna funkcia HS			<i>Produkčná</i>	Prevažujúci funkčný typ lesa <i>12/1 (slovne)</i> <i>Polovno-produkčný</i>	
Základné rozhodnutia HS					
Kategória lesa <i>Hospodársky</i>			Tvar lesa <i>Vysokokmenný</i>		
Rubná doba <i>100 r.</i>			Obnovná doba <i>30 r.</i>		
Hosp. spôsob a jeho základná forma (podľa najrozšir. PS v HS)					
<i>Rúbaňový, forma maloplošná holorubná (mimo strmých váp. svahov)</i>					
Cieľové drevinové zloženie — hlavné sm, bk, jd vedľajšie smc, cen. 1.					
HSLT v rámci HS			Lesné typy v rámci HSLT		
Názov HSLT	číslo	výmera v ha	číslo	cieľové drevinové zloženie	
				dreviny hlavné	vedľajšie
Živé jedľové bučiny	511	1 265,70	5204	sm 50–60 (60), jd 15–30 (15), bk 20–30 (20)	smc 0–10 (5) jvh 0–5 (+)
			5301	sm 45–60 (60), jd 10–20 (10), bk 25–35 (25)	smc + jvh, bth + – 15 (5)
			5402	sm 50–60 (60), jd 10–30 (10), bk 15–25 (25)	smc + jvh, bth 5–15 (10)
			5208	sm 40–60 (60), jd 15–30 (15), bk 15–25 (15)	jvh, bth 5–20 (10)
			6407	sm 45–60 (60), jd 10–20 (10), bk 15–25 (15)	jvh, bth 10–30 (15)
Vlhké jedľové bučiny	513	172,80			

Priradené HS a ich výmera HS 51: vápencovo-bukovo-jedľové smrečiny — 36,20 ha

Zdôvodnenie ich priradenia: Ide o malú plošnú výmeru v obklopení HS 55,

oba HS patria do 5 vs s obdobným priradeným rozšírením drevín, cieľové hosp. je rovnaké

ných HSLT, jednak z hľadiska súčasného stavu porastov reprezentovaných HSPT. Ide o jednotku, ku ktorej stanovujeme diferencované zásady hospodárenia so zameraním na zakladanie porastov, ich výchovu, melioračné opatrenia, ochranu a obnovu.

Hospodársky súbor vznikol kombináciou ZHSLT (generalizované jednotky prírodných podmienok) a ZHSPT (generalizované jednotky súčasného stavu lesa) v rámci základnej funkcie lesa (kategória lesa). Je základným rámcom na určenie výšky etátu — na ťažbovú

III. CIELE HOSPODÁRENIA V HSLT (číslo a názov) 511 – Živé jedľové bučiny

Cieľové drevinové zloženie *sm 60, jd 20, bk 20, smc + (jv, bth) +*

Cieľová výstavba por. (horizont. a vertik.) *Jednovrstvá s rozrôznenou hlavnou úrovňou s plošným rozmiestnením sm, v jeho ploche hľúčikove usporiadanie jd a bk, jednotlivo smc, na vlhších lokalitách jvh a bth*

