

VĚDECKÝ ČASOPIS

LESNICTVÍ

3

ROČNÍK 17 (XLIV)
PRAHA,
BŘEZEN 1971
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

LESNICTVÍ

Řídí vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková s redakční radou.

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издаёт Институт научно-технической информации. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science forestière, études et analyses. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

■ Socialistický způsob hospodaření u nás vyžaduje k zajištění trvalé prosperity celého národního hospodářství stálou mobilizaci všech sil a zdrojů nejen k odstraňování příčin vznikajících ztrát a škod na pracovištích, ale i další rychlý a racionální rozvoj všech výrobních sil, prostředků a způsobů. Do výroby musí nastoupit komplexní racionalizace, zajišťující rozumové hospodaření s výrobními prostředky a pracovními předměty i s lidskou prací tak, aby na každém pracovišti bylo dosaženo maximální možné produktivity práce při největší hospodárnosti a efektivnosti.

Výsledkem racionalizace je jak vývoj nových dokonalejších a výkonnějších strojů nebo zařízení pro výrobu, tak i vytváření a zavádění nových účinnějších technologií, dokonalejší organizace a řízení výroby za účelem minimální spotřeby společenské práce a maximálního využití všech rezerv při vyloučení veškerých ztrát a velké námahy pracujících. Každé odvětví našeho národního hospodářství si musí racionalizační problémy řešit nejen ve své výrobní sféře, ale musí přitom přihlížet i k současnému řešení celospolečenských problémů.

V lesním hospodářství jsou dnes jedním z nejracionalnějších výrobních prostředků manipulační linky na skladech dřeva. Jsou to složité soupravy strojů pracovních, dopravních a pomocných zajišťující komplexní mechanizaci a na některých úsecích i automatizaci výroby různých sortimentů dřeva dodávaných průmyslu k dalšímu zpracování na nejrůznější druhy výrobků. Je samozřejmé, že zavádění těchto nových a velmi kapacitních složitých strojních souprav vyžaduje současné zavádění nových, účinnějších technologií a postupů, důkladnou přípravu, organizaci a řízení jejich práce se všemi ekonomickými a celospolečenskými aspekty. Těmito strojními soupravami se výroba sortimentů poněkud zprůměřňuje, a tím současně vyžaduje i vyšší odbornost a zodpovědnost každého jednotlivce za správný chod, požadovanou produktivitu a ekonomický výsledek.

Manipulační linky na skladech jsou stavěny na určitou výrobní kapacitu odpovídající kapacitě příslušného manipulačního skladu. Plněním výrobních kapacit manipulačních linek lze plnit i plánované kapacity manipulačních skladů, a tím i plánované úkoly dodávek sortimentů dřeva příslušným výrobním odvětvím. Plnění výrobních kapacit manipulačních linek je závislé na řádném a důsledném plnění všech výrobních podmínek, např. na výkonnosti jednotlivých strojů a jejich využití, na správné obsluze a pracovní morálce, dokonalém plánování organizace a řízení práce, na minimální potřebě živé práce apod. Cílem výroby sortimentů na skladech musí být nejen výrobní kapacitu manipulačních linek udržet, ale stále ji dále zvyšovat jak technickými, tak i technologickými

cestami. Výrobní kapacitu manipulačních linek a produktivitu práce na skladech lze ještě zvyšovat hlavně zvyšováním výkonnosti jednotlivých jejich strojů, dokončováním technologií, organizací a řízením práce, hledáním a odstraňováním veškerých pracovních rezerv a zaváděním osobní zodpovědnosti každého jednotlivce na pracovišti.

K zajištění nezbytného zvyšování kapacity manipulace na skladech dřeva je nutno soustavně zvyšovat i výrobní kapacity veškerých manipulačních strojů, zařízení a linek, jejichž efektivní využívání je pak dostatečnou zárukou skutečného plnění a pokračování plánu manipulace.

VÝROBNÍ KAPACITA MANIPULAČNÍ LINKY

Výrobní kapacitou manipulační linky se rozumí maximální produkce sortimentů dřeva v kusech, prmech, plmech, které může vyrobit za delší pracovní období (týden, měsíc, kvartál, rok) při stanoveném pracovním a technologickém režimu.

Velikost výrobní kapacity manipulační linky je závislá na množství, druhu, stavu, konstrukčních vlastnostech a technické úrovni jednotlivých strojů i celé soupravy strojů ji vytvářejících. Nemalý vliv na výši výrobní kapacity manipulační linky má výkonnost těchto strojů, zvolený technologický postup a optimální využívání časového fondu. Rozhodující vliv má i množství a druhy vyráběných sortimentů. Jakmile se změní některý z uvedených činitelů, změní se i výrobní kapacita manipulační linky, jež je výsledkem činnosti všech strojů, z nichž je sestavena, výsledkem práce jejich obsluhy, výsledkem vlastností zpracovávané suroviny a vyráběných sortimentů apod.

Manipulační linka tvoří výrobní celek o různém počtu strojů pracovních, dopravních a pomocných. Vždy však musí mít minimálně dva různé stroje pracovní, jimiž může zajistit dvě různé operace při manipulaci (např. zkracování a odkorňování, odvětvování a odkorňování, odvětvování a zkracování, odkorňování a zkracování apod.). Podle počtu a druhu strojů rozlišujeme manipulační linky jednoduché nebo složité. Výrobní kapacita složitých manipulačních linek je vždy větší než linek jednoduchých, neboť mohou vyrábět plynule a ne pouze v dávkách. Závažný vliv na výrobní kapacitu má i druh jednotlivých strojů (např. přenosné, stacionární s ruční obsluhou, automaty), jejich konstrukční vlastnosti (např. speciální, univerzální) i technický stav (např. nový, opotřeбенý).

Velikost výrobní kapacity manipulační linky ovlivňuje výkonnost jednotlivých jejich strojů, která je ovšem závislá na četných faktorech, jako jsou funkční vlastnosti a jejich využívání, kvalita obsluhy, ošetřování, opravy a údržby, technologie, organizace a řízení práce. Pro výpočet výrobní kapacity manipulační linky se ovšem nesmí uvažovat nahodilá výkonnost strojů, ale vždy průměrná a dlouhodobá výrobní výkonnost stroje — představitele, tj. hlavního pracovního stroje manipulační linky, který bývá zpravidla i nejvýkonnější. U našich manipulačních linek je to nejčastěji odkorňovací stroj nebo zkracovací pila. Jejich výrobní výkonnost lze vypočítat podle přesných specifických vzorců pouhým dosazením konkrétních průměrných číselných hodnot.

Optimální využívání časového fondu je jednou ze základních podmínek pro dosažení optimální výrobní kapacity manipulačních linek. Je to efektivní (využitelný) časový fond, který představuje dobu, po kterou má být manipulační linka provozně zapojena při stanoveném režimu práce. Jeho plné využití je

závislé jak na vlastním strojním zařízení linky, tak na její obsluze a zvolené technologii práce.

Rozhodující vliv na výrobní kapacitu manipulačních linek má skladba výrobního programu, tj. množství vyráběných sortimentů dřeva co do rozměrů (krátké, dlouhé, tenké, tlusté), druhů dřeviny (jehličnaté, listnaté) i jakosti (zdravé, poškozené, bezsuké, sukaté). Každá manipulační linka musí zajišťovat výrobu pestré palety normou stanovených sortimentů pro různé spotřebitele. Je tedy výpočet výrobní kapacity manipulačních linek dosti složitý a k jeho zjednodušení se kapacita počítá pro tzv. výrobek — představitel, tj. sortiment, který je při manipulaci zastoupen nejvyšším podílem. Ostatní méně zastoupené sortimenty se převádějí při výpočtu na sortiment — představitel přepočtem pomocí koeficientu pracnosti k_p a procenta zastoupení při výrobě.

Koeficient pracnosti je

$$k_p = \frac{T_p}{T_{pp}}$$

kde T_p — pracnost sortimentu (s/plm),
 T_{pp} — pracnost sortimentu - představitele (s/plm).

Čím větší je pracnost sortimentu, tím větší je součinitel pracnosti a tím nižší i výkonnost a výrobní kapacita.

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že výrobní kapacita a s ní i produktivita práce se může měnit v dosti velkém rozsahu s každou podstatnější změnou výrobních podmínek na manipulačním skladě. Je proto nutno práci manipulačních linek stále sledovat a podle konkrétního zjištění organizovat a řídit. Nikdy nesmí pracovat manipulační linky na skladech dřeva živelně. V takovém případě se mohou stát neproduktivními a provozně neekonomickými.

Pro výpočet výrobní kapacity se nejčastěji používá vzorce

$$Q_v = F_{ef} \cdot N_v \text{ (plm/rok)},$$

kde F_{ef} — efektivní (využitelný) časový fond (směny),
 N_v — výrobní výkonnost manipulační linky (kus/sm; plm/sm; prm/sm).

S růstem využitelného časového fondu a výkonnosti vzrůstá též výrobní kapacita manipulační linky.

Efektivní časový fond je

$$F_{ef} = D \cdot S \cdot H \cdot K_{pp} \text{ (h/rok)},$$

kde D — počet pracovních dní plánovacího období,
 S — počet směn pracovního dne,
 H — počet hodin pracovní směny,
 K_{pp} — koeficient plánovaných prostojů.

Výrobní kapacita manipulační linky za rok bude tedy tím větší, čím více dnů bude za rok odpracováno. Pracovní dny v roce jsou však omezeny, a to dny kalendářními po odečtení nedělí a svátků. Lze tedy efektivní časový fond, a tím i výrobní kapacitu, zvětšovat hlavně počtem směn pracovního dne. Na manipulačních skladech lze ovšem zavádět více směn v pracovním dni jen omezeně, a to pouze v letním období, kdy to dovolí delší denní doba. Práce na manipulačních skladech se vykonává na volném nezastřešeném prostoru, kde lze obtížně a jen s vyššími náklady zavést řádné osvětlení.

Počet hodin pracovní směny je pevně stanoven, takže výrobní kapacitu tímto faktorem nelze přímo zvyšovat. Nedodržování pracovní doby (pozdní příchody do práce a předčasné odchody z práce) může výrobní kapacitu manipulačních linek značně snižovat proti kapacitě plánované, počítající s plným počtem hodin práce za směnu.

Také součinitel plánovaných prostojů snižuje počet pracovních dnů v roce, a tím i kapacitu manipulačních linek. Vyjadřuje časové ztráty vznikající nutnými opravami linky, nepříznivým počasím, zastavením dodávek elektrické energie apod. Nazývá se též součinitelem využitelnosti a je

$$K_{pp} = \frac{F_n (T_o + T_{vm})}{F_n}$$

kde T_o — počet dnů (hodin) oprav,
 T_{vm} — počet dnů (hodin) zameškaných jinými objektivními příčinami,
 F_n — nominální časový fond (dnů, h).

Výrobní výkonnost manipulační linky je tedy nepřímou ovlivněna také počtem dnů jejích oprav i počtem dnů promeškaných během roku z dalších objektivních příčin. K dosažení maximální hodnoty součinitele využitelnosti je nutno omezit počet dnů oprav manipulační linky na minimum, tj. vykonávat je rychle nebo po práci, ve dnech pracovního klidu, o dovolených apod., dále je popř. možno zastřešit manipulační linku, zajistit dodávku elektrické energie z vlastního zdroje (generátoru) apod.

Nominální časový fond je vlastně kalendářní časový fond po odečtení zákonem stanovených nepracovních dnů (neděle, soboty, svátky). Jeho výši nelze nijak ovlivnit (kromě zvýšení počtu pracovních směn), a proto nemá ani přímý vliv na výrobní kapacitu manipulačních linek.

Koeficient plánovaných prostojů v průmyslu bývá max. 0,90 a u dobře konstruktivně řešených a sestavených manipulačních linek by neměl být nižší. Ve skutečnosti se koeficient využitelnosti časového fondu mění s druhem manipulační linky, s oblastí, kde je manipulační linka instalována, s rychlostí a kvalitou opravářských prací apod.

Výkonnost manipulační linky určuje zpravidla základní pracovní stroj neboli stroj-představitel. Je samozřejmé, že je nutno uvažovat výkonnost i ostatních strojů, neboť skutečná výkonnost je ovlivněna právě nejméně výkonným strojem zapojeným do soupravy manipulační linky. Je proto nutno dbát již při projekci a sestavě manipulační linky, aby si jednotlivé její stroje svou výkonností navzájem co nejvíce odpovídaly. Menší nestejnomyšlnost ve výkonnosti pracovních strojů linky lze vyrovnávat mezioperačními vyrovnávacími zásobníky. Značné výkonové rozdíly nelze již vyrovnávat a u takových manipulačních linek lze zavést pouze méně produktivní výrobu v dávkách.

Hodincvou neboli teoretickou výkonnost každého stroje manipulační linky lze vypočítat podle vzorce

$$N_{teor} = \frac{3600}{t_c} \cdot q \text{ (ml/h)},$$

kde t_c — průměrná délka pracovního cyklu stroje (s),
 q — průměrný objem výroby stroje za jeden cyklus (plm).

Teoretická výkonnost hlavního stroje, a tedy i manipulační linky, je nepřímo závislá na délce pracovního cyklu a přímo na objemu výroby za cyklus.

Poněvadž délka cyklu jednotlivých strojů manipulační linky může být rozdílná, může být rozdílná i jejich výkonnost, a tím i výrobní kapacita. Kromě toho se výkonnost strojů i manipulační linky mění s objemem manipulovaných kmenů i s vyráběnými sortimenty, s nimi se pak mění i výrobní kapacita.

Zkrácení délky pracovního cyklu manipulační linky lze dosáhnout konstrukcí i technologií (např. zvýšením rychlosti podávání, posuvu, opracování sortimentu, zajištěním plynulosti výroby, pracovní spolehlivosti a bezporuchovosti strojů, zlepšením obsluhy, pracovní kázně, kvalifikace, organizace a řízení).

Výrobní kapacitu manipulačních linek lze vypočítat také pomocí pracnosti výroby sortimentu neboli

$$Q_v = \frac{F_{ef}}{t_p} \text{ (plm/sm),}$$

kde t_p — pracnost jednotky výroby sortimentu (min/plm; h/plm).

Čím nižší bude pracnost výroby jednotky sortimentu, tím vyšší bude výrobní kapacita manipulační linky. U manipulačních linek vyrábějících různé sortimenty musí být uvažována vždy pracnost sortimentu — představitele (tj. toho sortimentu, který je vyráběn v největším množství) a procento zastoupení jednotlivých sortimentů.

Pracnost výroby sortimentu je

$$t_p = \frac{T}{Q} \text{ (min/plm; h/plm),}$$

kde T — čas vynaložený na výrobu sortimentů za určité období (h; min),
 Q — objem vyráběných sortimentů za určité období (plm; prm).

Pracnost výroby sortimentu bude tím menší, čím méně času se na jeho výrobu spotřebuje, resp. čím více plm sortimentu linka vyrobí za jednotku doby. Snižováním pracnosti výroby se zvyšuje výrobní kapacita manipulační linky. Pracnost je ovšem ovlivňována i vyráběným sortimentem (odkorněný, neodkorněný), úrovní manipulační linky (strojně ruční, komplexně mechanizovaná), její kvalitou a kvalifikací obsluhy, organizací a řízením práce apod.

Na snižování pracnosti výroby sortimentu a na zvyšování výrobní kapacity manipulační linky má vliv i počet strojů v lince zapojených do výrobního procesu a vzdálenost mezioperační dopravy vyráběných sortimentů. Tedy i účelné uspořádání strojů v soupravě linky je velmi důležité a má vliv na výrobní kapacitu.

Již v projektu manipulační linky nesmí být připuštěn uzel (úsek), který by svou výkonností nestačil výkonnosti hlavního pracovního stroje. Tak jako nemá v soupravě manipulační linky vznikat úzký profil, nemají v ní být zapojovány ani stroje kapacitně předimenzované, neboť jejich práce je pak v obou případech ztrátová.

Poměr článku manipulační linky s minimální výkonností k článku s výkonností maximální se nazývá koeficientem rovnoměrné výkonnosti k_r , neboli

$$k_r = \frac{N_{min}}{N_{max}} < 1,$$

kde N_{min} — výkonnost článku s minimální výkonností,
 N_{max} — výkonnost článku s maximální výkonností.

U dobře konstrukčně řešené manipulační linky se správnou technologií a obsluhou se má koeficient rovnoměrnosti blížit co nejvíce 1. To však neznamená, že by výrobní kapacita manipulační linky měla trvale zůstat při dosažené výkonnosti vedoucího článku. Je nutno stále hledat nové cesty k dalšímu zvyšování její výkonnosti cestou zlepšování konstrukce i technologie.

Využití výrobní kapacity manipulační linky lze vyjádřit koeficientem využití výrobní kapacity, který je

$$K_{vuk} = \frac{Q}{Q_v},$$

kde Q — objem výroby (produkce) manipulační linky (plm; prm),

Q_v — výrobní kapacita manipulační linky (plm; prm).

Využití výrobní kapacity manipulační linky bude tím vyšší, čím vyšší bude hodnota koeficientu K_{vuk} a ta bude tím větší, čím větší bude objem výroby Q . Jeho výše je závislá na konstrukčních vlastnostech a funkci manipulační linky, na kvalifikaci obsluhy, pracovní kázní, organizaci a řízení práce i na objemu manipulovaných kmenů, resp. vyráběných sortimentů, apod. Objem výroby je většinou nižší než výrobní kapacita, která představuje maximální možnou produkci za určité období.

Výrobní kapacita manipulační linky se značně mění s objemem vyráběných sortimentů, a proto má být stanovena pro sortiment-představitel různých tloušťkových tříd a s ní pak porovnán objem výroby rovněž při různých tloušťkových třídách.

Aby se blíže zjistilo, čím bylo využití výrobní kapacity manipulační linky více ovlivněno, zda časovým fondem nebo výkonností stroje, lze ji posoudit odděleně ukazatelem (koeficientem) časového využití a ukazatelem výkonového využití neboli

$$K_{vuk} = \frac{F_{sk}}{F_{ef}} \cdot \frac{N_{sk}}{N_v},$$

kde F_{sk} — skutečný časový fond (směny),

F_{ef} — efektivní časový fond (směny),

N_{sk} — skutečná výkonnost (plm/sm),

N_v — výrobní výkonnost (plm/sm).

Za normálních podmínek výroby nemůže F_{sk} překročit F_{ef} a ani N_{sk} nepřevyšit N_v . Skutečná výkonnost manipulační linky se snižuje proti výrobní výkonnosti o produkci nevyrobenou za čas neplánovaných prostojů (poruchy, objektivní časové ztráty, porušení pracovní kázně apod.).

Rozdíly ve výkonnostech i výrobních kapacitách (užitečná, skutečná) jsou dobře patrné z tabulek I a II, vyjadřujících práci manipulační linky na tenké dříví a manipulační linky na tlusté dříví naší výroby. Pozorování byla konána krátkodobě a mají ráz spíše informativní.

U manipulační linky na tenké dříví zn. ML-25V byl z pracovních strojů teoreticky nejvýkonnější odkornovací stroj na tenké dříví zn. VK-16 (obr. 1), neboť měl teoretickou výkonnost 18,58 plm/h při středním objemu kmene 0,241 plm. Jeho užitečná i skutečná výkonnost značně poklesla, a to na 6,12 plm za h, resp. na 5,78 plm/h. Znamená to, že tento stroj má dobré konstrukční vlastnosti, že však u něho nebyla zavedena buď správná technologie, včetně organizace a řízení práce, nebo že nebyl plně využit k práci, když koeficient využití jeho strojního času byl pouze 0,33. I koeficient využití pracovního času

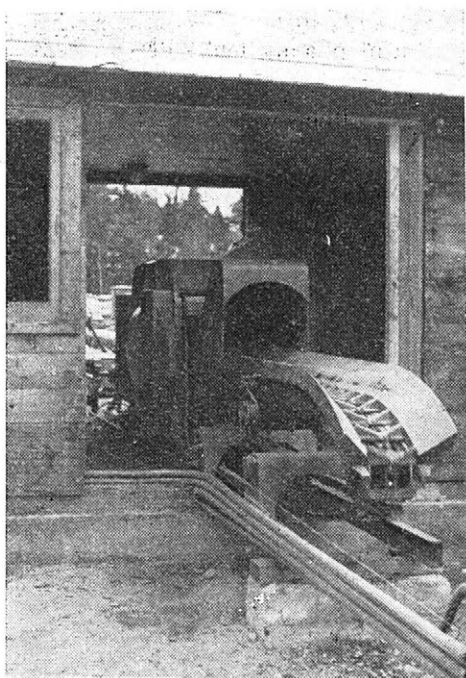
byl u něho pouze 0,44. Při plném využití jeho pracovní schopnosti mohl postačit odkorňovat dřevo pro dvě zkracovací pily. V užitečné výkonnosti i ve skutečné výkonnosti jej však příslušná zkracovací pila (obr. 2) předstihla, a to s 7,24 plm za h při průměrném objemu zkracovaného kmene 0,197 plm.

Velmi nízkou hodinovou výkonnost v době pozorování prokazoval válečkový přisouvací dopravník, a to 2,70 plm/h užitečné a 2,54 plm/h skutečné výkonnosti. Bylo to způsobeno jednak nižším objemem dopravovaného kmene (0,160 plm) a jednak pomalým ručním podáváním kmenů ze skládky na tento dopravník. Svou nízkou výkonností i výrobní kapacitou brzdil výkonnost i výrobní kapacitu druhých pracovních strojů i celé manipulační linky.

Nižší výkonnost i výrobní kapacita podélného odsouvacího řetězového dopravníku byla ovlivněna tím, že po něm nebyly odsouvány všechny vyrobené sortimenty, ale pouze dolovina a pilařské výřezy, popř. i sloupky. Vlákna a palivo padaly ihned po odříznutí na pásový dopravník, jímž byly dopravovány k hráním.

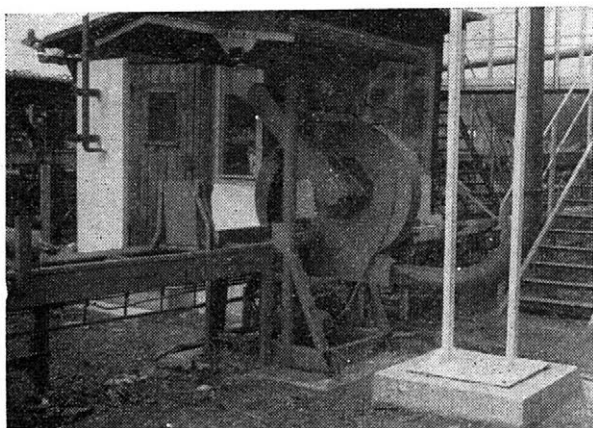
Pro výpočet užitečné výrobní kapacity manipulační linky zn. ML-25V bylo možno použít výrobní kapacitu její zkracovací pily, která byla 14 930 plm za rok. Její skutečná výrobní kapacita byla poněkud nižší, a to 14 040 plm/rok, následkem prostojů vznikajících buď nedodržením pracovní disciplíny, nebo jinými objektivními příčinami. Užitečné výrobní kapacitě zkracovací pily bylo nutno přizpůsobit (buď změnou parametrů konstrukce, nebo zlepšením technologie) i výrobní kapacity ostatních pracovních a dopravních strojů linky.

Z pracovních strojů manipulační linky na tlusté dříví zn. ML-80 prokazoval největší teoretickou hodinovou výkonnost odkorňovací stroj typ VK-26 (obr. 3), a to 27,39 plm/h při průměrném objemu manipulovaného kmene 0,651 plm. Také u této linky se projevila užitečná a skutečná hodinová výkonnost poněkud vyšší u zkracovací pily zn. ML-80 (obr. 4a, b), a to 19,12 plm/h a 16,73 plm/h, ačkoliv její teoretická hodinová výkonnost byla nižší (23,15 plm) než u odkorňovacího stroje. Ani u této manipulační linky nebyl odkorňovací stroj dobře využit k výrobní práci, neboť koeficient využití jeho strojního času byl pouze 0,57 a koeficient využití pracovního času 0,50. Proto také teoretická (konstrukční) výrobní kapacita odkorňovacího stroje byla větší, a to 56 480 plm za rok, než zkracovací pily — 47 740 plm/rok. Jeho užitečná i skutečná výrobní kapacita byla ovšem nižší — 32 390 plm/rok a 28 190 plm/rok — než zkracovací pily — 39 430 plm/rok a 34 540 plm/rok.