Cieľové zakmenenie 8,79

Zásady hospodárenia v prevádz. súbore	Číslo PS 511–11 Výmera 925,30 ha	Číslo PS 511–15 Výmera 25,60 ha
Súčasný zast. drevín	<i>smrečiny 100, smrečiny s vtus. jd a bk</i>	<i>bučiny 100 bučiny s vtus. jd, smc, c. 1.</i>
Hospodársky spôsob a jeho forma	<i>Rúbaňový maloploš. holorub v pásach a klinoch (podľa reliéfu terénu)</i>	<i>Rúbaňový maloploš. podrastový, okrajový clonný rub</i>
Rubný vek	<i>100 r.</i>	<i>120 r.</i>
Obnovná doba	<i>30 r.</i>	<i>30–40 r.</i>
Očakávaný podiel prir. obnovy v % z celkovej plochy podľa drevín	<i>40 % obnova bk intenz. i pri jeho malom zastúpení</i>	<i>80 % z toho prevažne bk, pomiestne jvh, bth</i>
Obnovné zastúpenie	<i>sm 40–50, jd 20–30, bk 20–30, smc 10–20, cen. 1. +</i>	<i>sm 50–70, jd 10–20, bk 10–30, cen. 1. 5–10</i>
Potenc. ohrozenosť porastov (slabá, stredná, silná)	<i>silný vetrom, zaburinením, ohryzom stredná hnilobami</i>	<i>stredná námrazami a zaburinením stredná ohryzom</i>
	Číslo PS 511–23 Výmera 315,10 ha	Číslo PS 616–11 Výmera 30,30 ha
Súčasný zast. drevín	<i>sm 80, bk 10, cen. 1. +</i>	<i>sm 100, jd +, bk +, c. 1. +</i>
Hospodársky spôsob a jeho forma	<i>Rúbaňový, maloplošný podrastový, na lokalitách, kde bk a jd je len vtusená, použiť formu odrubní</i>	<i>Rúbaňový forma odrubná</i>
Rubný vek	<i>100 r.</i>	<i>110 r.</i>
Obnovná doba	<i>40 r. +</i>	<i>30 r.</i>
Očakávaný podiel prir. obnovy v % z celkovej plochy podľa drevín	<i>40–50, najmä bk a jd, sm ojedinele – poraniť pôdu</i>	<i>10–20 % bk a jvh</i>
Obnovné zastúpenie	<i>sm 30–60, jd 10–30, bk 10–30, cen. 1. 5–10, smc 15–20</i>	<i>sm 40–50, jd 15–25, bk 20–40, cen. 1. 5–20, smc 10–20</i>
Potenc. ohrozenosť porastov (slabá, stredná, silná)	<i>stredná vetrom, hnilobami a zaburinením silná ohryzom</i>	<i>silná eróziou pri zníženom zakmenení a na sklonoch 70 % a viac stredná vetrom silná ohryzom</i>

úpravu, a to podľa plošne najrozšírenejšieho PS (v jednom HS je vždy viac PS), pričom sa vychádza z tvaru lesa, hospodárskeho spôsobu a jeho formy, rubnej doby a obnovnej doby.

Rámcové smernice hospodárenia sa delia na dve časti, a to ako v obsahovej naplni, tak aj v časovom rozsahu:

Základné rozhodnutia, ktoré sa vzťahujú na HS ako celok, kde sa podľa

tabuľky v Pracovných postupoch HÚL 1981 (HS v hospodárskych lesoch SSR, str. 19) stanovujú základné rozhodnutia za účelom ťažbovej úpravy. Základné rozhodnutia sú hlavnou súčasťou základného protokolu, pretože určujú smer a spôsob hospodárenia na dlhšie obdobie, ako je rubná doba. Musia byť vykonané na základe rozboru prírodných podmienok, doterajšieho, ako aj predpokladaného vývoja hospodárenia v lesoch a požiadaviek kladených na lesné hospodárstvo.

Zásady hospodárenia, ktoré sa vzťahujú na jednotlivé PS obsiahnuté v jednom HS. Naväzujú na základné rozhodnutia, a preto ich treba prejednať pri základnom protokole HÚL, potom ich uplatniť pri vypracovaní podrobného plánu hospodárskych opatrení (dielce, porasty), rozpracovať a kompletizovať s využitím zovšeobecnených poznatkov, ako i platných smerníc a pokynov pre pestovanie a ochranu lesa.

Zásady hospodárenia ako súčasť rámcového plánovania sa vykonávajú pre PS, a to na obdobie dlhšie ako plánované desaťročie. Berú do úvahy prírodné podmienky na úrovni HSLT a súčasné porastové pomery na úrovni ZHSPT. Stanovujú hlavné zásady na úseku pestovania lesa, ochrany lesa i ďalších hospodárskych opatrení.

Zásady hospodárenia sa vypracovávajú pre celý LHC a pre všetky PS vytvorené v rámci HSLT a sú dielom úzkej spolupráce kolektívu pracovníkov HÚL, najmä pracovníkov prieskumu prírodných pomerov a taxátorov.

Pre stanovenie základných rozhodnutí a zásady hospodárenia sú vždy rozhodujúce „Prírodné podmienky“ a „Ciele hospodárenia v HSLT“.