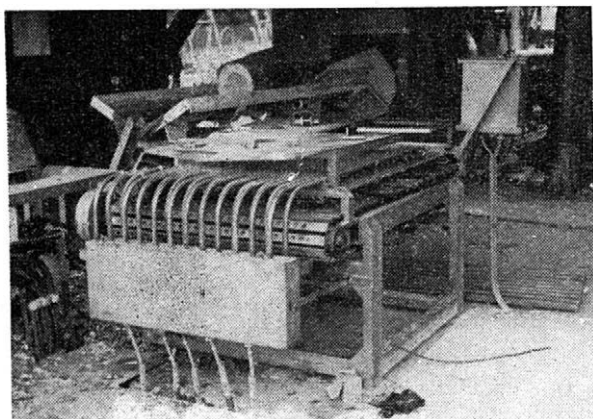
1. Odkorňovací stroj odírací zn. VK-16 zapojený v manipulační lince na tenké dříví. — Debarking machine (chafing), mark VK-16 included in the handling line for thin wood

2. Poloautomatická zkracovací okružní pila na tenké dříví zn. ML-25 V. — Semiautomatic shortening circular saw for thin wood, mark ML-25 V



Výrobní kapacita manipulační linky na tlusté dříví měla dosahovat výše výrobní kapacity zkracovací pily a jí měly být svou kapacitou přizpůsobeny i ostatní stroje pracovní i dopravní.

U obou manipulačních linek byly skutečnými stroji-představiteli zkracovací pily, ačkoliv jimi teoreticky měly být odkornovací stroje. U manipulační linky na tlusté dříví jim odpovídaly teoretickou výkonností i výrobní kapacitou všechny ostatní stroje pracovní i dopravní. Manipulační linka na tenké dříví vykazovala větší rozdíly mezi výkonností i kapacitou jednotlivých strojů, než linka na manipulaci tlustého dříví, což je dobře patrné i z nižšího ukazatele rovnoměrnosti — 0,77 — oproti lince na tlusté dříví — 0,88. Linka zn. ML-80 pracovala převážně synchronně s vyrovnávacími zásobníky, kdežto linka zn. ML-25V více asynchronně a v dávkách. Synchronizaci by u ní dnešními stroji nebylo možno zajistit, neboť i jejich teoretická výkonnost a kapacita je značně rozdílná. Zlepšení práce i výkonnosti a výrobní kapacity u obou linek bylo ještě možné, neboť dosti časových rezerv prokazují v průměru nízké koeficienty využití času i koeficienty využití strojního času. Zvýšení produkce obou linek by bylo možné jednak konstrukční úpravou strojů (zvýšení parametrů, snížení poruchovosti apod.), jednak lepší obsluhou (využívání času, odstranění přestávek



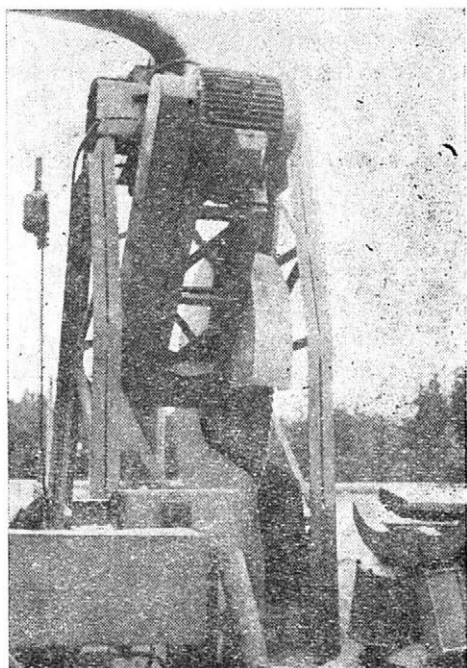
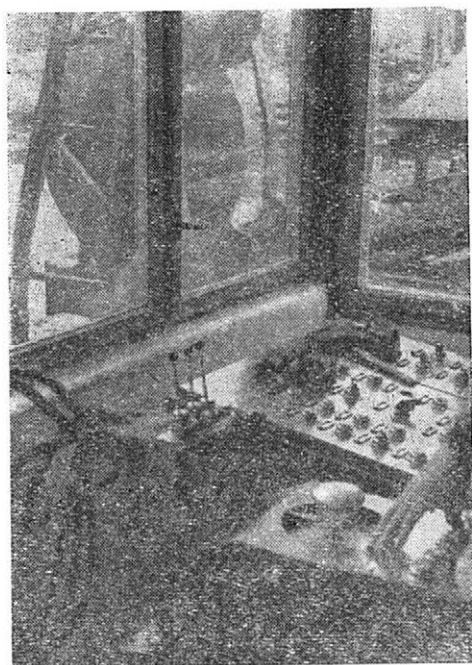
3. Odkornovací stroj odrácí zn. VK-26 a samočinný ovládací přístroj vyrážecíu třídicího dopravníku. — Debarking machine (chafing), mark VK-26 and automatic control apparatus for the push-out devices of the sorting transporter

I. Výkonnost, výrobní kapacita, produktivita práce, pracnost výroby a využití manipulační linky pro tenké dříví zn. ML-25-V. — Efficiency, productive capacity, productivity of work, labouriousness of production and utilization of the handling line for thin wood, mark ML-25-V

Stroj manipulační linky zn. ML-25-V	Počet ob- sluhy	Objem mani- pulace v plm	Prům. objem kmeně výřezů v plm	Počet kmenů výřezů	Čas					Hodinová výkonnost			Výrobní kapacita			Produktivita práce			Pracnost výroby			Koefficient využití			
					prost.	čist.	užit.	strojn.	skut.	teor.	užit.	skut.	teor.	užit.	skut.	teor.	užit.	skut.	teor.	užit.	skut.	čas směny	stroj. čas	výrob. kapac. užit.	rovn. výkon skut.
					s					plm			plm/rok			plm/sm			s/plm						
Podélný přísouvací dopravník válečkový k VK - 16	2	2,08	0,160	13	176	1 126	2 770	2 170	2 946	6,65	2,70	2,54	13 710	5 570	5 240	49,87	20,25	19,05	541 (1082)	1332 (2664)	1416 (2832)	0,74	0,78	0,94	0,37
Odkorňovací stroj zn. VK - 16	1	8,92	0,241	37	307	1 728	5 243	1 728	5 550	18,58	6,12	5,78	52 260	12 620	11 920	139,35	45,90	43,35	194	588	622	0,44	0,33	0,94	0,85
Zkracovací pila zn. ML - 25 V	2	15,58	0,197	79	493	5 781	7 742	5 781	8 235	9,70	7,24	6,81	20 010	14 930	14 040	72,75	54,30	51,07	371	497	528	0,83	0,78	0,94	1,00
Podélný odsouvací dopravník řetězový třídící	1	1,89	0,082	23	171	1 142	2 675	2 300	2 846	5,95	2,54	2,39	12 270	5 240	4 930	44,62	19,05	17,92	604	1415	1506	0,80	0,89	0,94	0,35
Manipulační linka zn. ML - 25 - V	6	28,47	0,199 0,082	129 23	1147	9 777	18 430	11 979	19 577	10,48	5,56	5,23	21 610	11 470	10 780	78,60	41,70	39,22	343	647	688	0,70	0,65	0,94	0,77

II. Výkonnost, výrobní kapacita, produktivita práce, pracnost výroby a využití manipulační linky pro tlusté dříví zn. ML-80. — Efficiency, productive capacity, productivity of work, labouriousness of production and utilization of the handling line for thick wood, mark ML-80

Stroj manipulační linky zn. ML - 80	Počet ob- sluhy	Objem mani- pulace v plm	Prům. objem kmeně výřezů v plm	Počet kmenů výřezů	Spotřebovaný čas					Hodinová výkonnost			Výrobní kapacita			Produktivita práce			Pracnost výroby			Koefficient využití			
					prost.	čist.	užit.	strojn.	skut.	teor.	užit.	skut.	teor.	užit.	skut.	teor.	užit.	skut.	teor.	užit.	skut.	čas směny	stroj. čas	výrob. kapac. užit.	rovn. výkon skut.
					s					plm			plm/rok			plm/sm			s/plm						
Příčný podavač zn. PP - 80	1	40,11	0,692	58	1132	3 825	7 919	2 377	9 051	37,75	18,23	15,95	77 850	37 590	32 890	283,10	136,70	119,60	95	197	226	0,52	0,30	0,87	0,88
Zkracovací pila zn. ML - 80	1	40,19	0,590 0,215	69 187	1082	6 250	7 568	6 250	8 650	23,15	19,12	16,73	47 740	39 430	34 510	173,60	143,40	125,50	156	188	215	0,71	0,82	0,87	0,92
Příčný dopravník řetězový zn. PRD	1	19,88	0,570 0,195	35 103	494	1 607	3 454	1 607	3 948	44,53	20,72	18,12	91 820	42 730	37 370	333,90	155,40	135,90	81	174	199	0,85	0,47	0,87	1,00
Podélný přísouvací dopravník řetězový	1	24,13	0,456 0,189	49 128	660	2 239	4 613	2 780	5 273	38,79	18,83	16,47	79 997	38 830	33 960	290,90	141,20	123,50	93	191	218	0,81	0,60	0,87	0,91
Odkorňovací stroj zn. VK - 26	1	13,88	0,651 0,224	21 62	457	1 824	3 197	1 824	3 654	27,39	15,63	13,67	56 480	32 390	28 190	205,40	117,20	102,50	131	230	263	0,50	0,57	0,87	0,75
Podélný třídící dopravník řetězový	1	18,90	0,602 0,214	31 88	600	2 867	4 201	2 867	4 801	23,73	16,19	14,17	48 950	33 360	29 230	178,00	121,30	106,30	152	222	254	0,60	0,68	0,87	0,78
Manipulační linka zn. ML - 80	6	157,09	0,587 0,207	263 568	4425	18 612	30 952	17 715	35 377	30,38	18,27	15,98	62 650	37 670	32 950	227,80	137,00	119,80	119	197	231	0,66	0,57	0,87	0,88



4a, b. Zkracovací okružní pila na tlusté dříví zn. ML-80 a s poloautomatizovaným ovládáním. — Shortening circular saw for thick wood, mark ML-80 a with semi-automatic control

a prostojů apod.) i lepší organizací a řízením jejich práce (rychlejší opravy, plynulejší přísun surových kmenů apod.). Většího zvýšení produkce mohlo být dosaženo u manipulační linky na tlusté dříví, což ukazuje její průměrně nižší koeficient využití.

PRODUKTIVITA PRÁCE NA MANIPULAČNÍCH SKLADECH DŘEVA

Produktivitou práce na manipulačních skladech dřeva se rozumí, stejně jako na všech ostatních pracovištích, vlastnost práce vytvářet určité množství výrobků za jednotku doby. Těmito normou přesně stanovenými druhy výrobků jsou na manipulačních skladech určité polotovary, zvané sortimenty. Množství vyrobených sortimentů je přímo závislé na produktivitě práce při manipulaci dřeva a vzroste-li produktivita práce na manipulačním skladě, vzroste i množství vyrobených sortimentů za jednotku doby.

Úroveň produktivity práce na manipulačních skladech dřeva ovlivňuje mnoho činitelů, z nichž nejpodstatnější jsou technická úroveň výrobních prostředků, vhodné technologické postupy, kvalifikace pracujících, organizace a řízení práce a vhodnost výrobních podmínek na skladě.

Velmi podstatný vliv na produktivitu práce na manipulačních skladech dřeva má skladová technika, zahrnující mechanizaci a automatizaci výrobního procesu, zavádění nových, výkonnějších strojů a zařízení a s nimi i nových účinnějších technologií. Při ruční manipulaci dřeva nelze již podstatněji zvy-

šovat produktivitu práce bez současného zvýšení intenzity práce, která je ovšem také omezena fyzickými možnostmi člověka. Mechanizací a zvláště automatizací je možno produktivitu práce na manipulačních skladech stále zvyšovat při zachování stále stejné a přípustné intenzity práce. Zvyšováním produktivity práce lze zajistit i trvalý růst výroby při manipulaci dřeva, a tím i možnost současného snižování výrobních nákladů na výrobu sortimentů. Se zvyšováním produktivity práce při manipulaci se mají teoreticky zvyšovat i výdělečné možnosti a s nimi i životní úroveň dělníků na manipulačních skladech. Dává tedy mechanizovaná manipulace dřeva na skladech možnost zvyšování životní úrovně dělníků bez nutnosti současného zvyšování intenzity práce, což je cílem socialistického hospodářství.

Měřítkem úrovně produktivity práce na manipulačních skladech dřeva je množství vyrobených sortimentů v kusech nebo v plm, popř. i v prm za jednotku doby. Lze ji měřit také množstvím času vynaloženého na výrobu určitého množství sortimentů neboli množstvím vynaložené živé práce. Lze tedy produktivitu práce počítat podle vzorce

$$P_p = \frac{Q}{T} \text{ (kusů/h; plm/sm),}$$

kde Q — množství vyrobených sortimentů (kus; plm; prm),
 T — množství času vynaloženého na výrobu sortimentů (h; směna).

Čím větší množství sortimentů se za jednotku doby vyrobí nebo čím méně času bude potřeba na výrobu určitého množství sortimentů, tím vyšší bude produktivita práce na skladě.

Úroveň produktivity práce na manipulačních skladech dřeva lze měřit též pracností výrobku neboli

$$T_p = \frac{T}{Q} \text{ (min/kus; h/plm),}$$

kde T — množství vynaložené práce na výrobu (min; h; sm),
 Q — množství vyrobených sortimentů (kus; plm; prm).

Čím více času bude potřeba na výrobu určitého množství sortimentů, resp. čím méně sortimentů bude vyrobeno za jednotku času, tím vyšší bude pracnost výroby a tím nižší bude produktivita práce na skladě.

Na produktivitě práce na manipulačních skladech se podílí jak jejich strojní vybavení, tak i počet dělníků je obsluhujících. Produktivitu práce dělníků nelze ztotožňovat s produktivitou práce jednotlivých strojů manipulační linky. Tyto jsou si rovny pouze tehdy, když je stroj obsluhován jenom jedním dělníkem. Totéž platí pro celou manipulační linku. Nelze tedy posuzovat efektivnost manipulační linky pouze podle produktivity práce, ale současně také podle potřebného počtu ji obsluhujících dělníků. Aby bylo zajištěno zvýšení produktivity práce nově vyvíjené a zaváděné manipulační linky, musí být realizována podmínka, že

$$\frac{Q_2}{Q_1} > \frac{O_2}{O_1},$$

kde Q_1 — objem výroby starou konstrukcí linky za jednotku doby (plm/h),
 Q_2 — objem výroby novou konstrukcí linky za jednotku doby (plm/h),
 O_1 — počet osob obsluhy staré konstrukce linky,
 O_2 — počet osob obsluhy nové konstrukce linky.

Nová manipulační linka může mít tehdy vyšší produktivitu práce když podíl objemů výroby staré a nové linky bude vyšší než podíl počtu její obsluhy. Do obsluhy manipulační linky je ovšem nutno počítat všechny pracovníky pečující o její správný chod, tedy i její údržbáře na skladě, zaměstnance mající na starosti organizaci a řízení její práce apod.

Často se stává, že při zavádění manipulační linky vyššího stupně klesne na manipulačním skladě produktivita práce nebo aspoň nestoupne. Příčina bývá buď v nízké technické úrovni některých strojů a zařízení linky (častá poruchovost), v nevhodné, zastaralé technologii, v nedostatečné zapracovanosti obsluhy linky (nedostatek suroviny) apod. Poněvadž na manipulačních skladech dřeva se vyrábí více různorodých sortimentů s rozdílnými časovými nároky na výrobu, nelze běžně porovnávat produktivitu práce za jednotlivá období. Je tedy nutno vyjadřovat produktivitu práce na manipulačním skladě v sortimentu — představiteli a produktivitu práce při výrobě ostatních sortimentů přepočítávat na produktivitu sortimentu — představitel koeficientem pracnosti. Na manipulačních skladech má význam hodinová, směnová, měsíční, kvartální a roční produktivita práce.

Hodinová produktivita práce se počítá za skutečně odpracovaný čas neboli za čas „čisté práce“. Ukazatel této produktivity nejlépe vyjadřuje úroveň práce při manipulaci, neboť v sobě odráží produkční vlastnosti strojů i kvalifikaci dělníků, intenzitu jejich práce, organizaci práce apod. V ní nejsou zachyceny vznikající prostoje a přestávky během směny. Hodinová produktivita práce dosahuje zpravidla nejvyšší hodnoty.

Jiné hodnoty se získají při vyjádření produktivity práce za směnu. Její ukazatel udává produkci za celkový čas směny, včetně přestávky a prostojů nastalých během směny. Počítá tedy i s nevýrobním časem směny.

Na měsíční ukazatel produktivity práce má vliv výše ukazatele produktivity práce za směnu i počet celosměnných absencí následkem nemoci, dovolených apod. Také různý počet pracovních směn v měsíci ovlivňuje výši měsíčního ukazatele produktivity práce. Je tedy dosti nestejnsměrná v jednotlivých měsících.

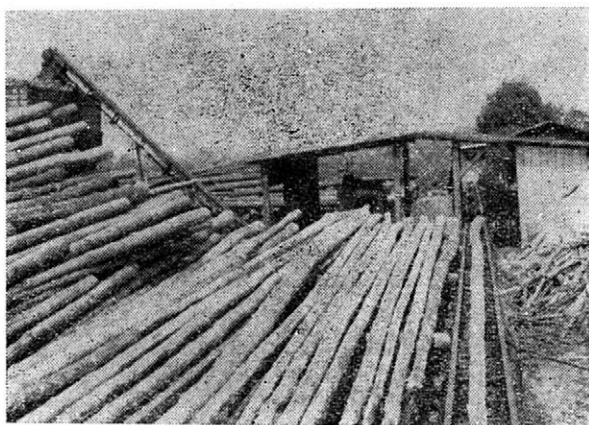
Rovněž v jednotlivých kvartálech je produktivita práce na našich manipulačních skladech rozdílná. Je ovlivňována produktivitou v jednotlivých měsících příslušného kvartálu. Její výše je tedy závislá na klimatických podmínkách příslušného kvartálu, na hromadném čerpání dovolených apod. Kvartální produktivita práce na skladech slouží k získání přehledu o plnění plánu manipulace.

Ukazatel roční produktivity práce na manipulačních skladech je vždy stejnoměrnější než její měsíční a kvartální ukazatel, poněvadž se během roku více vyrovnávají výkyvy v měsíční a kvartální produkci.

Produktivitu práce na manipulačních skladech ovlivňuje množství různých činitelů jako je skutečný stav pracovníků (hlavně výrobních dělníků) u manipulačních linek, využívání fondu pracovní doby, rozsah absence a přesčasové práce na skladě, překračování dovolené mimo plánovanou dobu apod.

U sledovaných manipulačních linek naší výroby typu ML-25-V a ML-80 se produktivita práce za směnu i pracnost výroby sortimentů u jednotlivých strojů značně měnila (tabulka I a II). U manipulační linky na tenké dříví prokázala lepší skutečnou produktivitu stacionární zkracovací pila, a to 51,07 plm/sm oproti odkorňovacímu stroji, se skutečnou produktivitou 43 35 plm/sm, přestože teoretická produktivita odkorňovacího stroje byla mnohem vyšší, a to 139 35 plm na sm, než zkracovací pily — 72,75 plm/sm. Také u manipulační linky na tlusté dříví tomu bylo obdobně, neboť skutečná produktivita zkracovací pily

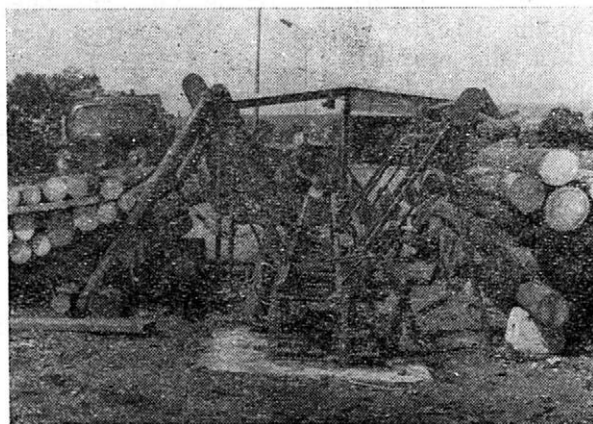
5. Odkorňovací — zkracovací
manipulační linka na tenké
dříví. — Shortening debar-
king handling line for thin
wood



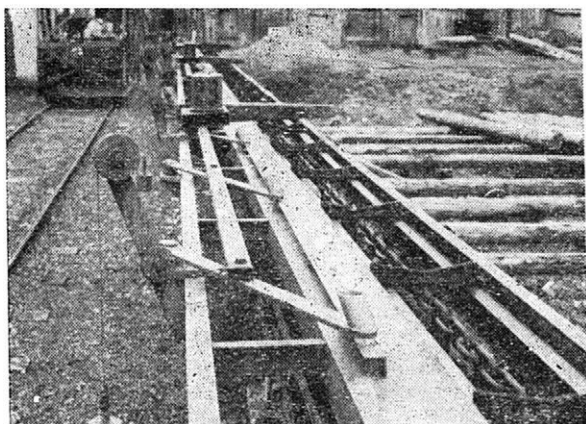
byla 125,50 plm/sm, kdežto odkorňovacího stroje pouze 102,50 plm/sm. Teoretická produktivita obou strojů byla ovšem v opačném poměru, a to u zkracovací pily 173,60 plm/sm a u odkorňovacího stroje 205,40 plm/sm. Projevuje se zde obdoba jako u hodinové výkonnosti obou pracovních strojů manipulačních linek, neboť příčiny jsou stejné.

Pracnost výroby 1 plm tenkých a krátkých sortimentů na manipulační lince typu ML-25-V je samozřejmě značně vyšší než u sortimentů tlustých a delších vyráběných na manipulační lince typu ML-80. Linka na tenké dříví vykazovala mnohem vyšší rozdíly v pracnosti jak teoretické, tak skutečné než linka na tlusté dříví. Tento rozdíl by jistě více vynikl v pracnosti výroby 1 plm sortimentu na dělníka, neboť u manipulační linky typu ML-25-V musely být některé stroje obsluhovány více dělníky. Rozdíl v pracnosti strojů manipulační linky na tenké dříví je působen jejich malou synchronizací, resp. nízkou sériovostí výroby a občasnou výrobou sortimentů v dávkách (obr. 5).

Značný rozdíl v pracnosti dopravy 1 plm sortimentu podélným přísouvacím dopravníkem této linky je působen pomalým ručním podáváním kmenů ze skládky. U třídícího podélného dopravníku to způsobilo malé využívání jeho výkonnosti, neboť dopravoval jenom část vyráběných sortimentů na skládky (obr. 6). Menší rozdíl v teoretické a skutečné pracnosti výroby je u třídícího dopravníku typu ML-80 (obr. 7).



6. Třídící dopravník s elevátory manipulační linky na tenké dříví. — Sorting transporter with elevators of the handling line for thin wood



7. Třídící dopravník s dálkově ovládanými pákovými vyražeči manipulační linky na tlusté dříví. — Sorting transporter with remote-controlled lever push-out devices of the handling line for thick wood

Také u manipulační linky na tlusté dříví je patrný značný rozdíl v teoretické a skutečné pracnosti výroby u příčného podavače kmenů (obr. 8), což lze přičíst jeho značné poruchovosti, špatné funkci, malému využití jeho strojního času a dosti velkému podílu ruční práce. Také příčný dopravník s dávkovačem (obr. 9) měl nižší využití strojního času vlivem četných prostojů vznikajících určitými konstrukčními i technologickými nedostatky.

Možné zvýšení produktivity práce manipulační linky odstraněním technicko-organizačních ztrát a nevýrobní práce lze vypočítat podle vzorce

$$Z_{to} = \frac{T_{to} + T_{np}}{T_{pú} + T_{hl} + T_{vd} + T_{ob} + T_{od}} \cdot 100 \quad \%,$$

kde T_{to} — průměrný čas technicko-organizačních ztrát (min),

T_{np} — pr. čas nevýrobní práce (min),

$T_{pú}$ — pr. čas na přípravu a ukončení práce (min),

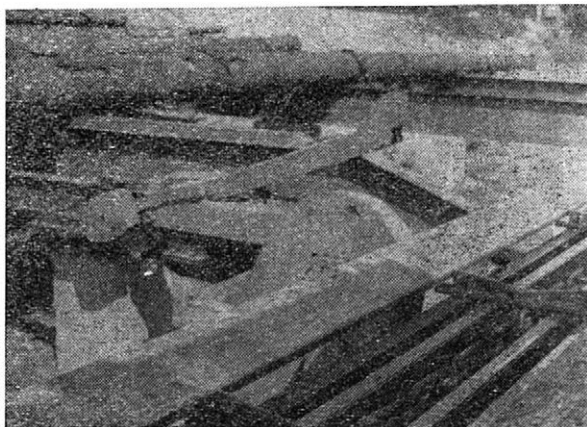
T_{hl} — pr. čas hlavní (min),

T_{vd} — pr. čas vedlejší (min),

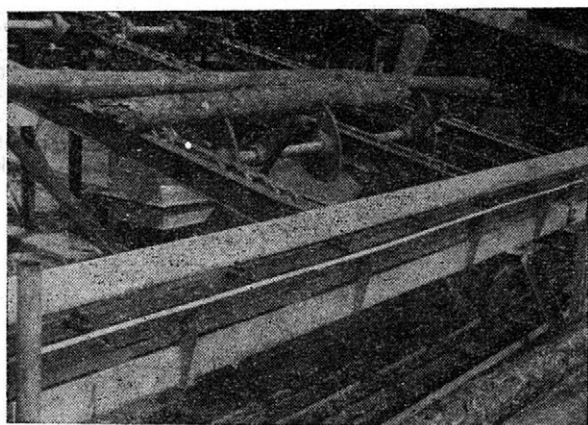
T_{ob} — pr. čas na obsluhu pracoviště (min),

T_{od} — pr. čas na oddych a osobní potřeby (min).

Možné zvýšení produktivity práce odstraněním technicko-organizačních ztrát bude tím větší, čím vyšší bude čas jejich trvání i čas trvání nevýrobní práce.



8. Vozík příčného podavače PP-80 manipulační linky. — Car of the cross-feeder PP-80 of the handling line



9. Příčný kladičkový dopravník s dávkovači manipulační linky na tlusté dříví. — Cross wheel transporter with dosers of the handling line for thick wood

Čím je spotřeba času na obě tyto nevýrobní fáze vyšší, tím je práce strojů manipulační linky horší buď vlivem špatné kvality, nebo nevhodných vlastností jednotlivých strojů, popř. vlivem jejich špatné obsluhy, organizace a řízení práce apod.

Možné zvýšení produktivity práce manipulační linky je těž ovlivněno výší času na přípravu a ukončení práce, času hlavního a vedlejšího i času na obsluhu pracoviště a oddych obsluhy. Čím je součet těchto časů menší, tím hůře manipulační linka pracuje a tím větší je pak procento možného zvýšení její produktivity.

Připravu a ukončení práce jednotlivých strojů manipulační linky zajišťuje jejich obsluha. Jde hlavně o seřízení strojů, výměnu pracovních nástrojů apod. U komplexně mechanizovaných a automatizovaných manipulačních linek vykonává tuto práci zpravidla stálý skladový údržbář. Potřeba času na tuto práci má být co nejkratší, aby zůstalo více času na výrobní práci stroje během směny.

Největší podíl času práce manipulační linky má zabírat čas hlavní, neboť je to čas, během něhož probíhá vlastní výroba sortimentů. Jemu odpovídá určitým podílem čas vedlejší, který je zužitkován na nezbytné pomocné práce nutné k řádnému průběhu vlastní výroby.

K udržení pracoviště manipulační linky ve stále dobrém pracovním stavu se spotřebovává čas na obsluhu pracoviště. U výkonných manipulačních linek napadá nejen mnoho sortimentů, které je nutno z bezprostředního místa linky odvázet, ale vzniká též velký podíl odpadu (kůra, piliny, odřezky, apod.), které musí být trvale odstraňovány. Je též nutno po práci stroje manipulační linky řádně očistit a pracoviště dobře uklidit.

Nezbytný a přesně stanovený je i čas na oddych a osobní potřeby obsluhy manipulační linky. Čím je větší podíl času nevýrobní práce manipulační linky, tím více je možno jej měnit na čas výrobní práce, a tím více je možno zvyšovat produktivitu práce a snižovat pracnost mechanizované manipulace.

Zvýšení produktivity práce manipulační linky lze dosáhnout též odstraněním časových ztrát zaviněných dělníkem a lze je vypočítat podle vzorce

$$Z_{zd} = \frac{T_{od} + T_{ps}}{T_{pu} + T_{hl} + T_{vd} + T_{ob} + T_{od}} \cdot 100 \quad (\%),$$

kde T_{od} — průměrný čas na oddech a osobní potřeby dělníka (min),
 T_{ps} — čas strojů zaviněných dělníkem (min).

Procento zvýšení produktivity práce manipulační linky bude tedy přímo záviset na výši přestávek obsluhy na oddech a na výši jejich prostoje. Čím je toto procento vyšší, tím horší je práce obsluhy manipulační linky a tím více je možno produktivitu práce linky zvýšit.

Celkové procento možného zvýšení produktivity práce manipulační linky se rovná součtu všech procent možných zvýšení neboli

$$Z_{pp} = Z_{to} + Z_{zd} \quad (\%).$$

Z uvedeného stručného rozboru je patrné, že výše produkce manipulačních linek je závislá na produktivitě práce vyjadřující vliv techniky, na obsluze strojů a na organizaci manipulačního procesu. Velmi důležitým činitelem ovlivňujícím produktivitu práce manipulačních linek je úroveň jejich mechanizace a kvalita jejich obsluhy. Oba tyto činitele se podílejí na práci manipulačních linek stejným dílem a jeden nemůže zatím úspěšně pracovat bez druhého. Zvyšování produktivity práce strojů manipulačních linek je teoreticky neomezené, prakticky je však silně ovlivňováno ekonomikou jejich provozu.

Proto vývoj a zavádění manipulačních linek musí se dít postupně se současnou přípravou vhodných výrobních podmínek pro jejich efektivní práci. Se zvyšováním produktivity práce na manipulačních skladech se musí současně snižovat pracnost výroby sortimentů, a tím i výrobní náklady.

ZÁVĚR

Manipulační linky na skladech dřeva zajišťují vyšší technickou úroveň a umožňují vysoký růst produktivity práce bez neúměrného zvyšování intenzity práce a námahy pracujících. Snižují podstatně pracnost výroby, což je zvláště důležité při zkracování pracovní doby. Zvyšování produktivity práce a snižování pracnosti výroby umožňuje snižování výrobních nákladů a zlevňování výroby a výrobků. Manipulačními linkami vyšší technické úrovně (linky komplexně mechanizované a automatizované) lze zajistit i plynulost výroby sortimentů a tak zaručit i plynulost jejich dodávek průmyslu. Umožňují případné snížení zásob dřeva na manipulačním skladě, a tím i snížení jeho plochy při zvýšené výrobní kapacitě. Komplexně mechanizované a automatizované manipulační linky kladou minimální požadavky na počet pracujících, zaručují jim kvalifikovanou práci a lepší pracovní i platové podmínky.

Určitou nevýhodou manipulačních linek na skladech je jejich velká citlivost na poruchy a jakékoliv prostoje. Vyžadují tedy důkladnou přípravu, organizaci a řízení práce. Manipulační linky vyšší technické úrovně jsou velmi nákladné a rentabilní pouze na skladech s vysokou kapacitou. Mají také vysoké požadavky na kvalifikaci a pracovní morálku pracujících a na zajištění plynulé údržby i včasných oprav.

Práci manipulačních linek na skladech dřeva je nutno stále sledovat, analyzovat a zhodnocovat tak, aby mohla být včas a rychle zajištěna náprava na základě konkrétních zjištěných nedostatků a pracovních rezerv. Ty je nutno zjišťovat pomocí různých základních a jednoduchých ukazatelů, jejichž vzájemným porovnáváním lze snadno objevovat nejen místa, ale i příčiny nedostatků. Správný rozbor práce manipulačních linek může přispívat i k lepšímu plánování a plnění výroby. Kromě jiných jsou závažnými ukazateli práce manipulačních linek různé druhy výkonnosti jejich strojů pracovních, dopravních i pomocných, výrobní kapacita a produktivita práce i pracnost výroby.

Выше uvedených ukazatelů je značně ovlivňována nejen jednotlivými stroji manipulační linky a jejich technickou úrovní i stavem, ale i příslušnými technologiemi, jichž může být mnoho, ale jenom jedna je vždy optimální. Proto s vývojem manipulačních linek se musí současně vyvíjet i nejvhodnější technologie. Někdy má větší vliv na úroveň manipulace manipulační linka jako strojní souprava a jindy zase používaná technologie, vždy však spolupůsobí na výsledek.

Komplexní mechanizaci a automatizaci manipulace dřeva, lze za současné úrovně techniky nejúspěšněji zajistit manipulačními linkami na skladech dřeva. Proto je nutno jejich vývoji i práci věnovat veškerou pozornost a péči. Jejich zavádění do provozu nesmí být však živelné, ale musí vždy zaručovat požadovanou ekonomickou efektivnost. K tomu je ovšem nutno předem zajistit všechny nezbytné podmínky, jejichž stanovení musí být ověřeno a podloženo základními hodnotami získanými pomocí různých naturálních i hodnotových ukazatelů propočtených na podkladě konkrétních údajů z provozu příslušného skladu.

Došlo dne 21. 5. 1970

Literatura

1. ČESKA J., 1967, Mechanizace a automatizace v průmyslové výrobě. SEVT Praha
2. DOUDA V., 1968, Zhodnocení stavu současného vybavení skladů dřeva a zhodnocení využití a výkonů stávajících skladových mechanizačních prostředků. Dílčí závěrečná zpráva VLÚ-VSZ, Kostelec n. Černými lesy
3. DOUDA V., 1970, Vlastnosti výrobních linek na manipulačních skladech dřeva. Lesnictví 16 : 4
4. DOUDA V., 1971, Vliv využití strojů na výkonnost manipulačních linek. Sborník VLÚ-VSZ, Kostelec n. Černými lesy
5. DOUDA V., 1971, Vliv konstrukce a obsluhy strojů na výkonnost manipulačních linek. Sborník VLÚ-VSZ Kostelec n. Černými lesy
6. GOTTLIEB J., RUFERT Sv., 1964, Metody měření produktivity práce. Práce Praha
7. HON J. a kol., 1962, Efektivnost technického rozvoje. SNPL Praha
8. CHISIN R. J., 1953, Příručka pro normovače. SNTL Praha
9. NEŠVERA V., 1963, Rozvoj technické základny strojírenství. Ekonomické problémy. SNTL Praha
10. PETROV B. S., 1964, Organizacija a planirovanije proizvodstva na dřevoobrabatvujuschich predpriyatijach. Inzd. Lesnaja Promyšlenost
11. SMIRNICKIJ E. K., 1966, Zvyšovanie ekonomickej efektívnosti nových konštrukcií. SVTL Bratislava

Влияние производительности манипуляционных линий на производственную мощность и производительность труда на складах древесины

Манипуляционные линии складов древесины возлагают аналогичные требования к производству, как и производственные линии в промышленности, однако они по сравнению с ними имеют гораздо более сложные условия. Работы проводятся преимущественно в природе, должны обработать большое объемное количество сырья в полуфабрикаты — сортимент весьма различных видов и форм — и возлагают высокие требования к длинному транспорту большого количества тяжелого сырья и готовых продуктов. Результаты их работы обусловлены как конструктивной точкой зрения и рабочей способностью отдельных машин, так и правильным составлением этих рабочих, транспортных и вспомогательных машин в производственную линию. Немалые требования возлагаются к квалификации и рабочей морали обслуживания, и к правильной организации и управления работой.

На их производственную мощность и производительность труда значительно влияет не только производительность каждой отдельной машины, но и точная синхронизация их работы. В данном случае синхронизация тем труднее, что машины манипуляционной линии весьма разнообразны. Также и эффективный временной фонд более или менее под влиянием потерь времени высший по сравнению с производственными линиями в промышленности. У них происходят весьма частые изменения производственных условий во время работы и поэтому возлагаются повышенные требования к организации и управлению труда. Продолжительность рабочего цикла отдельных машин манипуляционной линии часто меняется согласно виду манипулируемого сырья и согласно виду производимого сортамента. Следовательно, складские манипуляционные линии возлагают высокие требования к межоперационным выравнивающим хранилищам, если же должна быть обеспечена ими бесперебойность производства. Их производственная мощность должна хорошо согласовываться с мощностью промежуточного склада, которая зависит от собственно сырьевой базы, часто значительно изменяющейся.

Также производительность труда и трудоемкость продуктов манипуляционных линий на складах древесины обусловлены теми же факторами, как видно из таблиц I и II, составленных на основе подробного кратковременного наблюдения за манипуляционной линией для мелкой древесины типа «ML-25-V» и за манипуляционной линией для крупной древесины типа «ML-80» отечественного производства. Из приведенных информативных таблиц, наглядно показывающих производительность, производственную мощность, производительность труда и трудоемкость производства отдельными видами машин и манипуляционными линиями, очевидно значительное различие результирующих значений, обусловленных значительным различием постоянно изменяющихся производственных условий. Из приложенных таблиц также хорошо видно, что для улучшения результатов работ обеих манипуляционных линий имеются большие резервы как в усовершенствовании их машин, так и в повышении качества обслуживания и улучшения организации и управления комплексно механизированной и частично автоматизированной манипуляцией с древесиной на складах.

Effect of the Efficiency of Handling Lines on the Production Capacity and Productivity of Work in Wood Stores

The handling lines in wood stores exert similar requirements on production as lines in industry; the difference is, however, that in wood stores the conditions are much worse. The work is performed mostly in nature, large volume and mass amount of the raw material must be processed to semi-product-assortment of highly varied kinds and shapes — having considerable requirements for long transportation of a large amount of heavy raw material and final products. The results of the work are influenced both by the construction and performance of different machines and also by a correct combination of these machines (operational, transporting, auxiliary) in a productive set. There are also high requirements for the skills and work morale of the operators and for good organization and management of work.

Their production capacity and productivity of work are considerably influenced by the efficiency of each individual machine as well as by precise synchronization of their operation. This is complicated by the fact that the machines incorporated in the handling line are varied, of heterogeneous nature. It is also the effective time fund that shows higher rate of changes due to time losses caused by force majeure, in comparison with the production lines in industry. Changes occur very frequently in these lines in the course of work, so that there are also high requirements for the organization and management of work. The duration of the working cycle of different machines of the handling line is often changed in dependence on the kind of the raw material to be handled, and on the kind of the assortment produced. Hence the store handling lines show high requirements for inter-operational balancing reserve stocks, if the fluency of production is to be maintained. Their productive capacity must be in good keeping with the capacity of the handling store which depends on the raw material supply, often highly variable.

It is also the productivity of work and the requirements of the products for work in the handling lines in the wood stores that are influenced by the same factors which is shown by Tables I and II arranged on the basis of a detailed short-

term examination of the handling line for thin wood, type „ML-25-V“, and handling line for thick wood, type „ML-80“, of Czechoslovak produce. The mentioned informative tables, giving a survey of efficiency, productive capacity, productivity of work and labouriousness of production with different kinds of machines and handling lines, indicate a considerable difference of the final values influenced by the large differences in the continuously varying production conditions. The tables also clearly indicate that there are sufficient reserves for the improvement of the results of the work of both handling lines; these reserves lie in the improvement of the machines included, in the increase of the quality of the attendance, and in an improvement of the organization and management of complex-mechanized and partially automated handling of wood in stores.

Leistungseinfluß der Manipulationsarbeitsketten auf die Produktionskapazität und Arbeitsproduktivität in den Holzlagern

Die Manipulationsarbeitsketten in den Holzlagern stellen ähnliche Anforderungen auf die Produktion wie die Produktionsarbeitsketten in der Industrie, sie haben jedoch gegenüber ihnen wesentlich erschwerte Bedingungen. Die Arbeit wird überwiegend in der Natur durchgeführt, sie muß eine große Volumen- und Massenrohstoffmenge auf Halbprodukt verarbeiten — Sortimente von sehr unterschiedlichen Arten und Formen- und stellt hohe Anforderungen auf den langen Transport einer großen Menge von schweren Rohstoffen und auch Fertigprodukten. Ihre Arbeitsergebnisse werden sowohl vom Gesichtspunkt der Konstruktion und der Arbeitsfähigkeit der einzelnen Maschinen, als auch durch die richtige Zusammensetzung dieser Arbeits-, Transport- und Hilfsmaschinen in ein Produktionssystem, beeinflußt. Nicht geringe Ansprüche stellen sie auf die Qualifikation und Arbeitsmoral der Bedienung und auch auf die richtige Arbeitsorganisation und -leitung.

Auf ihre Produktionskapazität und Arbeitsproduktivität hat nicht nur die Leistung jeder einzelnen Maschine, sondern auch die genaue Synchronisierung ihrer Arbeit einen bedeutenden Einfluß. Diese ist umso schwieriger, da die Maschinen der Manipulationsarbeitskette sehr verschiedenartig sind. Auch der effektive Zeitfonds ändert sich mehr durch den Einfluß der durch höhere Gewalt verursachten Zeitverluste gegenüber den Produktionsarbeitsketten in der Industrie. Bei diesen Ketten entstehen sehr oft Veränderungen der Produktionsbedingungen während der Arbeit und deshalb stellen sie auch hohe Anforderungen auf die Arbeitsorganisation und -leitung. Die Länge des Arbeitszyklus bei den einzelnen Maschinen der Manipulationsarbeitskette ändert sich oft laut Art des manipulierten Rohstoffes und auch laut Art des erzeugten Sortimentes. Die Lagermanipulationsarbeitsketten stellen also hohe Ansprüche auf die Zwischenoperations-Ausgleichsbehälter, falls mit ihrer Hilfe die Kontinuität des Fertigungsprozesses gesichert werden soll. Ihre Produktionskapazität muß in gutem Einklang mit der Manipulationslagerkapazität, die von der eigenen Rohstoffbasis, welche sich oft ändert, abhängig ist, stehen.

Auch die Arbeitsproduktivität und der Arbeitsumfang des Erzeugnisses der Manipulationsarbeitsketten in den Holzlagern wird von denselben Faktoren beeinflußt, was aus den Tabellen I und II, die auf Grund einer genauen kurzfristigen Beobachtung der Manipulationsarbeitskette für schwaches Holz Typ „ML-25-V“ und der Manipulationsarbeitskette für starkes Holz Typ „ML-80“ unserer Produktion zusammengestellt wurde, ersichtlich ist. Aus den angeführten informativen Tabellen, die übersichtlich die Leistung, Produktionskapazität, Arbeitsproduktivität und die Kontinuität des Fertigungsprozesses mittels einzelner Arten von Maschinen und Manipulationsarbeitsketten anführen, ist eine bedeutende Unterschiedlichkeit der resultierenden Werte, die durch eine bedeutende Unterschiedlichkeit der sich ständig ändernden Produktionsbedingungen beeinflußt werden, ersichtlich. Aus den angeschlossenen Tabellen ist auch gut ersichtlich, daß zur Verbesserung der Arbeitsergebnisse beider Manipulationsarbeitsketten genügende Reserven sind, und zwar sowohl in der Vervollkommenheit ihrer Maschinen, als auch in der Qualitätsverbesserung der Bedienung und Verbesserung der Organisation und Leitung der komplex mechanisierten und teils automatisierten Holzmanipulation in den Lagern.

Influence de l'efficacité des chaînes de manipulation sur la capacité de production et la productivité du travail dans les dépôts de bois

Les chaînes de manipulation dans les dépôts de bois posent sur la production des exigences analogues à celles que posent les chaînes de production dans l'industrie, ayant cependant, comparativement à ces dernières, des conditions considérablement plus difficiles. En effet, leur travail se déroule en majeure partie dans la nature, elles doivent transformer une grande quantité, volumétrique et pondérale, de matière première en produit demi-fini — en assortiment de sortes et de formes très diverses — ayant aussi des exigences élevées vis-à-vis des transports prolongés d'une énorme quantité de matière première et de produits finis lourds. Les résultats de leur travail sont influencés aussi bien par la construction et l'aptitude au travail des machines particulières que par l'assemblage rationnel de ces machines de travail, de transport et auxiliaires en groupe de production convenable. Elles posent des exigences non moins insignifiantes sur la qualification et le bon travail du service et sur l'organisation et la gestion rationnelles du travail.

Ce n'est pas seulement le rendement de chaque machine particulière, mais aussi une synchronisation exacte de leur travaux qui influent beaucoup sur leur capacité de production et sur la productivité du travail. Cette synchronisation est d'autant plus difficile que les machines de la chaîne de manipulation sont plus hétérogènes. De même, le fonds de temps efficace change beaucoup plus, comparativement à celui des chaînes de production dans l'industrie, surtout par suite de l'influence des pertes de temps, dues à la force majeure. On voit se produire ici en plus des changements très fréquents des conditions de production au cours du travail et c'est pour cela que ces chaînes posent des exigences élevées également sur l'organisation et la gestion du travail. Leur capacité de production doit être en bonne harmonie avec la capacité du dépôt de manipulation qui dépend de la base propre de matière première, subissant des changements fréquents et considérables.

De même, la productivité du travail et le volume de travail nécessaire à la production des chaînes de manipulation sont influencés par les mêmes facteurs, ce qui ressort des tableaux I et II, établis sur la base de l'observation détaillée de courte durée de la chaîne de manipulation pour le bois de faible épaisseur, type „ML-25-V“ et de la chaîne de manipulation pour le bois de grosse épaisseur, type „ML/80 de notre production. Il ressort des tables d'information indiquant d'une façon synoptique le rendement, la capacité de production, la productivité du travail et le volume de travail des sortes particulières de machines et des chaînes de manipulation, qu'il existe une grande différence entre les valeurs finales, celles-ci étant en effet influencées par une grande diversité et variabilité constante des conditions de production. Il ressort également bien des tableaux ajoutés que pour améliorer les résultats du travail des deux chaînes de manipulation, il existe assez de possibilités permettant d'une part de perfectionner leurs machines et d'améliorer d'autre part le service, l'organisation et la gestion de la manipulation intégralement mécanisée et partiellement automatisée du bois dans les dépôts.

Adresa autora:

Prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

■ Problém rozmístění manipulačních skladů spolu s určením jejich optimální kapacity zůstává stále aktuální. Změny v investiční politice našeho národního hospodářství v poslední době, zejména uplatnění hlediska zpřísněné hospodárnosti, zasáhly citelně původní plány výstavby skladů. Ukázalo se zejména, že vzhledem k prudkému rozvoji techniky ve světě nelze setrvávat ztrnule na jednou vypracované koncepci, i když brala v úvahu všechny rozhodující faktory, ale nemohla v době svého vzniku zakalkulovat beze zbytku všechny eventuality budoucího vývoje.

Vzhledem k dlouhodobé realizaci takových plánů je žádoucí provést před zahájením každé další etapy výstavby ověření původních předpokladů a promítnout do výpočtů novou skutečnost. To všechno lze nejrychleji realizovat na matematickém modelu. Nevýhodou obvykle používaných modelů je přílišná pracnost výpočtu vzhledem k mimořádně velkému počtu vstupních údajů.

Ve své dřívější práci (Novotný, Syrovátka 1966) jsme problém rozmístění skladů řešili jako dopravní problém metodou lineárního programování. Podstatné zrychlení výpočtu lze dosáhnout použitím metody Monte Carlo, jestliže místo určení optima se spokojíme se suboptimem, avšak za cenu podstatného urychlení celé práce. Vypočtené suboptimum dává výsledky zcela postačitelé pro naše účely.

Základní myšlenkou metody Monte Carlo je modelování náhodného procesu a využití statistických odhadů pravděpodobnosti nebo středních hodnot pro přibližné řešení dané úlohy. Tím metoda Monte Carlo obrací klasický postup, kdy se studium náhodného procesu považovalo za úplné, jestliže určení charakteristik tohoto náhodného procesu vedlo k řešení analytické úlohy.

V naší citované práci jsme volili k rozmístění skladů metodu lineárního programování, tj. optimum bylo vypočítáno řešením systému lineárních rovnic. Optimalizace je prováděna tak, aby kritériální funkce dosáhla svého minima. Systém můžeme řešit rovněž takovým způsobem, že si volíme náhodně nezávisle proměnné, vypočítáme pomocí nich závisle proměnné a zaznamenáváme si postupně jejich velikosti. V případě rozmístění manipulačních skladů budou náhodně volenými nezávisle proměnnými dopravní vzdálenosti na sklady a vypočtenou závisle proměnnou pak dopravní náklady. Dopravní vzdálenosti volíme pomocí náhodných čísel, s jejichž pomocí vybíráme místa pro sklady. Proto je metoda modelování náhodného procesu nazývána metodou Monte Carlo.

Jestliže provedeme stovky a tisíce takových výpočtů, můžeme seřadit vypočtené závisle proměnné veličiny (funkce) do sestupné nebo vzestupné řady

a po určitém počtu opakování pokládat jejich nejnižší hodnotu za hodnotu odpovídající optimálnímu řešení.