Literatúra

- HANČINSKÝ, L.: Lesné typy Slovenska. Bratislava Príroda, 1972, 307 s.
 HANČINSKÝ, L.: Lesnícka typológia v prevádzkovej praxi. Bratislava Príroda, 1977, 223 s.
 HANČINSKÝ, L.: Jednotky prieskumu prírodných pomerov a ich vzťah k hospodárskej úprave lesov. Lesnícky časopis, 29, 1983, č. 6, s. 511-524
 HANČINSKÝ, L.: Typologické poklady pestovania lesov. Základné učebné texty pre PGŠ, 1985, Zvolen, s. 66-94
 Lesoprojekt: Pracovné postupy HÚL. Zvolen, 1981, 93 s.
 Lesoprojekt: Technická príručka HÚL. Zvolen, 1984, 594 s.
 MLVH SSR: Lesný zákon. Bratislava, 1978, 146 s.

Združenie alebo priradenie plošne malých HS k základným HS: sa zdôvodní v predbežnej správe, ako i v rámcových smerniciach hospodárenia. K základnému protokolu sa vyhotovuje mapa HS, v ktorej sa zohľadnia prírodné pomery (mapa lesných typov a HSLT), ale aj hranice dielcov (porastov). HS, ktoré boli vytvorené k základnému protokolu, sa počas vonkajších prác spresnia a stanú sa tak jednotkami, ktoré budú predmetom zariaďovania lesa.

Príklad rámcových smerníc je uvedeným na tlačive 1-13-82 (tabuľka II).

Vytvorené jednotky aplikovanej lesníckej typológie v HÚL majú svoju náplň a úlohu. K HS stanovujeme základné rozhodnutia za účelom ťažbovej úpravy. K PS stanovujeme diferencované zásady hospodárenia. K HSLT stanovujeme prevádzkové ciele (cieľové drevinové zloženie, cieľovú výstavbu porastu, cieľové zakmenenie).

ZÁVER

Výsledkom úsilia o aplikáciu lesníckej typológie v hospodárskoupravníckom plánovaní a v prevádzkovej praxi vôbec v konečnej fáze je vytvorenie homogénnych jednotiek — HS a PS a určenie rámcových smerníc hospodárenia. Tieto vychádzajú z rovnakých alebo blízkych prírodných podmienok, z rovnakých alebo blízkych súčasných pomerov lesných porastov a rovnakého funkčného zamerania. Aby rámcové smernice hospodárenia mohli plniť svoju úlohu, musia obsahovať usmernenie všetkých základných plánovacích požiadaviek a stanoviť dlhodobé zásady hospodárenia.

Ing. Ladislav Hančinský, CSc., Lesoprojekt Zvolen, Sokolovská 2, 960 52 Zvolen

**KLOCEK A., RUTKOWSKI B.: OPTIMIZACE REGULACE TĚŽBY LESŮ
(OPTYMALIZACJA REGULACJI UŻYTKOWANIA REBNEGO DRZEWOSTANÓW).
1986, VARŠAVA**

Kniha předních polských odborníků v ekonomice lesního hospodářství a hospodářské úpravě lesů, doc. Dr. hab. Andrzeje Klocka z SGGW ve Varšavě a prof. Dr. hab. Bolesława Rutkowského z AR v Krakově, se zabývá možnostmi optimální regulace těžeb dřeva, tedy optimálního využití produkce lesů jakožto přírodního zdroje surovin.

Cílem knihy je informovat čtenáře o nejdůležitějších optimačních metodách souvisejících s otázkou těžebních možností lesů, resp. s otázkou jejich stanovení. Cílem knihy je současně i vybrané metody vhodně didakticky upravit a zpřístupnit široké lesnické veřejnosti. Přístupný výklad a z toho plynoucí možnosti snazšího pochopení těchto metod je důležitým předpokladem jejich širšího a rychlejšího zavedení do praxe, zejména v období, kdy rozvoj a možnosti výpočetní techniky s výsoce pokročilým programovým vybavením umožňují snadno využívat dosti pokročilé a matematicky náročné metody i pracovníkům, kteří nejsou příliš specializováni v matematice a programování počítačů.

Kniha je logicky rozčleněna do šesti základních kapitol. V první kapitole — Vývoj ekonomického myšlení a jeho vliv na regulaci využívání (těžby) lesů (A. Kłoczek) — je zpočátku uveden stručný historický přehled, zaměřený především na země východní a střední Evropy. Vzhledem ke stručnosti kapitoly je možno označit tento úvod z hlediska obsaženosti za dostatečný, umožňující čtenáři získat základní orientaci. Ve speciální části je stručně probrán vývoj tzv. lesní statiky, počínaje teorií pozemkové renty, lesní renty, rentability (výnosu) lesa, učení o lesním podniku a trvalosti výnosu z kapitálu a současnými směry a proudy v lesnictví kapitalismu konče. Závěrem jsou uvedeny nejdůležitější problémy a směry řešení v socialistickém lesním hospodářství.