Aby získané řešení dávalo dobré výsledky, musíme sestavit vhodný systém rovnic, který by co nejpřesněji zobrazoval skutečné vztahy. Na takto vybraném systému provádíme pomocí metody Monte Carlo simulaci práce skutečného systému.

V předložené studii se zabýváme metodickým postupem aplikace metody Monte Carlo a ukázkou jejího praktického použití.

PROBLEMATIKA

Posuzujeme-li jakýkoli výrobní proces z hlediska kybernetiky, můžeme jej pokládat za kybernetický systém. Z tohoto důvodu nám vyhovuje definice kybernetiky A. S v o b o d y (K l í r, V a l a c h 1965), pokládající „kybernetiku za metodický přístup pro studium ohraničených systémů (tj. souborů časoprostorových veličin chápaných jako jediný celek), které vykazují jisté chování, uvažované jako statisticky definovanou závislost mezi podněty, kterými působí okolí na systém a mezi reakcemi, kterými systém působí na okolí“.

Při porovnávání různých systémů v přírodě nacházíme často dvojice systémů vzájemně podobných. To znamená, že můžeme využívat podobností mezi systémy k modelování jednoho systému jiným systémem. Při řešení našeho problému se opíráme o matematické systémy. Máme totiž vybrat z míst, která připadají v úvahu pro vybudování manipulačních skladů, taková místa, aby součet nákladů na dopravu a manipulaci byl z hlediska našich kritérií nejvýhodnější.

Matematicky formulováno:

1. Je dáno n míst výroby ($A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n$), kde se vyrábějí určité sortimenty $z = 1, 2, 3, \dots, s$, jejichž roční produkce v plm je $a_1^{(z)}, a_2^{(z)}, \dots, a_i^{(z)}, \dots, a_n^{(z)}$.

2. Je dáno r míst, ve kterých lze umístit sklad $S_1, S_2, \dots, S_k, \dots, S_r$ s určitou maximální kapacitou.

3. Jsou dány matice $C^{(z)}$ dopravních sazeb pro dopravu z -tého sortimentu z místa výroby do místa skladu.

4. Je dáno m způsobů těžby, kterých lze použít v daném porostě: $T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_m$.

5. Je dáno b způsobů přibližování, které lze použít v daném porostě (dané lokalitě): $P_1, P_2, \dots, P_q, \dots, P_b$.

Dále zavedeme symboly pro:

$x_{ik}^{(z)}$ — množství sortimentu z přepravovaného za rok z místa výroby (porostu) A_i do místa skladu S_k .

$c_{ik}^{(z)}$ — dopravní sazbu pro přepravu jednotky z -tého sortimentu z místa výroby i do místa skladu k .

$t_i^{(z)}$ — náklad na výrobu jednotky sortimentu v i -tém místě (porostu).

$p_i^{(z)}$ — náklad na přiblížení jednotky z -tého sortimentu v i -tém místě (porostu).

$y_k^{(z)}$ — množství sortimentu z vyráběného v místě skladu S_k .

Y_k — množství hmoty manipulované v místě skladu S_k .

φ_k (Y_k) — výrobní náklady jednoho plm v k -tém možném místě skladu, když celkový objem manipulované hmoty činí Y_k .

Pomocí těchto symbolů můžeme sestavit funkci, kterou chceme minimalizovat:

$$\sum_t \left(\sum_i^n \sum_k^r c_{ik}^{(z)} \cdot x_{ik}^{(z)} + \sum_k^r x_{ik}^{(z)} \cdot t_i^{(z)} + \sum_k^r x_{ik}^{(z)} \cdot p_i^{(z)} + \sum_k^r Y_k \varphi_k(Y_k) \right) \stackrel{!}{=} \min \quad (1)$$

Obecně představuje rovnice (1) úlohu nelineárního programování, protože jednotlivé uvažované funkce mohou nabývat plynulé řady hodnot až po určité maximum, dané např. maximální kapacitou skladu v daném místě nebo maximálním množstvím hmoty v porostu nebo na lokalitě. Jestliže zavedeme zjednodušující předpoklad, že sklady mohou nabývat kapacit pouze určitých velikostních typů a hmoty z jednotlivých lokalit musí směřovat vždy do určitého skladu, dostáváme se k úloze celočíselného nelineárního programování, pro které lze opět obtížně hledat řešení. V závěrečné zprávě (Novotný 1964) jsme podobný, i když zjednodušený problém řešili aplikací distribuční metody tak, že do výpočtu byli zahrnuti fiktivní dodavatelé, kteří doplnili typy skladů na vybraných místech na plnou kapacitu. Po výpočtu optima (minimalizaci kritériální funkce) byla přesouvána hmota z míst, kde převažovaly fiktivní dodávky, na nejbližší sklady tak, aby byl co nejméně zhoršen dosažený optimální výsledek.

Jiného způsobu použili Ing. Hrnčíř a Ing. Černý v závěrečné zprávě Q. Manna (1967), řešící metodiku určení počtu skladů, jejich rozmístění a kapacity.

Formulujeme naši kritériální funkci podle této metody, abychom mohli přejít k navrhovanému algoritmu.

Je dána množina M o r prvních, které představují indexy možných míst pro umístění skladů. Můžeme z ní vybrat podmnožinu $P \subset M$ o v prvcích takovou, že pro prvky $k \in P$ platí $k \in M$ a naše původní upravená funkce nabývá minima:

$$\sum \left(\sum_{k \in P}^n \sum_{k \in P}^r c_{ik}^{(z)} \cdot x_{ik}^{(z)} + \sum_{k \in P}^r x_{ik}^{(z)} \cdot t_i^{(z)} + \sum_{k \in P}^r x_{ik}^{(z)} \cdot p_i^{(z)} + \sum_{k \in P}^r Y_k \varphi_k(Y_k) \right) \stackrel{!}{=} \min \quad (2)$$

Množina M obsahuje r prvků, podmnožina P obsahuje v prvků, kde v nabývá hodnot $v = 1, 2, 3, \dots, r$. Prakticky to znamená, že máme-li k dispozici 20 míst pro postavení skladu, volíme postupně 1, 2, 3, ..., 20 míst a propočítáme pro všechny tyto kombinace, jež padají v úvahu, hodnoty kritériální funkce. Porovnání jejich velikosti určí kombinaci nejlepší. Takový způsob řešení je nazýván „absolutní metodou“.

Podle vzorců z kombinatoriky je počet možných kombinací roven 2^{r-1} . Pro počet skladů $r = 10$ je kombinací 1023, $r = 15$ je kombinací 32 767, $r = 20$ je kombinací 1 048 576, $r = 25$ je kombinací 33 554 431. S růstem hodnoty r stává se absolutní metoda pro nás nepoužitelná. Při praktické aplikaci použili proto oba zmínění autoři simulační metodu Monte Carlo, která umožňuje vypočítat suboptimum velmi blízké optimálnímu řešení. Tuto metodu jsme uplatnili v našem modelu a její výsledky lze pokládat za vyhovující danému účelu.

Metoda Monte Carlo modeluje náhodný proces při využívání statistických odhadů pravděpodobností nebo středních hodnot pro přibližné řešení dané úlohy.

V případě hledání optimálního rozmístění a velikosti skladů představuje náhodnou veličinu z , kterou chceme metodou Monte Carlo modelovat, hodnota kritériální funkce (2). Při hledání minima kritériální funkce volíme různé varianty počtu skladu, umístěné ve vybraných místech. Konkrétní kombinaci míst skladů ve variantě nazýváme konstelací.

Počet možných konstelací v určité variantě je dán kombinačním číslem (binomickým součinitelem)

$$K_n^k = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{n(n-1) \dots (n-k+1)}{1, 2, \dots, k},$$

kde k — počet prvků ve variantě,
 n — počet prvků celkový.

Např. pro 10 možných míst skladů ($n = 10$) můžeme vytvořit počet kombinací po 3 skladech ($k = 3$)

$$K_n^k = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{720}{6} = 120.$$

Pro tyto konstelace vypočítáme postupně hodnoty kritériální funkce a konstelaci s nejmenší hodnotou funkce pokládáme za optimální.

Při řešení metodou Monte Carlo nezjišťujeme všechny možné konstelace, ale jenom určitý počet (např. 10%). Výběr konstelací provádíme náhodnými čísly, pomocí kterých volíme místa pro sklady. Po určitém, předem zvoleném počtu iterací výpočet přeručíme a zaznamenáme nejnižší hodnotu kritériální funkce. Pak ve výpočtu pokračujeme a po dalším počtu kroků zjišťujeme opět nejnižší získanou hodnotu kritériální funkce. Jestliže pokles kritériální funkce je malý, ev. zanedbatelný, pokládáme konstelaci s nejnižší kritériální funkcí za optimální pro zkoumanou variantu. V dalším výpočtu pokračujeme stejným způsobem pro jiné varianty (např. 4 sklady, 5 skladů atd.) a znovu zjišťujeme konstelaci s nejnižšími hodnotami kritériálních funkcí. Tu variantu, jejíž nejvýhodnější konstelace dosahuje minimální hodnoty kritériální funkce, pokládáme za optimální.

POSTUP ŘEŠENÍ

URČENÍ KRITÉRIÁLNÍ FUNKCE

Východiskem pro posuzování optimálnosti určitého řešení je hodnota kritériální funkce definovaná vpředu.

V našem uvažovaném příkladě rozmístění manipulačních skladů se předpokládá zpracovávání surových kmenů. Náklady na výrobu a přibližování surového kmene vstupují sice do celkových výrobních nákladů sortimentů, neovlivňují však náklady na jejich zpracování na skladě. Náklady na skladě závisí na dopravní vzdálenosti příslušného manipulačního skladu a jeho technickém vybavení. Proto můžeme pokládat první a čtvrtý člen rovnice (1) — náklady na přibližování a těžbu — nezávislý na druhém a třetím členu rovnice (1) — náklady na dopravu a manipulaci — a odděleně je minimalizovat. Původní kritériální funkce se nám takto rozpadá na dvě¹⁾:

1.
$$\sum_i^s \left(\sum_k^r x_{ik}^{(z)} \cdot t_i^{(z)} + \sum_k^r x_{ik}^{(z)} \cdot p_i^{(z)} \right) \stackrel{!}{=} \min$$
2.
$$\sum_i^s \left(\sum_k^r c_{ik}^{(z)} \cdot x_{ik}^{(z)} + \sum_k^r Y_k \varphi_k(Y_k) \right) \stackrel{!}{=} \min$$

1) Tento předpoklad neplatí automaticky a je třeba ho vždy ověřovat.

V našem případě se zabýváme minimalizací funkce (2), tj. dopravních a manipulačních nákladů. Druhý člen kritériální funkce

$$Y_k \varphi_k(Y_k),$$

který vyjadřuje výrobní náklady jednotky sortimentu v závislosti na objemu manipulované hmoty, zjednodušíme tím způsobem, že výrobní náklady jednotky sortimentu $\varphi_k Y_k$, vyjádřené spojitou funkcí, nahradíme výrobními náklady pro určené velikostní typy skladů.

VELIKOSTNÍ TYPY SKLADŮ — VÝBĚR MÍST PRO SKLADY

Velikostní typy skladů jsou odvozeny na základě hlavních mechanizačních prostředků. Z metodických důvodů, abychom získali srovnatelné výsledky, jsme použili typy skladů, které sloužily za podklad při výpočtech pro výhledovou studii rozmístění a výstavby hlavních skladů lesního hospodářství do roku 1980. Jejich popis je uveden v citované literatuře (Novotný, S y r o v á t k a 1966):

kapacita skladu v plm náklad na manipulaci 1 plm v Kčs

10000	28,98
20000	25,85
40000	23,48
60000—80000	18,48

Výběr míst pro sklady se řídí několika hledisky. U skladů pro manipulaci tlusté kulatiny bylo pro nás rozhodujícím požadavkem jejich umístění v bezprostřední blízkosti hlavního odběratele. Z dalších hledisek se uplatňuje omezení prostoru pro postavení skladu a otázky dopravní sítě. U skladů pro tenkou kulatinu, z níž se vyrábí převážně vláknina pro vzdálenější odběratele, jsme uplatnili jako hlavní hledisko dostatek vhodného prostoru a napojení na železniční síť.

Při výběru míst se nesmí operátor dát ovlivnit existující sítí skladů, ale pečlivě uvážit všechny další možnosti.

URČENÍ DOPRAVNÍCH NÁKLADŮ

Dřevo je možno na sklad dopravovat dvojím způsobem: po ose a po železnici. Ve většině případů uvažujeme dopravu po ose, u velkých skladů musíme počítat jak s dopravou po ose, tak po železnici ze vzdálenějších lokalit.

Dopravu ze skladu ke spotřebiteli jsme v našich výpočtech neuvažovali, i když to nelze pokládat za pravidlo.

U odběratelů vlákniny, obvykle velmi vzdálených od dodavatelů, neuvažujeme tyto náklady při optimalizaci proto, že pokládáme jejich změny se změnou umístění skladu za zanedbatelné vzhledem k poměrně velkým celkovým dopravním nákladům. Na druhé straně centrální sklady u velkých odběratelů tlustého dříví jsou pro lesní hospodářství konečným místem určení, protože další přeprava jde na vrub dřevozpracujícího závodu.

Pokud se týče volby odvozních prostředků, vycházíme zpravidla ze skutečnosti, tj. z druhu a množství odvozních prostředků, které má nebo bude mít lesní provoz výhledově k dispozici.

Vlastní výpočet probíhá v těchto krocích:

Krok 1. Pro určitou variantu, danou počtem manipulačních skladů, zvolíme jednu konstelaci (vybereme místa skladů). Místa pro sklady můžeme z daných možností vybírat zcela náhodně, ev. náhodný výběr částečně ovlivňujeme.

Krok 2. Provedeme přiřazení dodavatelů (polesí nebo lesních závodů) jednotlivým skladům metodou lineárního programování (řešením dopravní úlohy). Vyčíslíme hodnotu kritériální funkce příslušné konstelace.

Krok 3. Na základě hodnot kritériální funkce sestavujeme tabulku 10 nejlepších konstelací ve variantě. Do této tabulky zařídíme každou vypočtenou konstelaci. Je-li lepší než některá z konstelací již v tabulce uvedených, zařadíme ji do tabulky a celkově nejhorší konstelaci z tabulky vypustíme.

Krok 4. Pokračujeme opakováním kroku 1.

Krok 5. Po zhodnocení průběhu kritériální funkce, získaného určitým počtem opakování, zvolíme další variantu a výpočet v krocích 1–5 opakujeme.

K jednotlivým krokům

Při volbě varianty (určení počtu manipulačních skladů) se řídíme různými úvahami, jako je počet velkých odběratelů, počet míst s možností vybudování maximálních skladových kapacit atd. Místa vybíráme pomocí tabulek náhodných čísel tímto postupem:

a) Jednotlivým místům²⁾ vhodným pro budování manipulačních skladů přiřadíme indexy z tabulek náhodných čísel, tj. čísla z intervalu $<0;1>$, která lze považovat za výsledky nezávislých pokusů.

b) Pomocí tabulek náhodných čísel vybereme místa pro výstavbu skladů. Každému místu připadajícímu v úvahu pro výstavbu přiřadíme obvykle interval několika čísel tak, aby součet těchto čísel byl celkově roven 1. Např. u 20 možných míst pro sklady přiřadíme každému místu 5 čísel (0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05), (0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,10) atd. U indexů vynecháváme zpravidla desetinnou čárku. Máme-li zájem na přednostním obsazení některého místa, můžeme mu přiřadit větší interval než druhému místu.

PŘÍKLAD VÝPOČTU

Výpočet metodou Monte Carlo předpokládá použití samočinného počítače, protože teprve po dosažení určitého počtu iterací lze posoudit hodnotu kritériální funkce a získat uspokojivé výsledky.

Ve VÚLHM bylo použito pro rozpracování konkrétního případu počítače Minsk 22, pro který byl připraven program, jenž je k dispozici ve VÚLHM. Program byl ověřen na příkladu PRSL Hradec Králové. Použilo se přitom stejných výchozích podkladů jako v roce 1967 při vypracování studie o rozmístění manipulačních skladů, včetně tehdy kalkulovaných nákladů na 1 Zkm odvozní vzdálenosti a manipulačních nákladů. Propočet byl realizován pro 3 varianty.

I. varianta předpokládala umístění skladů o přibližně stejné velikosti do všech míst připadajících v úvahu, to znamená vybudování 21 skladu o kapacitě 20 000 plm a 3 skladů o kapacitě kolem 10 000 plm.

II. varianta vycházela z požadavku výstavby skladů o maximální kapacitě. Podle určené maximální kapacity v tabulce I to znamená vybudování 1 skladu

2) Při výběru míst vychází provoz z dopravních a prostorových možností, ze zdrojů pracovních sil, ev. dalších hledisek.

pro 80 000 plm, 1 skladu pro 60 000 plm, 5 skladů pro 50 000 plm a 3 skladů pro 20 000 plm. Místa pro sklady 50 000–80 000 plm jsou předem dána (na základě stavebních možností), zatímco pro umístění skladů po 20 000 plm je více možností.

Ve III. variantě jsme položili požadavek, aby veškerá hmota se zpracovala ve skladech o kapacitě po 40 000 plm. Umístění nebylo předem vybráno. Abychom vyrovnali součet kapacit veškerých skladů na celkovou hmotu „k dispozici“ v dané oblasti, vložili jsme do této třetí varianty 1 sklad pro 10 000 plm.

I. PRSL Hradec Králové — přehled možných skladů podle gravitačních oblastí do vzdálenosti 50 km. — Enterprises Directorate of the State Forests Hradec Králové — survey of possible stores according to gravitational regions up to distance of 50 km

Gravitační oblast	Sklad č.	Označení manipulačního skladu	Kapacita v plm	
			minimální	maximální
Krkonoše západ	1	Martinice	10 000	60 000
Podkrkonoší	2	Nová Paka	10 000	40 000
Podkrkonoší	3	Turnov — v Cihelně	10 000	60 000
Středočeské bezlesí	4	Chlumec n. Cidl.	10 000	30 000
Podkrkonoší	5	Jičín	10 000	30 000
Podkrkonoší	6	Hořice	10 000	30 000
Podkrkonoší	7	Dvůr Králové	10 000	20 000
Krkonoše — východ	8	Trutnov	10 000	80 000
Krkonoše — střed	9	Hostinné	10 000	30 000
Krkonoše — západ	10	Vrchlabí	10 000	30 000
Broumovský výběžek	11	Meziměstí	15 000	30 000
Metuje	12	Náchod	10 000	40 000
Orlické hory — západ	13	Borohrádek	10 000	40 000
Orlické hory — západ	14	Týniště	10 000	60 000
Orlické hory — východ	15	Letohrad	10 000	60 000
Tichá Orlice	16	Česká Třebová	10 000	60 000
Českomoravská vrchovina — východ	17	Mor. Třebová	10 000	30 000
Českomoravská vrchovina — východ	18	Svitavy	10 000	30 000
Českomoravská vrchovina — střed	19	Hlinsko	10 000	60 000
Českomoravská vrchovina — střed	20	Žďárec u Skutče	10 000	30 000
Českomoravská vrchovina — střed	21	Polička	10 000	40 000
Středočeské bezlesí	22	Čáslav	10 000	30 000
Sázava	23	Havlíčkův Brod	10 000	40 000
Sázava	24	Zruč n. Sázavou	10 000	40 000

Při volbě variant bylo přihlíženo k metodickým potřebám ukázky výpočtu. Varianty nepředstavují tedy konkrétní požadavky lesního provozu, z kterého byly čerpány pouze výchozí údaje. Kriteriační funkce je dána (podle našeho předchozího výkladu) součtem dopravních a manipulačních nákladů.

Ve variantě I jde o řešení dopravní úlohy lineárním programováním. Jako prohibitivní sazba (pro vzdálenost nad 80 km) byla zvolena doprava na vzdálenost 101 km (65,65 Kčs). Výsledek řešení, tj. výsledná hodnota kriteriační funkce, je v tabulce II, a to ve dvou alternativách: se započítanou prohibitivní sazbou a bez této sazby.

Řešení předpokládá u skladů č. 3 nečerpanou kapacitu 511 plm; tato hmota musí být buď dopravena na větší vzdálenost, než je přípustných 80 km, nebo manipulována u pařezu. Co je výhodnější, vyplývá z doplňkového porovnání nákladů na další dopravu a manipulaci u pařezu.

Ve variantě II se hodnota kriteriační funkce s prohibitivní sazbou po 40 a 50 krocích nezměnila. Nečerpaná kapacita u skladu č. 3 činí 41 080 plm, které musí být buď manipulovány u pařezu, nebo dopravovány na větší vzdálenost, než je přípustných 80 km. Pro kterou alternativu se rozhodneme, to závisí opět na porovnání zvýšených nákladů na manipulaci u pařezu a dopravu nad mezní vzdálenost. Protože se ve všech konstelacích II. varianty vyskytují nepři-

II. Optimalizace skladů metodou Monte Carlo. -- Optimization of stores performed by the Monte Carlo method

Nejlepší konstelace ve variantě I				
Po- radí	hodnota funkcionály			
	včetně prohibitiv. sazby	bez prohibitiv. sazby		
1	22 410 631,30 _	21 416 131,30		
Varianta II				
1a	19 499 356,40	16 802 454,40	nejlepší řešení po 40 krocích	pořadí bez prohib. sazby
1b	19 499 356,40	16 802 454,40	nejlepší řešení po 50 krocích	2
2	19 796 399,30	17 061 420,30		3
3	19 858 377,30	17 212 025,80		4
4	19 941 130,80	16 476 780,30		1
5	20 007 968,80	17 460 092,20		8
6	20 050 360,80	17 315 381,80		5
7	20 051 531,80	17 503 665,30		10
8	20 056 756,90	17 497 719,90		9
9	20 066 812,30	17 331 833,30		6
10	20 078 947,80	17 343 968,80		7

III. Optimalizace skladů metodou Monte Carlo. — Optimization of stores performed by the Monte Carlo method

Varianta III				
Pořadí s pro- hibit. sazbou	Hodnota funkcionály		Pořadí bez pro- hibit. sazby	Poznámka
	včetně prohibit. sazby 1950	bez prohibit. sazby		
1a	24 345 624,00	20 367 624,00		nejlepší řešení po 22 krocích se sazbou 65,65 dopočítané se sazbou 1950 Kčs
1b	22 843 328,50	21 205 328,50		nejlepší pořadí po 12 krocích s prohibit. sazbou 1950 Kčs
1c	22 843 328,50	21 205 328,50	7	nejlepší řešení po 22 krocích
2	24 867 829,50	20 889 829,50	5	
3	29 446 620,00	20 203 147,00	1	
4	30 526 770,50	21 283 770,50	8	
5	33 906 744,00	21 290 244,00	9	
6	38 565 898,00	20 801 398,00	4	
7	42 291 077,00	30 766 577,00	10	
8	43 622 094,00	20 592 594,00	2	
9	43 715 544,50	20 686 044,50	3	
10	45 287 533,30	20 893 033,30	6	
	včetně prohibit. sazby 65,65			
1d	20 574 257,20	19 698 486,20		nejlepší řešení po 22 krocích

řazené hmoty, byly v tabulce II seřazeny tyto konstelace ještě jednou podle hodnot kritériální funkce snížené o prohibitivní dopravní náklady těchto nečerpaných kapacit. Pořadí nejlepší konstelace se tím nezměnilo, jinak však dochází k přesunům v pořadí výhodnosti. Výsledky této varianty naznačují, že postačí propočítat nižší počet konstelací, protože stejného výsledku bylo dosaženo po 40 a 50 krocích. Současně se ukazuje důležitost určení vhodné velikosti prohibitivní sazby pro vzdálenost přepravy hmoty nad přípustnou vzdálenost. Čím větší prohibitivní sazbu zvolíme, tím více hmoty se nám podaří přiřadit (sníží se nečerpání kapacity), na druhé straně však ovlivní větší prohibitivní sazba hodnotu kritériální funkce, a tím do určité míry i pořadí jednotlivých konstelací.

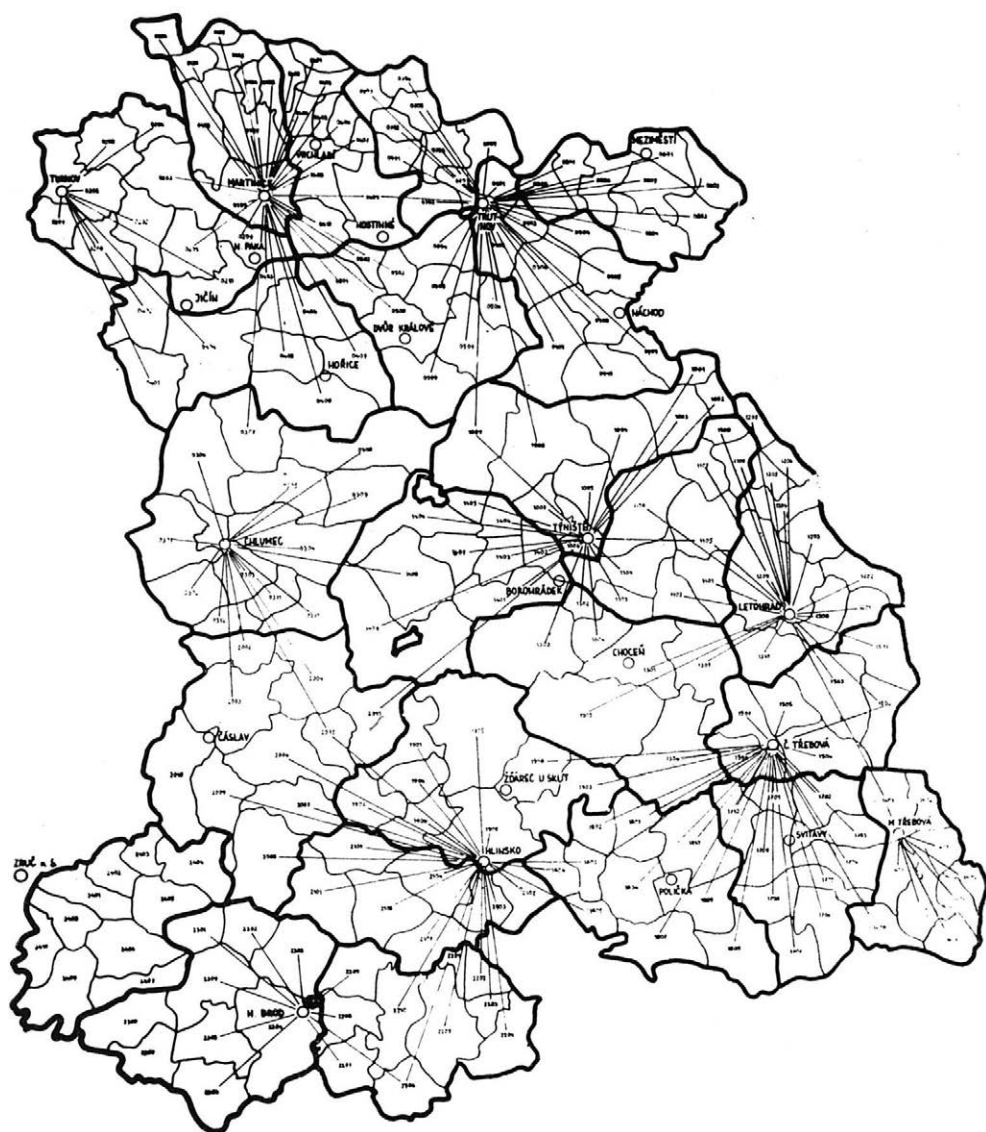
Abychom si ověřili vliv velikosti prohibitivní sazby na konečný výsledek, propočítali jsme variantu III v několika alternativách. V tabulce III je ve variantě III číslo konstelace 1d, hodnota kritériální funkce nejlepšího řešení po 22 krocích, počítaná se stejnou prohibitivní sazbou jako varianta II.



1. Rozmístění skladů pro PŘSL Hradec Králové. Varianta I. — Distribution of stores for the Enterprise Directorate of the State Forests Hradec Králové. Variant I

Konstelace 1a obsahuje dopočítané toto nejlepší řešení se zvýšenou prohibivní sazbou (tj. řešení dopravního problému pro stejná místa jako v konstelaci 1d). Tímto dopočítáním se sníží množství nepřirazené hmoty, ovšem zvětší se hodnota kritériální funkce, a to jak uvažovaná včetně nepřirazené hmoty, tak snížená o dopravní náklady této nepřirazené hmoty.

Konstelace 1b obsahuje kritériální funkce počítané hned od začátku s touto druhou větší prohibivní sazbou po 12 krocích, v konstelaci 1c je hodnota kritériální funkce po 22 krocích. Řešení naznačuje, že již po 12 krocích bylo dosa-



2. Rozmístění skladů pro PRSL Hradec Králové. Varianta II. — Distribution of stores for the Enterprise Directorate of the State Forests Hradec Králové. Variant II

ženo „optima“, resp. suboptima, se stejnou hodnotou funkcionály jako po 22 krocích. Ovšem i zde se projevuje negativní stránka větší prohibitivní sazby v tom, že jestliže hodnotu kritériální funkce opravíme odečtením nákladů na přepravu nepřirazené hmoty, změní se nám pořadí výhodnosti jednotlivých konstelací. Tak konstelace původně nejlepší (tabulka III), označená jako 1c, se dostává až na sedmé místo. Na první místo přechází konstelace označená původně jako č. 3 atd.

V našem případě jsme položili striktní požadavek maximálního přiřazení



3. Rozmístění skladů pro PŘSL Hradec Králové. Varianta IIIA. — Distribution of stores for the Enterprise Directorate of the State Forests Hradec Králové. Variant IIIA

hmoty na manipulační sklady. Tomu vyhovuje seřazení konstelací, které vychází z kritériální funkce se započítanými dopravními náklady na nepřirazenou hmotu. Tyto náklady představují jakýsi „sankční odvod“ za hmotu manipulovanou u pařezu. Odpovídá to např. požadavku na maximální úsporu pracovních sil. Abychom získali výsledky, které budou vyhovovat i požadavku maximálních úspor výrobních nákladů, musí prohibitivní sazba zahrnovat průměrné dopravní náklady nad stanovenou hranici (v našem případě 80 km) a průměrné zvýšení nákladů na manipulaci u pařezu oproti manipulaci na skladu. Tato čísla nelze



4. Rozmístění skladů pro PRSL Hradec Králové. Varianta IIIB. — Distribution of stores for the Enterprise Directorate of the State Forests Hradec Králové. Variant IIIB

získat přesně, nýbrž odhadem. Protože však kritériální funkce slouží pouze ke stanovení pořadí určité konstelace v uvažované variantě, není nárok na přesnost odhadů zvýšených nákladů na manipulaci tak vysoký. Průměrnou vzdálenost nad limit 80 km, který jsme stanovili v našem případě jako přípustnou mez, můžeme určit dosti přesně z tabulky vzdáleností jednotlivých polesí (lokalit) od manipulačních skladů.

Výsledky řešení, tj. optimální konstelace manipulačních skladů variant I—III, jsou zakresleny v příložených mapách na obr. 1—4. Jako nejlepší řešení

se ukázala varianta II, která předpokládá výstavbu co největších skladových kapacit v místech, kde to připadá v úvahu. Na druhém místě stojí varianta III, počítaná se stejnou prohibitivní sazbou jako varianta II. Poněvadž však klademe požadavek, aby co největší množství hmoty šlo na manipulační sklady, nemůžeme uvažovat konstelaci 1d ve variantě III, nýbrž konstelaci 1c. Ta má ovšem větší hodnotu kritériální funkce než varianta I, které v tomto případě musíme dát přednost a zařadit ji na druhé místo za variantu II.

Navržená metoda s aplikací pravidel Monte Carlo nám tedy podstatně zkracuje výpočty, které by při optimalizaci absolutní metodou trvaly neúměrně déle a zejména v obsáhlých systémech by byly velmi nákladné.

ZÁVĚR

Použití metody Monte Carlo při rozmísťování skladů přináší oproti dříve používané metodě aplikace lineárního programování některé výhody, které můžeme shrnout do těchto bodů:

1. Hlavní potíží při aplikaci klasické distribuční metody je nutnost použití fiktivních dodavatelů a z toho vyplývající potřeba dodatečných úprav výsledků, aby kapacity skladů odpovídaly přibližně plánovaným velikostem, ze kterých vycházejí manipulační náklady.

2. Metodou Monte Carlo se podstatně zkracuje výpočet, tj. sníží počet nutných kroků. Přitom dosažený výsledek se jen málo liší od optima, které bychom získali absolutní metodou. Toto zkrácení výpočtu nám dovoluje v průběhu výstavby skladů kontrolovat původní předpoklady, a to prakticky před zahájením každé nové investiční akce.

3. Volbou variant je možno zkoumat vliv různých dalších faktorů, které při aplikaci klasické distribuční metody nemůžeme uvažovat. Velikost kritériální funkce sama o sobě neodráží všechny výhody nebo nevýhody té nebo jiné alternativy. Z organizačního hlediska může být třeba postaven požadavek, aby každý závod měl určitý počet skladů nebo aby byly stavěny sklady o maximální kapacitě (např. z důvodů úspory pracovních sil). Postupné porovnávání nejlepších konstelací ve všech zvolených variantách nám ukazuje na rozdílech velikosti kritériální funkce cenu, kterou za tu nebo onu výhodu zaplatíme.

Revize původních plánů výstavby provádíme prakticky na stále stejném modelu, do kterého zamontujeme pouze změny některých původních údajů. Sem mohou patřit např. změny sazby za dopravu 1 plm, změny nákladů na manipulaci 1 plm atd.

Došlo dne 8. 6. 1970

Literatura

1. NOVOTNÝ V., SYROVÁTKA K., Optimální koncentrace manipulačních skladů v lesním hospodářství. Lesnický časopis 12 : 433-451
2. KLÍR, VALACH, 1965, Kybernetické modelování. SNTL Praha
3. MANN Q., 1967, Vyřešení optimální struktury skladové sítě pro vybraný sortimentní soubor. Výzkumná zpráva 89/67 Ústavu skladového hospodářství, Praha
4. NOVOTNÝ V., 1964, Vypracování návrhu optimální koncentrace výroby sortimentů surového dříví v lesním hospodářství. Závěrečná zpráva 7-83 Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady.

Проблема распределения промежуточных складов лесного хозяйства и определения их мощности постоянно остается актуальной, принимая во внимание прогрессивную механизацию лесного хозяйства. Научно-исследовательский институт лесного и охотничьего хозяйства в 1964 году разработал проект оптимальной концентрации производства сортиментов сырьевой древесины, на основе которого планировалось строительство центральных промежуточных складов. Их размещение согласно проекту НИИЛОХ исходило из математического метода линейного программирования и требовало сравнительно трудоемкого вычисления.

Представленная статья занимается математической моделью оптимизации, которая применяет метод Монте Карло. Этот метод моделирует случайный процесс при использовании статистических оценок вероятности или средних значений для приблизительного решения данной задачи. В случае оптимизации размещение складов представляет собой случайную величину, которую мы должны моделировать, критериальные функции, выражающие сумму транспортных и манипуляционных затрат.

При поиске минимума критериальной функции мы выбираем различные варианты числа складов, размещенных в выбранных возможных местах. Конкретную комбинацию мест складов в варианте мы называем взаимным расположением. Метод Монте Карло не исследует все возможные взаимные расположения, а только определенное число. Их выбор проводится случайными числами. При повторном выборе мест мы изучаем изменения критериальных функций и прекращаем дальнейшее вычисление, как только их понижение незначительное. В этом случае мы составляем новый вариант и весь процесс повторяем.

Тот вариант, наиболее выгодное распределение которого достигает минимального значения критериальных функций, мы считаем оптимальным.

При проверке метода на конкретном примере оказалось, что уже после проведения 40 повторения было достигнуто субоптимума, близкого оптимуму. Применение метода Монте Карло требует применения электронно-вычислительной машины, однако скорость вычисления дает возможность обычной переоценке результатов еще до каждого начала нового капитального вложения в мероприятие.

Distribution of Handling Stores on the Basis of Mathematic Modelling Method Monte Carlo

The problem of the distribution of the handling stores of forest management and of the determination of their capacity retains its topical importance, due to increasing mechanization in forest management. The Research Institute of Forestry and Game Management worked out a proposal of optimum concentration of production for assortment of unprocessed wood in the year 1964. On the basis of this proposal the planning of the construction of central handling stores was carried out. According to the proposal of the Research Institute of Forestry and Game Management, the distribution of the stores was based on the use of the mathematic method of linear programming, and required a rather difficult calculation.

The paper presented deals with the mathematic model of optimization using the Monte Carlo method. This method models a random process with the use of statistical estimations of probability of mean values for the approximate solution of the given problem. In the case of the optimization of the distribution of stores the random value which is to be modelled is represented by a criterial function expressing the sum of transport and handling costs.

In the seeking of the minimum value of the criterial function different variants of the number of stores, placed in selected possible locations, are sought. The actual combination of the places of stores in the variant is called constellation. The Monte Carlo method does not examine all possible constellations, taking into account only a given number. The selection is performed by means of random numbers. In the repeated selection of places, the changes of the criterial function are examined, and further calculation is interrupted if the decrease is only slight. In the latter case a new variant is formed and the procedure is repeated as a whole.

The variant the most advantageous constellation of which reaches the minimum value of the criterial function is considered as optimum.

The checking of the method in an actually existing example revealed that already after 40 replicas a sub-optimum value, close to the optimum, was achieved. The application of the Monte Carlo method requires the use of computer; however, the quickness of the calculation makes it possible prior to every initiation of a new investment programme to undertake a current re-evaluation of the results.

Verteilung der Manipulationslager mittels mathematischer Modellierung und Methode Monte Carlo

Das Verteilungsproblem der Manipulationslager in der Forstwirtschaft und die Festlegung ihrer Kapazität bleibt ständig aktuell mit Rücksicht auf die fortschreitende Mechanisierung in der Forstwirtschaft. Das Forschungsinstitut für Forstwirtschaft und Jagdwesen hat im Jahre 1964 einen Vorschlag der optimalen Konzentration der Rohholzsortimentenproduktion, laut welchem bei der Aufbauplanung der zentralen Manipulationslager fortgeschritten wurde, ausgearbeitet. Ihre Verteilung laut Vorschlag des Forschungsinstituts für Forstwirtschaft und Jagdwesen ging aus der mathematischen Methode der linearen Programmierung aus und erforderte eine ziemlich anspruchsvolle Berechnung.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dem mathematischen Optimierungsmodell, das die Methode Monte Carlo anwendet. Diese Methode modelliert den zufälligen Prozeß bei der Ausnützung von statistischen Abschätzungen der Wahrscheinlichkeit oder der Mittelwerte für die beiläufige Lösung der gegebenen Aufgabe. Im Falle der Lagerverteilungsoptimierung stellt diese Methode eine zufällige Größe, die zu modellieren ist, kriterielle Funktionen, die die Summe der Transport- und Manipulationskosten ausdrücken dar.

Bei der Suchung des kriteriellen Funktionsminimums wählen wir verschiedene Anzahlvarianten der an ausgewählten möglichen Stellen untergebrachten Lager. Die konkrete Kombination der Lagerstellen in der Variante heißen wir Konstellation. Die Monte Carlo-Methode prüft nicht nur alle möglichen Konstellationen, sondern nur eine bestimmte Anzahl. Deren Auswahl wird nur durch zufällige Zahlen durchgeführt. Bei der wiederholten Stellenauswahl beobachten wir die Änderungen der kriteriellen Funktion und unterbrechen die weitere Berechnung, sobald ihre Herabsetzung gering ist. In diesem Falle stellen wir eine neue Variante zusammen und der ganze Vorgang wird wiederholt.

Diejenige Variante, deren günstigste Konstellation minimale Werte der kriteriellen Funktion erreicht, wird für die optimale gehalten.

Bei der Methodenüberprüfung zeigte sich an einem konkreten Beispiel, daß schon nach der Durchführung von 40 Wiederholungen das Suboptimum des sehr nahen Optimums erreicht wurde. Die Applikation der Monte Carlo-Methode erfordert eine Anwendung des Rechenautomates, jedoch die Berechnungsgeschwindigkeit ermöglicht die übliche Ergebnismwertung vor jeder Inangriffnahme der neuen Investitionsaktion.

Adresa autora:

Ing. Václav Novotný, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

■ Výhledový provozní cíl je složen v podstatě ze dvou skupin dřevin — biologických a ekonomických. Je přirozené, že tyto dřeviny na sebe navzájem působí, jsou na sobě více méně závislé. Proti dřívějšímu pojetí se domníváme, že předpokládané závislosti nejsou pevné, nýbrž volné, že totiž určité změny studovaných jevů (např. zastoupení dřevin) vyvolávají jiné změny jen s určitou pravděpodobností. Předpoklad volných závislostí respektuje skutečnost, že každá zákonitost se prosazuje řadou vedlejších zákonitostí, které na ni působí jako náhodné vlivy (Statistický slovník, str. 322). Zkoumáme-li tedy vliv porostní skladby na produkci jedlobučin, je nutno provést šetření tak, abychom zachytili proměnlivost zkoumaného jevu. K proměnlivosti jevů plně přihlíží statistické metody a je tedy nutno jich použít při řešení daného úkolu. V předložené práci bylo použito znalostí vlivu porostní skladby na produkci k odvození a zdůvodnění výhledového provozního cíle pro nejdůležitější typ jedlobučin moravských Karpat.

PROBLEMATIKA

V jedlobučinách jsou nejvýznamnější tři dřeviny: jedle, buk a smrk. Jedle a buk jsou původními dřevinami jedlobučin, smrk je důležitá ekonomická dřevina mající v této skupině lesních typů plné oprávnění. Máme-li posoudit vliv porostní skladby na produkci jedlobučin, je třeba znát výši produkce všech možných porostních směsí tvořených jedlí, bukem a smrkem. Provedme krátkou kalkulaci počtu kombinací dřevin. Zastoupení dřevin se zpravidla uvádí v desetinných. Mění-li se zastoupení dřevin po jedné desetinné, dostáváme tyto kombinace dřevin: 1. jd 10, 2. jd 9 bk 1, 3. jd 9 sm 1, 4. jd 8 bk 2, 5. jd 8 sm 2, 6. jd 8 bk 1 sm 1 atd. Naznačeným způsobem se odvodí, že počet kombinací dřevin, jejichž zastoupení se mění po 1 desetinné, činí 66 různých směsí. Zachytit 66 různých směsí i v rozsáhlé typologické jednotce je však úkol prakticky neproveditelný. Reálnější úkol vyvstane, spokojíme-li se zastoupením dřevin po dvou desetinných: 1. jd 10, 2. jd 8 bk 2, 3. jd 8 sm 2, 4. jd 6 bk 4, 5. jd 6 sm 4, 6. jd 6 bk 2 sm 2 atd. Mění-li se zastoupení dřevin po dvou desetinných, je třeba zkoumat 21 kombinaci smrku, buku a jedle. Tento úkol je již splnitelný, jak ukazuje tato studie.

Důležitá je otázka, na jak velkých plochách zjišťovat produkci zkoumaných směsí. Podle názoru Mitscherliche (1958) mají plochy s jednorázovým šetřením zahrnovat asi 100 kmenů. Halaj (1960) doporučuje pro

stanovení zásob 90–100letých porostů pomocí reprezentativních metod zkusné plochy velikosti 0,05 ha.

S velikostí ploch, na nichž se zjišťuje produkce různých směsí, souvisí otázka, na jakých plochách se dřeviny vzájemně ovlivňují. Představíme-li si zkusnou plochu 0,50 ha se zastoupením buku 8 a jedle 2, může snadno nastat případ, že jedle v jedné skupině nijak neovlivňuje většinu buku. Zde se problém více méně redukuje na problém produkce nesmíšených porostů. Volbou menších plošek se vyhneme vlivu různého smíšení (jednotlivě, skupinky, skupiny) a současně se usnadní odhad zastoupení dřevin.

Posléze nás zajímá, v jakém věku je nejvhodnější studovat produkci zkoumaných směsí. Zde je nejvhodnější věk, který se pokud možno blíží obmýtí, avšak porosty nejsou ještě rozpracovány k obnově. V takových porostech se spolehlivě určí lesní typ, stanoví se dosažitelné zakmenění a snadno se odvodí i průměrný mýtní přírůst (PMP).

Pro zdůvodnění výhledových provozních cílů se běžně uvádí, že produkci nutno vyjádřit v průměrném celkovém přírůstu (PCP) a že nestačí znalost průměrného mýtného přírůstu. K této otázce se ještě vrátíme na závěr práce.

PRACOVNÍ POSTUP

Produkční šetření bylo konáno v nejdůležitějším typu jedlobočin moravských Karpat (Bílé Karpaty a Vizovické vrchy), kde se v půdní vegetaci uplatňují tyto druhy: mařinka vonná, papratka samičí, kyčelnice cibulkatá, kyčelnice devítilistá, netýkavka, šalvěj lepkavá, starček lesní, bažanka vytrvalá, šťavel kyselý aj. Po pedologické stránce jde o písčitohlinitou mezotrofní hnědozem na magurském flyši. V stromovém patru původních porostů převládal buk s jedlí, vtroušen byl klen.

Údaje o produkci pocházejí z 95letých porostů tvořených smrkem, bukem a jedlí v polesích Brumov, Návojná, Lidečko a Vysoké Pole Lesního závodu Brumov a byly získány v roce 1967. Měření bylo konáno na zkusných plochách o velikosti 0,05 ha (poloměr 12,62 m). Jednotlivé porosty, pro které byl vykalculován počet ploch úměrně k jejich rozloze, jsme procházeli více méně po vrstevnicích a v nerozpracovaných partiích jsme zvolili střed plochy. Středy byly přibližně 30 m od sebe. Na zvoleném místě bylo stanoveno zastoupení dřevin, přezkoušel se lesní typ, stromy se vyprůměrkovaly s přesností na 1 cm, výšky se měřily Blume-Leissovy výškoměrem. Neodpovídalo-li zastoupení dřevin hledané směsi, pokračovalo se v pochůzce. Při vyhledávání ploch se přihlíželo k tomu, aby jednotlivé zkoumané směsi byly stejnoměrně zastoupeny nejen na všech polesích, ale i umístěním v terénu (horní, střední a dolní část svahu).

Vyhledávaly se plochy s těmito kombinacemi dřevin: 1. jd 10, 2. jd 8 bk 2, 3. jd 8 sm 2, 4. jd 6 bk 4, 5. jd 6 sm 4, 6. jd 6 bk 2 sm 2, 7. jd 4 bk 6, 8. jd 4 sm 6, 9. jd 4 bk 2 sm 4, 10. jd 4 bk 4 sm 2, 11. jd 2 bk 8, 12. jd 2 sm 8, 13. jd 2 bk 2 sm 6, 14. jd 2 bk 4 sm 4, 15. jd 2 bk 6 sm 2, 16. bk 10, 17. bk 8 sm 2, 18. bk 6 sm 4, 19. bk 4 sm 6, 20. bk 2 sm 8, 21. sm 10.

Předpokládaný počet ploch pro každou směs byl deset. Při měření se však ukázalo, že se tento počet nedosáhne, a nakonec bylo pro každou kombinaci dřevin proměřeno 8 ploch, celkem tudíž 168 ploch.

Při kancelářském zpracování byly pro zvolené kombinace a dřeviny vypočteny nejprve kruhové výčetní základny, a to též podle jednotlivých ploch a tloušťkových tříd. Pomocí kruhové základny bylo přezkoušeno zastoupení dřevin, přičemž za základ byla vzata výčetní kruhová plocha nesmíšené dřeviny. Po přezkoušení bylo nutno zpřesnit zastoupení dřevin u 4 kombinací: č. 7 na jd 5 bk 5, č. 11 na jd 2,5 bk 7,5, č. 13 na jd 2,5 bk 2 sm 5,5 a č. 19 na bk 3 sm 7.

Pomocí kruhové výčetní základny a počtu kmenů byl odvozen střední kmen a jeho výčetní tloušťka.

Vyrovnaní změřených výšek bylo vykonáno početně metodou nejmenších čtverců podle rovnice $y = x/(a + bx)$. Poněvadž počet změřených výšek se pohyboval v rozmezí 10–20 výšek, bylo vyrovnaní provedeno podle výše zastoupení (tedy pro jedli se zastoupením 2, 4 atd.) a též podle způsobu smíšení (pro jedli se smrkem, s bukem a nesmíšenou).

K vyrovnaným hodnotám výšek a výčetní tloušťce (po 1 cm intervalu) byly

vyhledány odpovídající hmoty hroubí s kůrou na pni podle tabulek předepsaných pro vyčíslených poloprovozních pokusných ploch (PPP—buk: Horn 1898, jedle: Hubač 1966, smrk: Korsuň 1966).

Zásoba byla vypočtena pro jednotlivé plochy a tloušťkové stupně a současně stanovena i její variabilita. Celková produkce všech studovaných směsí byla sestavena podle pořadí a rozdílů testovány podle metody testování významnosti rozdílů výběrových průměrů podle Studentova *t*-rozdělení.