Ve druhé kapitole — Předmět regulace mýtní těžby (B. Rutkowski) — jsou probírány základní otázky možnosti regulace mýtní těžby na základě jednoduché systémové představy, pozornost je věnována i stabilitě řízení. Dále jsou uvedeny základní informace o těžební regulaci v hospodářském způsobu holosečném a podrobně. Výklad těchto částí je založen na pravděpodobnostním

přístupu, resp. matici pravděpodobnosti přechodu Markovova procesu, který představuje základ, na kterém je možno dále stavět. Zajímavý je výklad změn středního věku ve zmíněných hospodářských způsobech a jeho ovlivnění mýtní těžbou. Výsledky studia změn středního věku, resp. procesu stárnutí a těžeb (jak jej prof. Rutkowski nazývá) zejména v části věnované podrobnému hospodářskému způsobu, představují zcela originální přístup autora. Důležité jsou i poznámky týkající se praktické realizace těžeb a jejich umístění do porostů, vycházející z prací Poznaňského.

Třetí kapitola — Ekonomický počet regulace těžeb (A. Kłoczek) — ukazuje na důležitost spojení těžební regulace s ekonomickou situací a možnostmi v lesním hospodářství. Toto logické spojení bývá dosti často odborníky v hospodářské úpravě lesů nedoceněno. někteří totiž předpokládají, že těžební regulaci bez tohoto spojení úloha hospodářské úpravy lesů končí, což je z hlediska praxe zcela nereálné. Autor se kromě úvodních poznámek stručně zabývá možnostmi užití metod lineárního, resp. dynamického programování při optimalizaci mýtních, resp. předmýtních těžeb a stručně informuje i o dalších metodách.

Optimizace věku mýtní zralosti je předmětem čtvrté kapitoly (A. Kłoczek). V úvodní části se autor věnuje růstovým funkcím a ukazuje jejich rozbor a základní ukazatele a charakteristiky. Rozbor je ilustrován na příkladech velmi jednoduché funkce, zřejmě z toho důvodu, že autor neměl možnost využít pro výpočty odpovídající výpočtovou techniku (i když autorovi jsou známy funkce, které splňují potřebné požadavky, např. Korfova, Wenkova a další funkce). Stejně jako v kapitole jsou vlastní základy pojetí mýtní zralosti. Uvádí celkem devět možných přístupů k určení mýtní zralosti, daných současně odpovídajícími ukazateli. Dále pak je řada těchto metod ukázána na jednoduchých příkladech. Předmětem zájmu může být přístup k tzv. kombinované zralosti, vycházející z minimalizace ztrát na objemové a hodnotové produkci. Určité originální přístupy je možno nalézt i v řešení otázek přeměn, resp. rekonstrukcí tzv. negativních porostů.

Pátá kapitola (B. Rutkowski) je věnována optimalizaci etátu těžby mýtní.

Na počátku je výklad zaměřen na klasický normální les, charakterizovaný zejména teoreticky rovnoměrným rozdělením plochy podle věkových tříd (stupňů). Následují metody určování etátu používané v NDR a známé jako EBSA a PEREAL a nověji i OPAL. Tyto metody jsou ilustrovány příkladem. Kladem výkladu těchto metod je, že jsou vloženy pomocí aparátu pravděpodobnosti přechodu, který zde působí jako jednotící aparát, umožňující pochopení všech metod i ve vztahu ke klasickému normálnímu lesu. Autor pak uvádí a rozpracovává vlastní metodu řízení vývoje produkce lesů vedoucí k určitému stacionárnímu stavu založenou, jak to nazývá, na „etátu vyrovnání středního věku“. Obdobně rozpracovává otázku etátu i pro podrobnější hospodářský způsob.