Na základě znalosti průměrné zásoby a její proměnlivosti byla pro všechny sledované porostní směsi vypočtena zásoba, kterou tyto směsi dosáhnou a překročí s 90% spolehlivostí. Tato hodnota, označovaná jako RME (Reliable Minimum Estimate) nebo VMS (Vertrauenswürdiger Minimal-Schätzwert) se počítá podle vzorce $VMS = \bar{y} - t \cdot S / \sqrt{n}$ (Loetsch, Haller 1966).

Na základě získaného číselného materiálu byl posléze odvozen a zdůvodněn výhledový provozní cíl.

VÝSLEDKY

Výsledky rozsáhlého měření obsahují tabulky I—XII.

I. Počet stromů na 1 ha v jedlobučině. — Number of trees on 1 ha in fir-beech wood

Kombinace dřevin	Počet stromů			Celkem	Pořadí
	jd	bk	sm		
1. jd 10	345	.	.	345	20
2. jd 8 bk 2	272	95	.	367	18
3. jd 8 sm 2	288	.	95	383	16
4. jd 6 bk 4	222	172	.	394	14
5. jd 6 sm 4	248	.	182	430	6
6. jd 6 bk 2 sm 2	232	85	92	409	10
7. jd 5 bk 5	148	272	.	420	9
8. jd 4 sm 6	125	.	212	337	19
9. jd 4 bk 2 sm 4	135	105	165	405	11
10. jd 4 bk 4 sm 2	158	240	78	476	2
11. jd 25 bk 75	85	305	.	390	15
12. jd 2 sm 8	72	.	328	400	12
13. jd 25 bk 20 sm 55	75	102	293	470	3
14. jd 2 bk 4 sm 4	78	198	160	436	5
15. jd 2 bk 6 sm 2	80	308	70	458	4
16. bk 10	.	480	.	480	1
17. bk 8 sm 2	.	342	85	427	8
18. bk 6 sm 4	.	268	162	430	7
19. bk 3 sm 7	.	145	252	397	13
20. bk 2 sm 8	.	75	302	377	17
21. sm 10	.	.	332	332	21
Tabulkové údaje pro 1. bonitní stupeň	515	452	434		

Při použití výsledků této práce k odvození a zdůvodnění výhledového provozního cíle možno namítnout, že zdůvodnění musí vycházet ze znalosti celkové produkce, tedy z průměrného celkového přírůstu (PCP) a nikoli jen ze zásoby mýtních porostů, což odpovídá průměrnému mýtnímu přírůstu (PMP). Tato námitka je teoreticky zcela správná, avšak její praktické splnění v případě 21 různých porostních směsí je nemožné. Porovnejme tabulkové údaje pro PMP a PCP na 1. bonitním stupni:

dřevina	PMP	PCP	PMP/PCP
jedle	9,65 m3	15,06 m3	0,64
buk	5,16	7,96	0,64
smrk	7,34	13,33	0,56

Z přehledu vyplývá, že poměr PMP k PCP je u buku a jedle stejný a možno tedy u těchto dvou dřevin nahradit PCP hodnotami PMP při jejich porovnání. U smrku se hodnota uvedeného poměru podle tabulek neshoduje s jedli

II. Kruhová výčetní základna v m² na 1 ha v jedlobučině. — Basal area of trees on 1 ha in fir-beech wood

Kombinace dřevin	jd	bk	sm	Celkem	Pořadí
1. jd 10	52,202	.	.	52,202	4
2. jd 8 bk 2	42,150	7,872	.	50,022	10
3. jd 8 sm 2	40,945	.	12,395	53,340	2
4. jd 6 bk 4	33,060	14,775	.	47,835	13
5. jd 6 sm 4	35,575	.	22,605	58,180	1
6. jd 6 bk 2 sm 2	32,938	8,370	10,572	51,880	6
7. jd 5 bk 5	24,845	20,785	.	45,630	17
8. jd 4 sm 6	18,072	.	31,100	49,172	11
9. jd 4 bk 2 sm 4	21,002	8,545	21,718	51,265	7
10. jd 4 bk 4 sm 2	22,178	19,622	10,158	51,958	5
11. jd 25 bk 75	14,042	29,258	.	43,300	18
12. jd 2 bk 8	11,422	.	37,345	48,767	12
13. jd 25 bk 20 sm 55	12,508	7,702	30,098	50,308	9
14. jd 2 bk 4 sm 4	10,610	15,825	20,702	47,137	14
15. jd 2 bk 6 sm 2	11,952	25,850	8,938	46,740	15
16. bk 10	.	39,038	.	39,038	21
17. bk 8 sm 2	.	29,635	11,805	41,440	20
18. bk 6 sm 4	.	22,618	19,602	42,220	19
19. bk 3 sm 7	.	11,888	34,612	46,500	16
20. bk 2 sm 8	.	7,092	43,702	50,794	8
21. sm 10	.	.	52,610	52,610	3
Tabulkové údaje pro 1. bonitní stupeň	62,5	32,4	48,2		

a bukem. Uvážíme-li však, že u smrku by bylo třeba snížit celkovou produkci o ztráty vzniklé hnilobou a zvýšenými škodami sněhem, docházíme k závěru, že ve skutečnosti se poměr PMP/PCP u smrku v naší oblasti blíží poměru buku a jedle (při snížení o 1/10 PCP je poměr 0,61) a možno tedy použít získané hodnoty jako podklad pro zdůvodnění výhledového cíle.

K odvození a zdůvodnění výhledového cíle jsou základem tabulky V, X, IX a XII. Popsaným produkčním šetřením byla získána řada dalších informací, které se sice z hlediska vlastního zdůvodnění výhledového cíle mohou jevit jako informace nadbytečná, avšak prohlubují naše znalosti a zaslouží aspoň stručného shrnutí.

V tabulce I je uveden počet stromů zkoumaných dřevin v přepočtu na 1 ha a porovnán s tabulkovými údaji. Počet stromů nesmíšeného smrku a jedle je nižší proti tabulkám, u buku je vyšší. U smrku i jedle se počet stromů zvyšuje, jsou-li ve smíšení (až do 0,60), u buku nejsou rozdíly výrazné.

Velké rozdíly proti tabulkám byly prokázány předloženou prací v kruhové výčetní základně (tabulka II). U jedle je nižší o 16 %, u buku a smrku vyšší

III. Výčetní tloušťky středních kmenů v cm v jedlobučině. — Breast height diameter of average trees in fir-beech wood

Kombinace dřevin	jd	bk	sm
1. jd 10	43,9	.	.
2. jd 8 bk 2	44,4	32,5	.
3. jd 8 sm 2	42,5	.	40,8
4. jd 6 bk 4	43,5	33,0	.
5. jd 6 sm 4	42,8	.	39,7
6. jd 6 bk 2 sm 2	42,5	35,4	38,1
7. jd 5 bk 5	46,3	31,2	.
8. jd 4 sm 6	42,9	.	43,2
9. jd 4 bk 2 sm 4	44,5	32,2	40,9
10. jd 4 bk 4 sm 2	42,3	32,3	40,9
11. jd 25 bk 75	45,9	34,9	.
12. jd 2 sm 8	44,8	.	38,2
13. jd 25 bk 20 sm 55	46,1	31,0	40,6
14. jd 2 bk 4 sm 4	41,8	32,2	39,7
15. jd 2 bk 6 sm 2	43,6	32,7	40,3
16. bk 10	.	32,2	.
17. bk 8 sm 2	.	33,2	42,1
18. bk 6 sm 4	.	32,8	39,2
19. bk 3 sm 7	.	32,3	41,8
20. bk 2 sm 8	.	34,7	42,9
21. sm 10	.	.	44,5
Tabulkové údaje pro 1. bonitní stupeň	39,5	30,2	37,6

(u buku o 20 %). U smrku je kruhová výčetní základna vyšší o 9 % přesto, že počet kmenů je nižší. Tomu odpovídají i výčetní tloušťky středních kmenů, které obsahuje tabulka III. Pozoruhodný je vyšší průměr buku i při vyšším počtu kmenů.

Střední výšky shrnuje tabulka IV. Z porovnání s tabulkami vyplývá, že výška buku odpovídá 1. bonitnímu stupni, zatímco jedle i smrk mají + 1. bonitní stupeň. Výška smrku se shoduje s údaji zjištěnými M í c h a l e m (1968) pro obdobné poměry v Beskydech. Číselným vyrovnáním výšek pro jednotlivé směsi dřevin bylo zjištěno, že průběh výšek u hlavních dřevin jedlobučin je různý podle směsí. Tak smrk má nejnižší výšky, je-li nesmíšený, vyšší je ve směsi s jedlí, nejvyšší s bukem. Rozdíly se projevují u stromů nad 35 cm výčetní tloušťky a činí 1,0 až 1,5 m. Jedle ve směsi se smrkem je nižší oproti čistým jedlinám, s bukem je vyšší nad 45 cm výčetní tloušťky a do 45 cm nižší ve srovnání s nesmíšenými skupinami. Jde asi o 1,0 m rozdílu. Buk je nejvyšší, je-li nesmíšený, s jedlí i se smrkem je asi o půl metru nižší. Uvedené poznatky nejsou z tabulky IV dobře patrné, zde se uplatňuje i střední průměr. Názorně je toto patrné v přehledu průběhu výšek smrku v m v jedlobučině:

IV. Střední výšky v m v jedlobučině. -- Average height in fir-beech wood

Kombinace dřevin	jd	bk	sm
1. jd 10	33,8	.	.
2. jd 8 bk 2	33,5	31,0	.
3. jd 8 sm 2	33,1	.	33,7
4. jd 6 bk 4	33,2	30,8	.
5. jd 6 sm 4	33,1	.	33,6
6. jd 6 bk 2 sm 2	33,0	31,6	32,8
7. jd 5 bk 5	34,1	30,8	.
8. jd 4 sm 6	33,4	.	34,4
9. jd 4 bk 2 sm 4	33,8	30,9	33,8
10. jd 4 bk 4 sm 2	33,2	30,5	33,6
11. jd 25 bk 75	34,3	32,2	.
12. jd 2 sm 8	33,9	.	33,2
13. jd 25 bk 20 sm 55	34,4	30,5	33,5
14. jd 2 bk 4 sm 4	33,2	30,6	33,6
15. jd 2 bk 6 sm 2	33,7	31,3	33,4
16. bk 10	.	31,4	.
17. bk 8 sm 2	.	31,8	33,8
18. bk 7 sm 4	.	31,3	33,4
19. bk 3 sm 7	.	30,6	34,2
20. bk 2 sm 8	.	31,6	34,4
21. sm 10	.	.	33,7
Tabulkové údaje pro 1. bonitní stupeň	31,1	31,0	32,5

výčetní průměr v cm	20	25	30	35	40	45	50	55
čistý smrk	25,47	27,96	29,91	31,47	32,76	33,83	34,74	35,52
s jedlí	25,54	28,15	30,21	31,87	33,25	34,40	35,38	36,23
s bukem	25,15	27,93	30,15	31,96	33,47	34,74	35,84	36,79

Současně je přehled výšek smrku příkladem informace, která i když přímo nesouvisí se zdůvodněním provozního cíle, je velmi cenná. Celková zásoba zkoumaných kombinací dřevin v jedlobučině je uvedena v tabulce V, která obsahuje též odpovídající hodnoty z tabulek. Porostní zásoba jedle je nižší, buk a smrk mají vyšší zásobu, což se shoduje s kruhovou výčetní základnou.

Hlubší pohled do skladby porostní zásoby umožňuje tabulka VI s hmotností středního kmene a tabulky VII–IX vyjadřující složení porostních zásob podle tloušťkových tříd. Tyto tabulky měly sloužit jako podklad k vyjádření produkce v egalech a valentech podle prof. P a p á n k a. V dalším se však ukáže, že ke zdůvodnění provozního cíle nebylo třeba vyjádřit produkci ve valentech.

V. Porostní zásoba v m³ v jedlobučině. — Stand volume in fir-beech wood

Kombinace dřevin	jd	bk	sm	Celkem	Pořadí
1. jd 10	830,95	.	.	830,95	2
2. jd 8 bk 2	667,72	125,80	.	793,52	6
3. jd 8 sm 2	646,40	.	181,03	827,43	3
4. jd 6 bk 4	521,45	236,42	.	757,87	11
5. jd 6 sm 4	559,60	.	333,95	893,55	1
6. jd 6 bk 2 sm 2	517,35	137,60	154,02	808,97	4
7. jd 5 bk 5	397,70	330,38	.	728,08	15
8. jd 4 sm 6	285,15	.	462,02	747,17	12
9. jd 4 bk 2 sm 4	334,25	135,45	321,80	791,50	7
10. jd 4 bk 4 sm 2	349,55	308,72	148,42	806,69	5
11. jd 25 bk 75	224,98	490,40	.	715,38	17
12. jd 2 sm 8	182,28	.	549,02	731,30	14
13. jd 25 bk 20 sm 55	200,15	119,15	442,85	762,15	10
14. jd 2 bk 4 sm 4	167,48	248,65	306,72	722,85	16
15. jd 2 bk 6 sm 2	190,28	417,08	130,40	737,76	13
16. bk 10	.	633,80	.	633,80	21
17. bk 8 sm 2	.	488,92	173,08	662,00	19
18. bk 6 sm 4	.	365,68	288,15	653,83	20
19. bk 3 sm 7	.	188,20	511,25	699,45	18
20. bk 2 sm 8	.	115,00	649,65	764,65	8
21. sm 10	.	.	762,38	762,38	9
Tabulkové údaje pro I. bonitní stupeň	931,0	498,00	723,00		

Porovnávání zkoumaných kombinací dřevin (porostních směsí) podle porostní zásoby v 95 letech obsahuje tabulka X. V této tabulce je mimo celkovou zásobu uveden i variační koeficient zásoby a zásoba všech směsí je vyjádřena v procentech zásoby čistého smrku. Taktéž znalost variačního koeficientu porostní zásoby může poskytnout lesnímu hospodáři poučné závěry pro praxi (Prudič 1969).

S pořadím jednotlivých směsí v tabulce X se celkem shoduje i pořadí zásob v tabulce XI, kde je však přihlédnuto k variabilitě zásoby. Zásoby všech kombinací dřevin jsou vypočteny jako minimální hodnoty, které se dosáhnou anebo překročí s 90 % spolehlivostí.

Největší zásobu dosáhla směs jd 6 sm 4. Že to není náhodné, potvrzuje též nejmenší variační koeficient všech 21 směsí. O podobném výsledku se zmiňuje Polák (1965) u 60letého porostu v Bádensku. Rozdíly v zásobě dalších směsí uvedených na místě 2. až 7. nejsou významné, jak prokázalo statistické testování významnosti jejich rozdílů (tabulka XII). Rozdíl mezi zásobou jd 10 a směsí jd 4 bk 2 sm 4 má jen 40 % spolehlivost a není tedy statisticky významný (může být způsoben náhodnými vlivy). Prakticky stejná je zásoba (a tedy i PMP) u dalších tří směsí: sm 8 bk 2, sm 10 a sm 55 bk 20 jd 25. Poměrně překvapu-

VI. Hmotnatost středního kmene v m³ v jedlobučině. — Volume of the average tree in fir-beech wood

Kombinace dřevin	jd	bk	sm
1. jd 10	2,41	.	.
2. jd 8 bk 2	2,45	1,32	.
3. jd 8 sm 2	2,25	.	1,90
4. jd 6 bk 4	2,34	1,37	.
5. jd 6 sm 4	2,26	.	1,83
6. jd 6 bk 2 sm 2	2,23	1,62	1,66
7. jd 5 bk 5	2,69	1,22	.
8. jd 4 sm 6	2,28	.	2,17
9. jd 4 bk 2 sm 4	2,47	1,29	1,95
10. jd 4 bk 4 sm 2	2,22	1,29	1,92
11. jd 25 bk 75	2,64	1,61	.
12. jd 2 sm 8	2,51	.	1,68
13. jd 25 bk 20 sm 55	2,67	1,16	1,90
14. jd 2 bk 4 sm 4	2,16	1,26	1,92
15. jd 2 bk 6 sm 2	2,38	1,36	1,86
16. bk 10	.	1,32	.
17. bk 8 sm 2	.	1,43	2,04
18. bk 6 sm 4	.	1,36	1,77
19. bk 3 sm 7	.	1,29	2,02
20. bk 2 sm 8	.	1,53	2,15
21. sm 10	.	.	2,29

VII. Složení porostní zásoby jedle v % v jedlobučině. — Composition of the stand volume of fir in fir-beech wood

Kombinace dřevin	Tloušťkové třídy						Celkem
	11/20	21/30	31/40	41/50	51/60	61+	
1. jd 10	.	6	16	41	26	11	100
2. jd 8 bk 2	.	2	28	31	24	15	100
3. jd 8 sm 2	.	3	27	46	22	2	100
4. jd 6 bk 4	.	4	19	48	27	2	100
5. jd 6 sm 4	.	5	23	42	28	2	100
6. jd 6 bk 2 sm 2	.	5	24	45	21	5	100
7. jd 5 bk 5	.	2	13	42	35	8	100
8. jd 4 sm 6	.	3	22	50	21	4	100
9. jd 4 bk 2 sm 4	.	3	16	43	38	.	100
10. jd 4 bk 4 sm 2	.	5	29	36	19	11	100
11. jd 25 bk 75	.	1	18	41	35	5	100
12. jd 2 sm 8	.	2	17	45	28	8	100
13. jd 25 bk 20 sm 55	.	2	23	23	26	26	100
14. jd 2 bk 4 sm 4	.	3	29	50	18	.	100
15. jd 2 bk 6 sm 2	.	.	22	68	10	.	100

VIII. Složení porostní zásoby buku v % v jedlobučině. — Composition of the stand volume of beech in fir-beech wood

Kombinace dřevin	Tloušťkové třídy						Celkem
	11/20	21/30	31/40	41/50	51/60	61+	
1. bk 10	2	28	46	19	5	.	100
2. bk 8 sm 2	2	19	48	26	2	3	100
3. bk 75 jd 25	.	17	43	30	10	.	100
4. bk 6 sm 4	2	23	42	29	4	.	100
5. bk 6 jd 2 sm 2	2	21	48	24	5	.	100
6. bk 5 jd 5	4	25	48	17	6	.	100
7. bk 4 jd 6	3	14	49	34	.	.	100
8. bk 4 jd 4 sm 2	2	17	55	26	.	.	100
9. bk 4 jd 2 sm 4	3	20	57	16	4	.	100
10. bk 3 sm 7	2	17	56	25	.	.	100
11. bk 2 jd 8	2	15	50	25	8	.	100
12. bk 2 sm 8	1	6	60	25	8	.	100
13. bk 2 jd 6 sm 2	1	14	37	48	.	.	100
14. bk 2 jd 4 sm 4	1	23	49	18	9	.	100
15. bk 20 jd 25 sm 55	3	35	46	16	.	.	100

jící je umístění čistého smrku. Podle porostní zásoby obsadil 9. místo a totéž místo mu náleží podle hodnot MRE. Z hlediska maximální produkce mají další směsi pro náš úkol menší význam, názorně však ukazují vliv jehličnaté příměsi na zvýšení produkce.

DISKUSE

Nejproduktivnější je směs jd 6 sm 4, která vysoko překračuje produkci ostatních směsí včetně čisté jedle. Rozdíly v zásobě této směsi a ostatních kombinací jsou statisticky významné, jak potvrzuje tabulka XII. Při odvození výhledového cíle jsme však vázáni i dalšími hledisky. Je to hledisko ochranné a zajištění produktivity půdy. Vliv smrku na půdní podmínky jedlobučin nebyl v této práci zkoumán, ale i kdybychom uvažovali jedli jakožto biologickou náhradu za buk, je nutno přihlédnout ke zkušenostem s jedlí po stránce pěstební a ochranné. S jedlí jsou v poslední době na LZ Brumov a na sousedních celcích špatné zkušenosti. Jedle hyne, prořezuje se a lesní hospodář se od jedle za dnešních podmínek odvrací. Závazné celostátní směrnice předepisují pro zavádění jedle její předstih. Při tomto způsobu zavádění jedle není možno jedli navrhnout v zastoupení 6 desetin a výše, byť její produkce je právě při tomto zastoupení nejvyšší. Vyloučíme-li tedy z pěstebních důvodů směsi, kde jedle má zastoupení 6 a víc, zbývají nám z nejproduktivnějších směsí uvedených na místech 1.—7. v tabulce pouze dvě: jd 4 bk 4 sm 2 se zásobou 806,69 m³ a jd 4 bk 2 sm 4 se zásobou 791,50 m³.

Vzhledem na stav dnešních porostů nutno očekávat, že zajištění podílu

IX. Složení porostní zásoby smrku v ‰ v jedlobučině. — Composition of the stand volume of spruce in fir-beech wood

Kombinace dřevin	Tloušťkové třídy						Celkem
	11/20	21/30	31/40	41/50	51/60	61+	
1. sm 10	.	3	23	38	26	10	100
2. sm 8 bk 2	.	2	28	37	24	9	100
3. sm 8 jd 2	.	12	37	37	14	.	100
4. sm 7 bk 3	.	4	32	41	16	7	100
5. sm 6 jd 4	.	3	26	39	24	8	100
6. sm 55 bk 20 jd 25	.	5	33	44	18	.	100
7. sm 4 bk 6	.	10	40	34	16	.	100
8. sm 4 jd 6	.	8	31	41	12	8	100
9. sm 4 bk 4 jd 2	.	7	33	36	15	9	100
10. sm 4 bk 2 jd 4	.	5	33	40	14	8	100
11. sm 2 bk 8	.	4	28	47	21	.	100
12. sm 2 jd 8	.	3	36	43	10	8	100
13. sm 2 bk 6 jd 2	.	11	28	42	7	12	100
14. sm 2 bk 4 jd 4	.	7	42	21	30	.	100
15. sm 2 bk 2 jd 6	.	9	28	57	6	.	100

X. Proměnlivost a pořadí porostních zásob v jedlobučině. — Variation and succession of the stand volumes in fir-beech wood

Pořadí	Kombinace dřevin	Zásoba v m ³	% oproti sm 10	Variační koeficient v %
1.	jd 6 sm 4	893,55	117,20	7,50
2.	jd 10	830,95	108,99	13,21
3.	jd 8 sm 2	827,43	108,53	16,29
4.	jd 6 bk 2 sm 2	808,97	106,11	9,74
5.	jd 4 bk 4 sm 2	806,69	105,81	16,59
6.	jd 8 bk 2	793,52	104,08	12,90
7.	jd 4 bk 2 sm 4	791,50	103,82	13,72
8.	sm 8 bk 2	764,65	100,23	14,39
9.	sm 10	762,38	100,00	13,01
10.	sm 55 bk 20 jd 25	762,15	99,97	13,09
11.	jd 6 bk 4	757,87	99,41	10,64
12.	jd 4 sm 6	747,17	98,00	20,10
13.	sm 2 jd 2 bk 6	737,76	96,77	10,57
14.	sm 8 jd 2	731,30	95,92	11,10
15.	jd 5 bk 5	728,08	95,50	17,25
16.	jd 2 bk 4 sm 4	722,85	94,81	11,93
17.	jd 25 bk 75	715,38	93,83	15,63
18.	sm 7 bk 3	699,45	91,74	20,93
19.	sm 2 bk 8	662,00	86,83	17,64
20.	sm 4 bk 6	653,83	85,76	13,61
21.	bk 10	633,80	83,13	10,86

jedle ve výši 4 desetiny bude pro lesního hospodáře úkolem těžko řešitelným, přitom však účast smrku kolem 40 % je velmi výhodná. Uvážíme-li ještě, že ve více méně zachovalých porostech jedlobučin se snadno obnoví buk ve větší míře než dvě desetiny, dospíváme k návrhu výhledového cíle: jd 3 sm 4 bk 3 (md+).

K navrženému cíli možno namítnout, že nebere v úvahu další skupinu: sm 10, sm 8 bk 2 a sm 55 bk 20 jd 25. Vyloučit jedli z oblasti jejího původního rozšíření by snad neměl chtít žádný lesník a tak prvé dvě směsi neuvažujeme. Směs sm 55 bk 20 jd 25 představuje reálně dosažitelnou směs na místě dnešních čistých smrčín, kde je nutno znovu zavést buk. Dosažené výsledky ukazují, že ani tento výhledový cíl neznamená pokles lesní produkce.