Optimizaci těžebního postupu (A. Klock) je věnována kapitola šestá. Autor této kapitoly vychází především z vlastních prací a prací polských lesníků, dále z některých prací lesníků v SSSR a NDR, Švýcarsku a NSR. Jde o otázku, jak určovat konkrétní porosty k těžbě a podle jakých kritérií. Základem kritérií probíraných metod je v podstatě vždy nějaká charakteristika současné produktivnosti konkrétního porostu. Poměrně největší pozornost je věnována metodě známé pod názvem OPTINUTZ, vypracované v NDR. Na základě určitých

marginálních úvah pak uvádí autor svoji metodu optimalizace mýtní těžby — OUR. Tato metoda je analogicky rozpracována i na problém rekonstrukce tzv. negativních porostů. Závěrem této kapitoly uvádí B. Rutkowski problémy prostorového pořádku v lese ve vztahu k určování porostů k těžbě. Teoretickým základem je zde návrh Poznaňského, který by mohl sloužit i jako základ pro určitou automatizaci těchto rozhodování pomocí výpočtové techniky.

Je možno konstatovat, že autorům knihy se v podstatě podařilo jejich původní záměr informovat čtenáře o současných metodických přístupech k těžební regulaci, a to jak z hledisek nauky o produkci a hospodářské úpravy lesů, tak z hledisek ekonomiky lesního hospodářství i s ohledem na širší národohospodářský zřetel. Do značné míry se autorům povedlo ukázat jednotlivé přístupy či metody pomocí jednotlivých matematického aparátu či přístupu. V knize může čtenář nalézt řadu použitelných informací, které byly doposud uvedeny ne vždy ve zcela jasném výkladu v časopisech nebo dalších pramenech. Práce autorů slouží současně i jako velký podnět k zamyšlení nad problémy regulace produkce lesů, a tím ukazuje svůj velký význam pro další rozvoj vědecké práce. Knihu je možno našim čtenářům vřele doporučit.

Doc. Ing. Jan Koubka, CSc., Ústav
281 63 Kostelec nad Černými lesy

aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ,

PLIVA K., ŽLÁBEK I.: PŘÍRODNÍ LESNÍ OBLASTI ČSR. 1986, PRAHA

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR vydalo tuto publikaci obsahující 316 stran a 4 barevné přílohy jako účelovou publikaci, která není určena k prodeji.

Kniha obsahuje textový a číselný popis 43 oblastí, jak byly vymezeny pracovníky Lesprojektu, na základě typologického průzkumu a mapování lesů ČSR. Uvedené údaje charakterizují 2 408 265 ha porostní plochy českých a moravských lesů. Dílčí podklady pro jednotlivé oblasti byly zpracovány 23 typology, jejichž seznam je na počátku knihy. Dílo se skládá z textové a tabulkové části.

Textový popis každé oblasti je zpracován systematicky a má tyto statě: tabulkový přehled oblastí, její povšechné vymezení, stavba a skladba oblastí, půda a klima, lesní vegetace a porosty, zhodnocení růstových podmínek.

Tabulkový přehled shrnuje typ oblastí, výměru lesů, podoblasti, povodí, floristické oblasti, klimatické oblasti, geologické podloží a další zvláštnosti, jako jsou údaje o chráněných krajinných oblastech apod.

Ve statí stavba a skladba oblastí je geomorfologický a hydrologický popis, údaje o geologii území. Samostatná stať je věnována půdě a klimatu.

Zcela původní jsou údaje o lesní vegetaci a porostech. Uvedeno je současně i přirozené zastoupení dřevin, původní lesní společenstva, nejvýznamnější druhy půdní vegetace. Dřeviny jsou zhodnoceny po stránce genetické, většinou udána doba introdukce dřevin a připojen přehled přírodních rezervací.

Popis oblastí někdy i podoblastí je uzavřen zhodnocením růstových podmínek a charakteristikou nejvýznamnějších hospodářských souborů.

Přes snahu po jednotném zpracování všech oblastí nejsou některé statě u všech oblastí stejně zpracovány. Některé oblasti jsou propracovanější, zabývají se i podoblastmi. Někdy výrazné územní celky jako Pavlovské vrchy nebyly jako podoblast ani zmíněny.

Značné rozdíly jsou při popisu půd. Přehled půdních typů je v tabulkové formě u 33 oblastí, u 9 oblastí v textu a u jedné oblasti (č. 30) se z půdních typů uvádí jen rendzina. Přehled půdních druhů tabulkově má 11 oblastí, některé oblasti mají půdní druhy rozděleny podle krajů.

Připojené tabulkové přehledy klimatických stanic ukazují, že v některých případech byla volba stanic nahodilá a ve značném rozmezí 2 až 12 stanic pro oblast. Někdy se stalo, že jedna stanice charakterizuje dvě oblasti, například Vimperk (Šumavu a její předhoří) nebo Jindřichův Hradec (Třeboňskou pánev a Českomoravskou vrchovinu). S tím souvisí otázka hranic oblastí.

Vymezené přírodní lesní oblasti se neshodují s přírodními oblastmi v jiných oborech a bylo tudíž na místě popsat hranice lesních oblastí podrobněji, aby i zájemci — nelesníci mohli snadněji čerpat ze shromážděných poznatků. U naprosté většiny oblastí jsou jejich hranice nevýrazné, a tím důležitější je přesné vymezení. Příloha knihy Mapa lesních oblastí ČR, kde hranice oblastí jsou konfrontovány s hranicemi lesních závodů, je i pro většinu lesníků málo informativní.

Velmi pečlivě a vzorně jsou zpracovány číselné přehledy lesních oblastí. Uvedeny jsou všechny soubory lesních typů pro každou oblast a jejich procentuální zastoupení. V první řadě tabulek je podán přehled oblastí podle vegetačních stupňů a ekologických řad, připojena je přirozená i cílová skladba dřevin v oblasti. Pro lesníky je významné plošné zastoupení hospodářských souborů s cílovou skladbou a bonitou uvažovaných dřevin. Tabulkový přehled vhodné doplňuje grafické znázornění hospodářských souborů v ekologické síti.

V přehledu podle krajů jsou uvedeny plošné rozlohy všech souborů lesních typů. Většina je jich popsána v knize Fytocenologie a lesnická typologie autorů Randušky, Vorla a Plívy (Příroda 1986). Bylo by užitečné připojit tabulku Přehled souborů lesních typů ČR s názvy vylišených jednotek.

Tabulkovou část uzavírají přehledy hospodářských souborů v jednotlivých

krajích, které doplňuje i barevná příloha. Zde je překvapující malý podíl bukového hospodářství, jež se uvádí pouze v Severočeském kraji: HS 31 — bukové hospodářství exponovaných stanovišť na 1457 ha a HS 35 — bukové hospodářství živných stanovišť na 6395 ha. V ostatních krajích chybí, i když při popisu růstových podmínek některých oblastí (č. 27, 36, 38) se s bukovým hospodářstvím uvažuje. V moravských krajích činí rozloha buku v porostech do 80 let více než 42 000 ha. Tyto budou jistě dalších 50 až 100 let místem bukového hospodářství, avšak v přehledech publikace se tato skutečnost neprojevuje.

Přírodní lesní oblasti shrnují velmi rozsáhlý a cenný materiál, které shromáždily poválečné generace typologů a taxátorů. Je to materiál, který ostatní instituce nemají. Některé nepřesnosti v práci (např. Hornomoravský úval na styku s předhořím Bílých Karpat na str. 212 nebo popis Mladcovské pahorkatiny na str. 233 v rámci oblasti č. 38, ačkoliv podle mapy náleží do oblasti č. 41) nijak nesnižují hodnotu díla. Pro každou oblast i podoblast bylo shromážděno mnohem více poznatků než mohlo být uvedeno v souhrnné práci. Týká se to též historie lesů a lesního hospodářství. Seznámit širší veřejnost s nejnovějšími poznatky o lesích na úrovni okresů by bylo přínosem v době, která si klade za úkol vytvořit novou koncepci tvorby a ochrany životního prostředí.

Je škoda, že Přírodní lesní oblasti ČR byly vydány pouze jako účelová publikace, která je pro mnohé zájemce nedosažitelná. Poznatky získané typologií o prostředí našich lesů a mapově doložené mají totiž zásadní význam pro zvýšení ekologické stability nejvýznamnější složky naší krajiny. S touto prací by měli být seznámeni všichni ti, kteří se zajímají o ochranu přírody a krajiny nebo na tomto úseku pracují. Patří do rukou posluchačů nejen lesnických škol, ale i přírodovědeckých fakult.

Možno jen doufat, že při novém vydání naváže Lesprojekt spolupráci s Ústavem pro hospodářskou úpravu VLS a popisy přírodních lesních oblastí (doplněné uvedením hranic) zahrnou tak všechny lesy bez ohledu na uživatele. Takové dílo bude prospěšné tvorbě a ochraně naší krajiny i životního prostředí. Bylo by na místě, aby též lesníci dovedli uplatnit svou práci i mimo rámec lesního hospodářství.