Produkční šetření prokazuje, že kalkulace přírůstu pomocí vzrůstových tabulek nemůže v maloplošně smíšených porostech zachytit jejich skutečnou produkci. Vezměme např. zásobu směsi sm 8 bk 2. V případě kalkulace pomocí zastoupení a tabulek dostáváme $(723 \times 0,8) + (498 \times 0,2) = 678,0 \text{ m}^3$, počítáme-li se zjištěnou produkcí nesmíšených dřevin, vychází $(762,38 \times 8) + (633,8 \times 0,2) = 736 \text{ m}^3$, kdežto ve skutečnosti to bylo 764 m^3 , což je více než produkuje čistý smrk v prvé generaci na popsáném typu. Tyto rozdíly možno vysvětlit jen vzájemným působením dřevin.

Výsledky produkčního šetření možno použít též k odvození poznatků o pěst-

XI. Porostní zásoba v jedlobučině vyjádřená jako minimální hodnota s 90% spolehlivostí. — Stand volume in fir-beech wood expressed as a minimum value with a 90% reliability

Pořadí:	Kombinace dřevin	MRE 90% v m ³	% oproti sm 10	Pořadí průměrných zásob
1.	jd 6 sm 4	848,66	121,95	1
2.	jd 10	757,38	108,83	2
3.	jd 6 bk 2 sm 2	756,17	108,66	4
4.	jd 8 sm 2	737,11	105,92	3
5.	jd 8 bk 2	724,91	104,16	6
6.	jd 4 bk 2 sm 4	718,74	103,28	7
7.	jd 4 bk 4 sm 2	717,04	103,03	5
8.	jd 6 bk 4	703,87	101,14	11
9.	sm 10	695,92	100,00	9
10.	sm 55 bk 20 jd 25	695,28	99,91	10
11.	sm 8 bk 2	690,45	99,21	8
12.	sm 2 jd 2 bk 6	685,50	98,50	13
13.	sm 8 jd 2	676,90	97,26	14
14.	jd 2 bk 4 sm 4	665,10	95,57	16
15.	sm 6 jd 4	646,54	92,90	12
16.	jd 5 bk 5	643,93	92,53	15
17.	jd 25 bk 75	640,88	92,09	17
18.	sm 7 bk 3	601,36	86,12	18
19.	sm 4 bk 6	594,20	85,38	20
20.	bk 10	587,70	84,45	21
21.	bk 8 sm 2	583,74	83,88	19

tování určité dřeviny. k vyčíslení poklesu produkce, pěstujeme-li tu nebo onu směs atd. Poněvadž takové závěry nejsou přímým předmětem této studie, neuvádím je podrobně a jen na ně upozorňuji.

Třeba ještě zdůraznit jednu okolnost. Uvažováním pěstebních a ochranných hledisek byl stanoven celkem jednoznačně výhledový cíl, aniž by se přihlíželo k dalším okolnostem. V případě, že by se nakonec mělo rozhodnout mezi několika kombinacemi, bylo by nutno vyjádřit produkci pomocí jednotek uvažujících i hodnotu produkce a pak rozhodnout.

Shrňme-li uvedené, možno se domnívat, že je dostatečně prokázána nutnost produkčních šetření v další fázi typologického průzkumu. Tato šetření, jejichž metodika se bude lišit podle porostních poměrů příslušné oblasti, by se měla týkat hlavních typologických jednotek a využívat alespoň běžné metody matematické statistiky. Jejich použití znamená nesporně pokrok. Metody matematické statistiky musíme v takovém případě chápat souhlasně s Leibundgutem (1967) jen jako nástroj a nezapomenout, že „matematicko-statistické vyhodnocení záleží zcela obecně v umění nechat mluvit čísla anebo v umění vyhmátnout z čísel správnou odpověď“ (Prodán 1961).

Porovnává se	Zásoba v m ³		Rozdíl v m ³	Spolehlivost v %
	1. směs	2. směs		
jd 6 sm 4 / jd 10	893,55	830,95	62,60	80
jd 6 sm 4 / sm 10	893,55	762,38	131,17	99
jd 6 sm 4 / sm 6 jd 4	893,55	747,17	146,38	95
jd 6 sm 4 / sm 8 jd 2	893,55	731,30	162,25	99
jd 10 / sm 10	830,95	762,38	68,57	75
jd 10 / jd 4 bk 2 sm 4	830,95	791,50	39,45	40

SOUHRN

Jako podklad pro odvození a zdůvodnění výhledového cíle v nejdůležitějším typu jedlobučin moravských Karpat bylo konáno produkční šetření v 95letých porostech na Lesním závodě Brumov na Vlárě.

Předmětem šetření byla 21 porostní směs zahrnující všechny kombinace zastoupení jedle, buku a smrku po 2 desetinnách.

Výsledky šetření jsou shrnuty do 12 základních tabulek, jež udávají počet stromů, střední průměr, kruhovou výčetní základnu, střední výšky, porostní zásobu, hmotnatost středního kmene, složení porostní zásoby podle tloušťkových tříd a pořadí směsí podle výše porostní zásoby.

Statistické zpracování umožnilo testování významnosti rozdílů porostních zásob. Nejvyšší zásobu měla směs jd 6 sm 4, čistý smrk svou zásobou obsadil 9. místo. S ohledem na požadavky pěstování a ochrany byl jako nejvhodnější odvozen výhledový cíl jd 3 sm 4 bk 3 pro největší část jedlobučin moravských Karpat.

Další poznatky o vzrůstových poměrech hlavních dřevin jedlobučin, jež vyplynuly z šetření, jsou uvedeny v textu studie. Předložená práce dokazuje nutnost produkčního šetření v dalším rozvíjení typologického průzkumu, neboť jen tak mohou závazná rozhodnutí lesního hospodáře spočívat na objektivně zjištěných faktech a vyloučí se subjektivní hlediska.

Došlo dne 2. 12. 1968

Literatura

1. HALAJ J., 1960, Matematicko-štatistické metody v hospodárskej úprave a pestovanie lesa. SZN Bratislava
2. LEIBUNDGUT H., 1967, Gedanken zur Waldforschung. Schweiz, Zeitschrift für Forstwesen 118 : 1-10
3. LOETSCH F., HALLER K. E., 1966, Vorratsvergleiche bei Stichproben. Forstarchiv 37 : 129-138
4. MÍCHAL I., 1968, Vliv různé dřevinné skladby na stav půdy a dřevní produkci v lesních typech jedlových bučin. Kand. disertační práce, Vědecký lesnický ústav v Kostelci nad Černými lesy
5. MITSCHERLICH G., 1958, Das Wachstum der Fichte in Baden. Schriftenreihe d. Bad. Forstl. Versuchsanstalt Freiburg/Br., Heft 14
6. PAPÁNEK F., 1967, Volba dřevin a meranie drevnej produkcie. Lesnícký časopis č. 3 : 197-214

7. POLÁK L., 1965, Produkce lesních porostů v závislosti na dřevinách a pěstebních opatřeních. Skripta pro postpromoční studium z hospodářské úpravy lesů na VŠZ-LF v Brně
8. PRODAN M., 1961, Forstliche Biometrie. BLV München, Bonn, Wien
9. PRUDÍČ Z., 1969, Produkce různých porostních skladeb v jedlobučinách moravských Karpat. Lesnická práce 3:104-106
10. SCHWAPPACH A., 1943, Ertragstabellen der wichtigeren Holzarten. 4. Auflage, Praha
11. STONE B., 1963, Statistické metody v lesnictví. SZN Praha
12. KOLEKTIV, 1967, Stručný statistický slovník pro hospodářské pracovníky. Svoboda Praha
13. —, 1968, Textová část lesního hospodářského plánu LHC Val. Klobouky. ÚHÚL, pracoviště Kroměříž

Влияние состава лесонасаждений на продукцию пихтово-буковой древесины и определение перспективной эксплуатационной задачи

В качестве основания для определения и обоснования перспективной задачи в самом важном типе пихтово-буковых пород моравских Карпат проводилось исследование продукции в 95-летних насаждениях в Лесном заводе Броумов на Вларже.

Предметом изучения была смесь 21 лесонасаждения, включающая все комбинации пихты, бука и ели по две десятые.

Результаты исследования обобщены в 12 основных таблицах, в которых дано количество деревьев, средний диаметр, кольцевая пересчетная база, средняя высота, запас насаждений, полндревесность среднего ствола, состав запаса лесонасаждений по классам толщины и перечень смеси по уровню запаса насаждений.

Статистическая обработка позволила тестирование значимости разницы в запасах насаждений. Самый высокий запас имела смесь пихты 6 ель 4, чистая ель по своему запасу заняла 9 место. С учетом требования выращивания и охраны в качестве наиболее приемлемой была выдвинута перспективная задача пихта 3 ель 4 бук 3 для большей части пихтово-буковых лесонасаждений моравских Карпат.

Другие данные о ростовых соотношениях главных древесных пород пихто-буковых насаждений, которые вытекали из произведенного исследования, приведены в тексте работы. Предложенная работа доказывает необходимость изучения продукции в дальнейшем развитии типологического предварительного исследования, так как только таким образом серьезные решения лесохозяйственника могут быть обоснованы объективно установленными фактами и можно будет исключить субъективную точку зрения.

Influence of the Stand Composition on the Production of Fir-Beech Woods and the Deduction of the Perspective Operational Objective

A productional investigation in 95 years old stands in the Forestry enterprise Brumov na Vlárě was carried out as a base for the deduction and justification of the perspective objective in the most important type of fir-beech woods of Moravian Carpathians.

The subject of the investigation was the mixture of 21 stands including all combinations of fir, beech and spruce representation at 2 tenths each.

The results of the investigation are summed up into 12 basic tables giving the number of trees, breast height diameter, basal area of trees, average heights, stand volume, volume of the average tree, composition of the stand volume according to diameter and the succession of the mixtures according to the stand volume.

Statistical processing enabled the testing of the importance of differences in stand volume. The mixture of 6 firs 4 spruces had the highest volume, pure spruce was on the 9th place with its volume. Due to requirements of cultivation and protection the perspective objective of 3 firs, 4 spruces and 3 beeches was deduced as the most suitable for the greatest part of fir-beech woods of Moravian Carpathians.

Further information on the growth conditions of the main species of fir-beech woods following from the investigation carried out are mentioned in the text of the study. The work submitted proves the necessity of production investigations during the further development of typological research, as only in this way relevant decisions of the forest manager can be based on facts ascertained objectively and any subjective points of view are eliminated.

Einfluß der Bestandeszusammensetzung auf die Tannenbuchenwälderproduktion und die Deduktion des perspektiven Betriebsziels

Als Unterlage für die Deduktion und Begründung des Perspektivziels im wichtigsten Tannenbuchenwäldertyp der Mährischen Karpaten wurde eine Produktionsuntersuchung in den 95-jährigen Beständen im Forstbetrieb Brumov na Vlára durchgeführt.

Der Untersuchungsgegenstand war das Gemisch von 21 Beständen, die sämtliche Kombinationen der Vertretung von Tannen, Buchen und Fichten je 2 Zehntel einbeziehen.

Die Untersuchungsergebnisse werden in 12 Grundtabellen, die die Baumanzahl, den Mittelstammdurchmesser, die Kreisfläche, Mittelstammhöhe, den Bestandesvorrat, Mittelstammassendurchschnitt, die Zusammensetzung des Bestandesvorrates laut Durchmesserklassen und Gemischreihenfolge laut Höhe des Bestandesvorrates anführen, zusammengefaßt.

Die statistische Bearbeitung ermöglichte eine Signifikanz-Testung der Bestandesvorratsunterschiede. Den höchsten Vorrat hatte das Gemisch jd 6 sm 4, die Rein-fichte besetzte durch ihren Vorrat die 9. Stelle. Mit Rücksicht auf die Anbau- und Schutzansprüche wurde das Perspektivziel jd 3 sm 4 bk 3 für den größten Teil der Tannenbuchenwälder der Mährischen Karpaten als das günstigste deduziert.

Weitere Erkenntnisse über die Wuchsverhältnisse der Tannenbuchenwälder-Hauptgehölze, die aus der durchgeführten Untersuchung folgten, werden im Text dieser Studie angeführt. Die vorliegende Arbeit beweist die Notwendigkeit einer Produktionsuntersuchung in der weiteren Entwicklung der typologischen Erforschung, da nur so die verbindlichen Entscheidungen des Forstwirtes auf den objektiv festgestellten Tatsachen beruhen können und es werden die subjektiven Standpunkte ausgeschieden.

L'influence de la composition du peuplement sur la production des hêtraies à sapins et sur la déduction du but perspectif de l'exploitation

Pour obtenir une certaine base en vue de pouvoir fixer et de justifier le but perspectif dans le type le plus important des hêtraies à sapins dans la région des Carpates de Moravie on a procédé dans les peuplements de 95 ans à l'enquête effectuée dans l'entreprise forestière de Brumov sur Vlára.

L'objet de l'enquête en question fut le peuplement mixte, comprenant toutes les combinaisons possibles de la présence du sapin, du hêtre et de l'épicéa à raison de deux dizièmes. Les résultats obtenus sont résumés dans 12 tableaux de base, indiquant le nombre d'arbres, le diamètre moyen, la surface terrière du tronc, la hauteur moyenne, le matériel de réserve du peuplement, le volume de l'arbre moyen, la composition du matériel de réserve du peuplement suivant les classes de diamètres et le rang des peuplements mixtes d'après le niveau du matériel de réserve du peuplement.

L'aperçu statistique a permis de tester l'importance des différences entre les matériaux de réserve du peuplement. La réserve la plus élevée accusait le peuplement mixte de 6 sapins et 4 épicéa, tandis que le peuplement formé exclusivement d'épicéa n'occupait du point de vue de sa réserve du matériel de peuplement que la neuvième place. Compte tenu des exigences posées par la sélection et la protection on a fixé comme but perspectif le plus favorable pour la plus grande partie des hêtraies à sapins la région des Carpates de Moravie les groupes de 3 sapins, 4 épicéas et 3 hêtres.

D'autres constatations concernant les conditions de croissance des essences principales dans les hêtraies à sapins sont mentionnées dans le texte de cette étude. Le travail présenté montre la nécessité des enquêtes orientées sur la production pour le développement ultérieur de la recherche topologique, car s'est seulement cette pratique qui permettra que les décisions les plus importantes des économes forestiers se basent sur les faits trouvés d'une manière objective et que tous les points de vue subjectifs soient éliminés.

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Prudič, CSc., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pracoviště Kroměříž

■ V období 1967 až 1968 byl ve vybraných honitbách uskutečněn průzkumný odstřel a odchyt koroptví. Hlavním cílem průzkumu bylo zjistit některé ukazatele reprodukční kapacity populací koroptví, posoudit rozsah závažnosti lovu jako činitele ovlivňujícího početnost těchto populací a konečně i efektivnost různých způsobů a techniky lovu koroptví. Odstřel koroptví ve vybraných honitbách byl mimořádně povolen ministerstvem zemědělství a výživy, odchyt byl konán v rámci normálního plánu lovu. Některé dílčí výsledky z průzkumného odstřelu koroptví byly již uveřejněny v předběžném sdělení (Mottl, Krejčí 1968).

Vlastní lov koroptví konali vždy členové mysliveckých sdružení — uživatelů vybraných honiteb. Při práci v terénu pomáhali spolupracovníci Ing. Z. Hájek, M. Janda, Dr. L. Krejčí, Dr. B. Šeplavý a Ing. B. Volf, za což jim patří srdečný dík a uznání. Za pochopení a aktivní spolupráci děkuje autor rovněž pracovníkům ministerstva zemědělství a výživy ČSR R. Boháčkoví a O. Kuchlerovi. V neposlední řadě patří poděkování též místním myslivcům, kteří při průzkumu v honitbách vycházeli ochotně vstříc.

MATERIÁL A METODIKA

Po předchozím orientačním sčítání přírůstků, tj. koeficientů přírůstku, a letních stavů koroptví (Mottl a kol. 1964) v druhé polovině srpna 1967, bylo vybráno celkem 19 honiteb, z toho v okrese Kladno 11, Louny 2 a Galanta 6. V těchto honitbách pak ministerstvo zemědělství a výživy povolilo mimořádný odstřel koroptví s podmínkou, že bude využit pro výzkumné účely.

V 18 honitbách byly koroptve stříleny v době od 9. do 17. 9. 1967, vesměs obvyklou metodou prostého ploužení, v jedné honitbě (Unhošť-Rymaň) se odstřel uskutečnil 21. 10. 1967 a užito bylo nadhánky koroptví na střelce, kruhové leče a ploužení. Ve vybraných honitbách byl povolen odstřel do výše 2300 koroptví, skutečně odstřeleno a na výřad dáno bylo 1715 koroptví, tj. 74,5 % ze schváleného prelimitáře.

V 7 honitbách na okrese Kladno byl v době od 11. 11. 1967 do 4. 2. 1968 sledován odchyt koroptví. V 5 honitbách byl odchyt konán po předchozím odstřelu, ve dvou honitbách byly koroptve pouze chytány.

Dohromady tedy byla do akce průzkumu lovu koroptví zahrnuta 21 honitba. Přehled o těchto honitbách a základní informace o výsledcích lovu koroptví uvádí tabulka I.

Pozorování v průběhu honu byla konána tak, že výzkumný pracovník zaznamenával údaje o počtu koroptví vyhnaných z určité plochy, zapisoval údaje o početnosti a složení hejne, o počtu ulovené, poraněné a uniknuvší i ztracené zvěře, zaznamenával rovněž počet vypálených ran a konečně i poměr pohlaví a poměr

mladých ptáků ke starým, tj. koeficient reprodukce neboli přírůstků ulovených ptáků. Pozorovatel rovněž sledoval rozmístění koroptví ve formaci hejtnka, a to tak, že si všiml umístění zasaženého ptáka ve vystávajícím nebo letícím hejtnku a po jeho dohledání dodatečně zjistil pohlaví a stáří. Formaci hejtnka a umístění ptáka v okamžiku zásahu pozorovatel vyznačoval v jednoduchém náčrtu. Obdobně byly evidovány koroptve chytané do vysokých sítí, náhonců. Koroptve nalétávající na síť pozoroval pracovník ukrytý poblíž náhonce.

I. Přehled honiteb, v nichž byly pokusně loveny koroptve. — Survey of shoots in which partridges were experimentarily shot

Okres Honitba	Plocha v ha klasif. pro koroptev	Jakostní třída, normov. stav	Druh lovu	Datum lovu	Preli- minář kusů	Ulo- veno kusů	Počasí během lovu
Kladno							
Dřetovice	900	III 750	odstřel odchyt	9. 9. 67 27. 11. 67	200 100	105 44	slunečno, bezvětří řolojasno, mráz
Netovice- Slaný	642	III 300	odstřel	9. 9. 67	100	71	slunečno, bezvětří
Malíkovice	806	III 560	odstřel	10. 9. 67	150	83	slunečno, bezvětří
Vinařice	450	III 310	odstřel odchyt	9. 9. 67 14. 11. 67 2. 2. 68	100 50	98 60 23	slunečno, bezvětří mlha, bezvětří sníh, zataž., vítr
Libovice	1000	III 660	odstřel	9. 9. 67	100	73	slunečno, bezvětří
Bratronice	900	IV 180	odstřel odchyt odchyt	10. 9. 67 16. 11. 67 3. 2. 68	100 100	103 89 30	slunečno, bezvětří mlha, déšť, bezvětří sníh, zataženo, vítr
Slánská Hora	1614	II 1000	odstřel	10. 9. 67	150	105	slunečno, bezvětří
Velké Přítočno	1000	III 600	odstřel	17. 9. 67	200	148	slunečno, slabý vítr
Hostouň	1139	III 690	odstřel odchyt	17. 9. 67 4. 2. 68	200 50	145 41	sluneč., slabý vítr sníh, zataženo, vítr
Kačice	1400	IV 570	odstřel	17. 9. 67	100	90	slunečno, slabý vítr
Unhošť- Rymář	400	III 200	odstřel odchyt	21. 10. 67 11. 11. 67	100 100	57 92	slunečno, slabý vítr jasno, slabý vítr
Vrapice	799	III 490	odchyt	13. 11. 67	70	39	slunce, slabý vítr
Beřovice	560	III 406	odchyt	30. 11. 67	50	59	zataženo, slabý vítr
Louny							
Černčice	1219	III 630	odstřel	16. 9. 67	100	92	teplo, přehánky
Libočany	1440	III 420	odstřel	16. 9. 67	100	93	teplo, přehánky

Okres Honitba	Plocha v ha klasif. pro koroptev	Jakostní třída, normov. stav	Druh lovu	Datum lovu	Prelim- inář kusů	Ulo- veno kusů	Počasí během lovu
Galanta							
Vlčany	4222	II 2267	odstřel odstřel	16. 9. 67 17. 9. 67	100	17 40	teplo, silný déšť slunečno, slabý vítr
Neded	3511	III 2300	odstřel odstřel	16. 9. 67 17. 9. 67	100	25 84	teplo, silný déšť slunečno, slabý vítr
Horné Saliby	3206	III 1810	odstřel	17. 9. 67	100	38	slunečno, slabý vítr
Dolné Saliby	2045	II 1086	odstřel	17. 9. 67	100	12	slunečno, slabý vítr
Galanta	2065	III 1900	odstřel	17. 9. 67	100	135	slunečno, slabý vítr
Šoporňa	2195	III 1123	odstřel	17. 9. 67	100	101	slunečno, slabý vítr

Ke sčítání koroptví byla používána liniová metoda, vzdálenost byla určována podle mapy a časových údajů při předem ověřené průměrné rychlosti postupu. Pohlaví ulovených koroptví bylo určováno podle znaků sexuálního dimorfismu ve zbarvení peří. Věk koroptví byl určován podle tvaru konců posledních dvou ručních letek, ve sporných případech podle stavu involuce bursy fabricii; ptáci byli rozděleni na mladé, tj. v prvním roce života, a na staré, tj. starší jednoho roku.

Některé údaje, jako např. počet ulovených koroptví, poměr pohlaví a poměr mladých ptáků ku starým (přírůstek) u ulovené zvěře, byly zjišťovány v celém rozsahu, tj. na veškerém získaném materiálu, ostatní údaje byly získávány ze vzorků, jak je vždy uváděno u jednotlivých výsledků.

VÝSLEDKY A DISKUSE

POČETNOST POPULACÍ

Jako ukazatel skutečného průměrného zazvěření bylo použito množství koroptví vyhnané z určité honební plochy. Tento ukazatel pak byl srovnáván s normovaným zazvěřením, vyplývajícím ze zařazení honitby do jakostní třídy pro koroptev. Srovnány byly údaje ze šesti honiteb, výsledky jsou uvedeny v tabulce II.

Plochy, z nichž byly koroptve vyháněny a počítány, byly předem vybrány tak, aby zhruba reprezentovaly všechny typy koroptvího biotopu v honitbě, takže získané údaje lze pokládat za průměrné číselné hodnoty zazvěření. Z výsledků sčítání vyplývá, že stavy koroptví zjištěné při prvním honu, tedy stavy před odstřelem, ve většině případů nedosahovaly výše stavů normovaných, tj. žádoucích kmenových stavů. V průměru byly nižší o 36 %. Znamená to, že je nutno jednak věnovat větší pozornost sčítání stavů koroptví a odstřel připustit pouze tam, kde stavy před odstřelem jsou dostatečně vysoké, jednak prověřit správnost zařazení honiteb do jakostních tříd pro koroptev a přesvědčit se, zda odpovídá současným podmínkám v honitbě.

Honitba	Honěná plocha v ha	Počet vyhnaných koroptví	Zjištěné zazvěření na 100 ha	Normované zazvěření na 100 ha	Rozdíl skuteč. proti norm. za- zvěření $\pm$ %
Netovice-Slaný	200	237	88	80	+ 10
Slánská Hora	320	422	100	125	- 20
Libovice	150	115	57	80	- 29
Bratronice	300	416	104	35	+ 197
Dolné Saliby	715	243	26	125	- 79
Horné Saliby	380	102	20	80	- 75
Celkem	2065	1535	56	87	- 36

POČETNOST KOROPTVÍ V HEJNKU

Početnost koroptví v hejniku sledoval u nás S e k e r a (1958), který uvádí z počátku září 1957 průměrný počet 8,08 ptáka v jednom hejniku, z čehož usuzuje na nepříznivou situaci v reprodukci koroptvích populací ve zmíněném roce. Prakticky po 10 letech jsme rovněž zjišťovali početnost koroptví v hejnkách. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III. Podobně jako S e k e r a jsme z hodnocení vyloučili osamocené ptáky a za hejnik počítali seskupení nejméně dvou koroptví.

Celkem bylo zaznamenáno 355 hejnek, v nichž bylo dohromady 2610 koroptví. Nejvíce případů představují hejnika o čtyřech ptácích. Vážený průměr početnosti koroptví v hejniku činí 7,35. Hejnika o velmi vysokém počtu jedinců, jako např. až o 40 ptácích v honitbě Dolné Saliby, jsou dočasně spojené houfy složené z jednotlivých rodinných hejnek a hejnek starých koroptví. Samotná početnost koroptví v hejniku se nám však nezdá být dostatečně přesným ukazatelem reprodukční kapacity koroptví populace.

ROZMÍSTĚNÍ PTÁKŮ V KOROPTVÍM HEJNKU

Lov koroptví je důležitým činitelem zasahujícím nejen do početnosti, ale i do složení populace. Využití odstřelu k úpravě poměru pohlaví je v praxi těžko proveditelné pro malé rozdíly znaků sexuálního dimorfismu. Na určité možnosti však poukázal B ü r g e l (1958), který nalezl na výřadu nápadnou převahu kohoutků v těch případech, kdy bylo záměrně stříleno na první vytahující, vpředu letící nebo do stran se oddělující koroptve.

Výsledky našich pozorování o rozmístění koroptví v hejniku vylétnuvším po vyrušení jsou uvedeny v tabulce IV. Pozorování byla konána při honech v honitbách Netovice — Slaný, Slánská Hora, Libovice, Bratronice, Dolné Saliby a Horné Saliby.

Z údajů uvedených v tabulce IV vyplývá, že z celkového počtu 22 starých kohoutků vytáhlo 81,9 % ptáků jako první nebo mezi prvními, pokud vylétlo více koroptví najednou, dále pak 13,6 % ptáků vylétlo „v druhém sledu“, tj. s většinou ostatních, a jenom 4,5 % vytáhlo jako poslední nebo mezi posledními ptáky. Po vzletnutí celého hejnika zůstalo 50,0 % starých kohoutků vpředu,

III. Početnost koroptví v hejnkách. — The number of partridges in coveys

Honitba	Počet koroptví v hejnkách																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	30	32	36	40		
	četnost hejnek (případů)																											
Unhošť-Rymář	19	6	9	12	11	13	16	11	7	3	9	5	2	1	3	2	1	—	—	—	2	—	—	1	—	—		
Netovice-Slaný	9	2	5	2	3	2	1	6	1	2	1	1	—	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—		
Slánská Hora	17	11	12	16	11	8	6	4	3	2	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Dřetovice	23	3	2	5	3	4	1	2	1	2	2	2	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—		
Malíkovice	55	7	4	7	4	3	6	4	3	2	3	—	1	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—		
Žatec-Libočany	1	—	2	7	3	1	4	1	3	—	4	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—		
Dolné Saliby	6	1	1	1	—	—	2	2	—	2	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1		
Horné Saliby	1	—	1	—	—	3	—	1	1	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—		
Celkem	131	30	36	50	35	34	36	31	19	13	21	15	4	3	8	2	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1		
Distribuce případů v %	26,9	6,2	7,5	10,3	7,2	6,9	7,5	6,3	3,9	2,6	4,3	3,1	0,9	0,6	1,8	0,4	0,6	0,6	0,6	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		

IV. Rozmístění koroptví v hejniku po vzletnutí. — Distribution of partridges in the covey after wing up

Pohlaví a stáří	Počet případů celkem	Pták se nalézal po vzletnutí v hejniku				Pták vzletl		
		uprostřed	vpředu	na bocích	vzadu	první	s většinou	poslední
Kohoutci staří	22	2	11	8	1	18	3	1
Kohoutci mladí	19	3	6	8	2	10	8	1
Slepičky staré	20	8	1	1	10	1	8	11
Slepičky mladé	16	5	—	2	9	—	3	13

36,4 % uhnulo do stran, 9,1 % letělo uprostřed a jen 4,5 % zůstalo v zadní části letícího hejnika. Mladí kohoutci (19 případů) vzletli z 52,6 % jako první nebo mezi prvními, z 42,1 % společně s většinou a z 5,3 % jako poslední nebo mezi posledními v hejniku. V letícím hejniku bezprostředně po vytáhnutí byli mladí kohoutci z 31,6 % vpředu, z 42,1 % na bocích, z 15,8 % uprostřed a z 10,5 % v zadní části hejnika. Z uvedených výsledků vyplývá, že převážná většina starých i mladých kohoutků vzletla jako první nebo mezi prvními, popř. (mladí kohoutci) společně s většinou ptáků z hejnika. Po vzletnutí pak naprostá většina kohoutků letěla buď v přední části, nebo po stranách hejnika.

Jiný obraz dávají údaje o koroptvích slepičkách. Staré slípky z 55,0 % vzletávaly jako poslední nebo mezi posledními, ze 40,0 % společně s většinou ostatních koroptví a z 5,0 % mezi prvními nebo jako první v hejniku. Po vzletnutí pak staré slepičky letěly z 50,0 % vzadu, ze 40,0 % uprostřed, z 5,0 % vpředu a z 5,0 % po stranách hejnika. Podobně mladé slípky vzletávaly převážně jako poslední nebo mezi posledními a to z 81,2 %, společně s většinou vzletlo 18,8 %, mezi prvními žádná. Po vytáhnutí letělo 56,3 % mladých slepiček v zadní části hejnika, 31,2 % uprostřed, 12,5 % po stranách a žádná v přední části hejnika. Staré i mladé slepičky tedy téměř pravidelně vzletávaly jako poslední nebo společně s většinou hejnika. Po vytáhnutí se pak nalézaly převážně (88,8 %) v zadní části nebo uprostřed hejnika.

V. Rozmístění v letícím hejniku. — Distribution of partridges in the covey

Honitba	Počet případů	Pták se			
		vpředu			
		♂ st.	♂ ml.	♀ st.	♀ ml.
Unhošť-Rymář	11	2	2	1	—
Vinařice	18	5	2	—	—
Bratronice	23	6	2	—	1
Beřovice	24	7	2	1	—
Hostouň	33	16	2	1	—
Celkem	109	36	10	3	1

Výsledky získané při odchytu koroptví na okrese Kladno jsou uvedeny v tabulce V. Jde vesměs o hejnska, která již proletěla určitý úsek od místa vyrušení k síti.

Z koroptví letících v přední části hejnska (50 ptáků) a chycených do náhonce bylo 72,0 % starých kohoutků, 20,0 % mladých kohoutků, 6,0 % starých a 2,0 % mladých slepiček. Z ptáků letících uprostřed hejnska bylo 35,0 % starých kohoutků, 15,0 % mladých kohoutků, 30,0 % starých slepiček a 20,0 % mladých slepiček. V zadní části hejnska letělo z celkového množství ptáků pouze 5,1 % starých a 2,6 % mladých kohoutků, naproti tomu však 56,4 % starých a 35,9 % mladých slepiček.

Uvedená zjištění by mohla vysvětlit, proč při odstřelu bývá obvykle uloveno relativně více starých, tj. ve vztahu k jejich celkové početnosti, než mladých koroptví. Staré koroptve po vyrušení hejnska dříve vyvstávají a stávají se nápadnějším cílem. První vzlétává starý kohoutek střežící hejno a svým vzlétnutím dává ostatním ptákům signál k úniku. Staří i mladí kohoutci se po vzlétnutí dosti často odrážejí do stran. Slípky většinou vyvstávají opožděně, staré dříve než mladé. Bývají proto v zadní a spodní části letícího hejnska. Málo pohotový střelec střežící až na opožděně vyvstávající koroptve může proto zasahovat převážně slepičky.

POMĚR POHLAVÍ

Poměr pohlaví vyjádřený počtem slepiček na 1 kohoutka zjištěný na výřadech při odstřelu koroptví je uveden v tabulce VI. Obdobné údaje, získané však při odchytu koroptví, jsou uvedeny v tabulce VII.

Ze vzorků koroptvích populací představovaných prohlédnutými odstřelnými ptáky vyplývá, že poměr pohlaví byl 1 : 0,90 ve prospěch kohoutků. U odchytaných koroptví byl zjištěn poměr pohlaví 1 : 1,02, tedy zhruba stejný počet kohoutků jako slepiček. Z praxe i výzkumu je však známo, že určitý nadbytek kohoutků v koroptvích populacích je normálním úkazem. Middleton (1935) zjistil v anglických koroptvích honitbách poměr pohlaví 1 : 0,90, McCabe a Hawkins (1946) ve Wisconsinu v USA 1 : 0,71, Sekera (1960) uvádí v českých honitbách 8 % nadpočetných kohoutků, Blank a Ash

on the wing

v hejnsku nalézal							
uprostřed				vzadu			
♂ st.	♂ ml.	♀ st.	♀ ml.	♂ st.	♂ ml.	♀ st.	♀ ml.
1	—	1	1	—	—	2	1
2	—	1	—	—	—	4	4
—	1	1	—	—	1	5	6
2	—	1	1	1	—	7	2
2	2	2	2	1	—	4	1
7	3	6	4	2	1	22	14

VI. Poměr pohlaví a přírůstky u odstřelených koroptví. — Sex ratio and old-young ratio obtained in shot partridges

Okres Honitba	Počet ulovených koroptví					Poměr pohlaví 1 ♂ : ♀	Přírůstek 1 st. : ml.
	kohoutků		slepiček		celkem		
	ml.	st.	ml.	st.			
Kladno							
Dřetovice	6	65	11	23	105	0,48	0,19
Netovice-Slaný	11	22	26	12	71	1,15	1,08
Malíkovice	5	41	15	22	83	0,80	0,31
Vinařice	7	34	24	33	98	1,39	0,46
Libovice	16	22	22	13	73	0,92	1,08
Bratronice	15	32	36	20	103	1,19	0,96
Slánská Hora	12	46	17	30	105	0,81	0,38
Velké Přítočno	37	57	25	29	148	0,57	0,70
Hostouň	18	67	18	42	145	0,70	0,33
Kačice	70	33	24	23	90	1,09	0,60
Celkem	137	419	218	247	1021	0,84	0,53
Louny							
Černčice	10	35	18	29	92	1,04	0,43
Libočany	13	29	38	13	93	1,21	1,21
Celkem	23	64	56	42	185	1,12	0,74
Galanta							
Vlčany	8	20	20	9	57	1,03	0,96
Neděd	13	42	23	31	109	0,98	0,49
Horné Saliby	12	7	15	4	38	1,00	2,45
Dolné Saliby	—	8	1	3	12	2,00	0,09
Galanta	40	28	50	17	135	1,01	2,00
Šoporňa	21	27	39	14	101	0,90	1,46
Celkem	94	132	148	78	452	1,00	1,15
Dohromady	254	615	422	367	1658	0,90	0,68

(1960) v pokusné honitbě v jižní Anglii zjistili, že na podzim poměr pohlaví u koroptví kolísá od 1 : 0,99 do 1 : 0,65 a na jaře od 1 : 0,98 do 1 : 0,77, Hell (1965) zjistil ve slovenských honitbách při odstřelu koroptví poměr pohlaví 1 : 0,90 až 1 : 1,10, v tříletém průměru 1 : 1. U celkového množství 149 307 koroptví odchycených v období 1959 až 1965 v různých částech ČSSR byl zjištěn poměr pohlaví 1 : 0,84 (Mottl 1970).

Poměr pohlaví u mladých i starých koroptví zjištěný jak při odstřelu, tak při odchytu ukazuje tabulka VIII. Zatímco u mladých ptáků se projevovala

VII. Poměr pohlaví a přírůstky zjištěné u odchycených koroptví. — Sex ratio and old-young ratio obtained in trapped partridges

Honitba	Počet chycených koroptví					Poměr pohlaví 1 ♂ : ♀♀	Přírůstek 1 st. : ml.
	kohoutků		slepiček		celkem		
	ml.	st.	ml.	st.			
Unhošť-Rymář	10	26	18	38	92	1,55	0,43
Vrapice	4	21	5	9	39	0,56	0,34
Vinařice	12	31	15	25	83	0,93	0,48
Bratronice	19	36	31	33	119	1,16	0,72
Dřetovice	7	15	9	13	44	1,00	0,57
Beřovice	4	23	9	23	59	1,18	0,28
Hostouň	6	22	4	9	41	0,46	0,32
Celkem	62	174	91	150	477	1,02	0,47

VIII. Poměr pohlaví ulovených koroptví podle věkových skupin. — Sex ratio of the partridges bagged, according to the age groups

Způsob lovu Okres	Počet	Poměr pohlaví, 1 ♂ : ♀♀	
		mladé	staré
Odstřel			
Kladno	1021	1,59	0,59
Louny	185	2,43	0,65
Galanta	452	1,57	0,59
Celkem odstřel	1658	1,66	0,59
Odchyt			
Kladno	477	1,47	0,86
Dohromady odstřel a odchyt	2135	1,62	0,66

výrazná převaha slepiček, u starých ptáků tomu bylo naopak. Zajímavé je zjištění, že uvedený jev je nápadnější u zvěře ulovené odstřelem než u zvěře chycené. U odstřelených mladých koroptví byl poměr pohlaví 1 : 1,66, tj. z celkového množství 675 mladých ptáků bylo 62,4 % slepiček, u odchycených mladých koroptví byl poměr pohlaví 1 : 1,47, tj. z celkového množství 153 mladých ptáků bylo 59,4 % slepiček. U odstřelených starých koroptví byl zjištěn poměr pohlaví 1 : 0,59, tj. z 982 starých ptáků bylo 37,3 % slepiček, u odchycených starých koroptví byl poměr pohlaví 1 : 0,86, tj. z 324 starých ptáků bylo 46,3 % slepiček.

U odstřelených i odchycených koroptví dohromady bylo zjištěno, že poměr pohlaví u mladých ptáků činil 1 : 1,62 a u starých 1 : 0,66. K podobným zá-

věrům dospěl i Sekera (1958), který uvádí poměr odstřelených mladých kohoutků k mladým slepičkám 1:1,4 a u starých ptáků 1:0,5. Rovněž Hel-lovy (1965) výsledky jsou podobné, u mladých ptáků činil poměr pohlaví 1:1,5 a u starých 1:0,6.

Na honu konaném dne 21. 10. 1967 v honitbě Unhošť — Rymaň byly získány výsledky odstřelu konaného v přibližně stejně zazvěřených částech honitby, avšak třemi různými způsoby. Výsledky jsou uvedeny v tabulce IX.

Přes nutnou opatrnost vyplývající z poměrně nízké početnosti materiálu lze konstatovat, že při nahánce, tedy v současné době u nás neobvyklém způsobu lovu koroptví, mají na výřadu naprostou převahu kohoutci (poměr pohlaví 1:0,14). Velmi podobný obraz poskytují i výsledky odstřelu koroptví při kruhové leči (poměr pohlaví 1:0,25), zatímco při ploužení byla odstřelena převaha slepiček (poměr pohlaví 1:1,12). Celkový výsledek pokusného honu pak ukázal poměr pohlaví 1:0,36 a vcelku rovnoměrně byly postiženy obě věkové skupiny. V obou případech výrazně převažovali kohoutci, a to u mladých v poměru ke slípkám 1:0,35, u starých 1:0,36.

Možnost výrazné převahy kohoutků v koroptví populaci v honitbě Unhošť — Rymaň, a tím ovlivnění skladby výřadu z pokusného honu vylučují výsledky odchytu (tabulka VII) konaného v téže honitbě a zhruba ve stejných místech dne 11. 11. 1967, tedy za tři týdny po odstřelu. Mezi 92 chycenými koroptvemi měly výraznou převahu slepičky (poměr pohlaví 1:1,55). Převaha slepiček se projevila v obou věkových skupinách: u mladých ptáků byl poměr pohlaví 1:1,80, u starých 1:1,47. Nelze vyloučit, že vyšší zastoupení slepiček v odchytané zvěři bylo ovlivněno předcházejícím odstřelem většího podílu kohoutků, takže po honu zůstal v populaci nadbytek slepiček.

Převahu kohoutků mezi koroptvemi střílenými při nahánce lze vysvětlit tím, že střelci vesměs stříleli na koroptve letící vpředu, neboť viděli přilétající hejno dostatečně brzy a měli dost času na střelbu. V přední části hejna letící koroptve byli většinou kohoutci.

PŘÍRŮSTKY

Přírůstky vyjádřené počtem mladých ptáků připadajících na jednoho starého zjištěné na výřadech při odstřelu koroptví jsou uvedeny v tabulce VI. Koeficient přírůstku má průměrnou hodnotu 0,68. Kolísání výše tohoto koeficientu v jednotlivých honitbách je však značné, od 0,09 v honitbě Dolné Saliby

IX. Složení výřadu koroptví střílených při různých způsobech lovu. — Composition of the bag of partridges shot in different methods of shooting

Způsob lovu	Počet ulovených koroptví					Poměr pohlaví 1 ♂ : ♀	Přírůstek 1 st. : ml.
	kohoutků		slepiček		celkem		
	ml.	st.	ml.	st.			
Nahánka	8	14	1	2	25	0,14	0,56
Kruhová leč	6	6	2	1	15	0,25	1,14
Ploužení	6	2	4	5	17	1,12	1,43
Celkem	20	22	7	8	57	0,36	0,90

až po 2,45 v honitbě Horné Saliby. V honitbě Dolné Saliby byl ovšem úlovek pro objektivní zhodnocení příliš nízký. Celkově však ve slovenských honitbách byl přírůstek vyšší asi o 117 % proti honitbám na okrese Kladno.

V tabulce VII jsou uvedeny přírůstky zjištěné v některých honitbách na Kladensku při odchytu koroptví. Koeficient přírůstku zjištěný u 477 chytených koroptví činil 0,47. Nejnižší hodnota koeficientu, tj. 0,28, byla zjištěna v honitbě Beřovice, nejvyšší (0,72) v honitbě Bratronice.

V tabulce IX jsou uvedeny koeficienty přírůstku zjištěné při různých způsobech odstřelu koroptví v honitbě Unhošť — Rymaň. Při nahánce byla ulovena většina starých ptáků, vesměs kohoutků, při kruhové leči a zejména při ploužení převažovaly v úlovku mladé koroptve. Jak bylo již řečeno, poměrně málo početný materiál nedovoluje příliš zevšeobecňovat, avšak lze připustit, podobně jako v případě poměru pohlaví, že i zde hlavní úlohu sehrálo rozmístění starých kohoutků ve formaci hejtna.

Za účelem poznání rozsahu kolísání hodnoty koeficientu přírůstku v době od konce léta do zimy byly porovnány údaje zjištěné v 5 honitbách jednak při sčítání koncem srpna 1967, jednak při odstřelu konaném v době od 9. do 17. 9. 1967 (s výjimkou honitby Unhošť — Rymaň, kde byl hon uspořádán 21. 10. 1967) a konečně při odchytu koroptví konaném v době od 1. 11. 1967 do 4. 2. 1968. Výsledky jsou uvedeny v tabulce X.

U většiny honiteb uvedených v tabulce X lze pozorovat zřetelně snižování koeficientu přírůstku. Nehledě k možným vlivům techniky lovu je možno snižování přírůstku považovat za důsledek úmrtnosti postihující mladé koroptve zřejmě více než staré ptáky. Výjimkou se zdá být honitba Dřetovice, kde na výřadu výrazně převládaly staré koroptve. Hon však byl uspořádán jako jeden z prvních a střelci se mimoděk zaměřovali na průběrný odstřel, tj. stříleli hlavně na staré koroptve v té době většinou dobře rozeznatelné od mladých podle velikosti. Určitý vliv snahy po průběrném odstřelu lze ovšem předpokládat u většiny střelců při prvních koroptvích honech, kdy bývají přednostně stříleny „vypělé“ koroptve, zatímco „slabé“, tj. zpravidla nedospělí ptáci z pozdního nebo druhého (náhradního) hnízdění, jsou šetřeny. V tomto směru jsme se však na pokusných honech snažili střelce přesvědčovat, aby se průběrnému odstřelu vyhýbali.

Získané výsledky svědčí o trvale nízkých přírůstcích v koroptvích populacích. Nutno sice přihlédnout i k tomu, že rok 1967 nebyl z hlediska meteorologických vlivů příliš příznivý pro úspěšné vyhnízdění koroptví, avšak ani dřívější zjištění jiných autorů nesvědčí o příznivé situaci. Hell (1965) např. v letech 1959—1961 zjistil, že průměrný koeficient přírůstku u odstřelených koroptví činil 1,2. Námí zjištěný průměrný koeficient přírůstku koroptví v 6 honitbách na okrese Galanta, tedy zhruba ve stejné oblasti, měl v roce 1967 hodnotu 1,15.

EFEKTIVNOST LOVU KOROPTVÍ

Odstřel

Výsledky průzkumu efektivity odstřelu koroptví uvádí tabulka XI. Střelci stříleli při ploužení na 15,2 až 53,9 %, v průměru na 32,6 % koroptví z celkového počtu koroptví, které před nimi vylétly. Počet zasažených koroptví kolísá od 16,6 do 64,7 % a v průměru činil 38,7 % z celkového množství koroptví, na které bylo vystřeleno.

X. Přírůstky koroptví zjištěné při sčítání, odstřelu a odchytu. — Old/young ratio in partridges determined during census, shooting and trapping

Honitba	Přírůstky zjištěné při								
	sčítání			odstřelu			odchytu		
	ml.	st.	koef.	ml.	st.	koef.	ml.	st.	koef.
Bratronice	57	42	1,35	51	52	0,96	50	69	0,72
Hostouň	42	61	0,68	36	109	0,33	10	31	0,32
Dřetovice	46	65	0,70	17	88	0,19	16	28	0,57
Vinařice	59	70	0,84	31	67	0,46	27	56	0,48
Unhošť-Rymaň	48	51	0,94	27	30	0,90	28	64	0,43
Celkem	252	289	0,87	162	346	0,46	131	248	0,52

XI. Efektivnost odstřelu koroptví při ploužení. — Effectivity of the shooting of

Honitba	Počet vyhnáných koroptví	Z vyhnáných koroptví střeleno na		Počet zasažených koroptví	
	ks	ks	%	ks	%
Netovice-Slaný	237	68	28,7	44	64,7
Slánská Hora	422	128	30,3	61	47,6
Libovice	115	62	53,9	28	45,1
Bratronice	416	186	44,7	31	16,6
Dolné Saliby	243	37	15,2	18	48,6
Horné Saliby	102	20	19,6	12	60,0
Celkem	1535	501	32,6	194	38,7

XII. Efektivnost odstřelu koroptví při různých způsobech lovu. — Effectivity of the

Způsob lovu	Počet lečů	Počet střelců na 1 leč	Počet vyhnáných koroptví			Z vyhnáných koroptví střeleno na	
			celkem	na 1 leč	na 1 střelce	ks	%
Naháňka	8	8	544	68	68	199	36,5
Kruhová leč	4	16	301	75	19	119	39,5
Ploužení	12	8	721	60	90	119	16,5
Celkem	24	—	1566	65	49	437	27,8

Ze zasažených koroptví bylo sebráno a dáno na výřad 42,6 až 66,7 %, v průměru 48,5 % ptáků. Zbytek 51,5 % zasažených koroptví buď nebyl dohledán, tj. 11,1 až 36,1 % — průměrně 29,3 %, nebo ptáci po zjevném postřelení daleko odlétli, tj. 16,7 až 25,8 % — průměrně 22,2 %. Pokládáme-li zasažené a odlétnuvší koroptve za ztracené pro další chov, činil celkový úbytek z vyhnaných koroptví 7,4 až 24,3 % — průměrně 12,6 %. V praxi je tudíž možno počítat s tím, že při odstřelu koroptví metodou ploužení přijde na výřad zhruba polovina ze zasažených ptáků. Hell (1965) zjistil nižší počet nedohledaných koroptví, a to 16,3 % z odstřelených ptáků. Neuvádí však počet koroptví, které pouze zásah značily a potom odletěly.

Zajímavé výsledky byly získány při honu v honitbě Unhošť — Rymaň; uvedeny jsou v tabulce XII. Při nahánce bylo střeleno na 36,5 %, při kruhové leči na 39,5 % a při ploužení na 16,5 % ptáků z celkového množství koroptví vyhnaného při každém jednotlivém způsobu lovu. Poměrně nízké procento koroptví, na které bylo střeleno při ploužení, lze vysvětlit pozdní dobou (21. 10. 1967), kdy zásluhou nedostatku krytů v polích koroptve vytahovaly daleko před střelci.

partridges in stalking

Ze zasažených koroptví						Celkem úbytek z vyhnaných koroptví
uloveno		ztraceno		postřeleno		
ks	%	ks	%	ks	%	
20	45,8	14	31,6	10	22,6	18,6
26	42,6	22	36,1	13	21,3	14,4
13	46,4	9	32,2	6	21,4	24,3
16	51,6	7	22,6	8	25,8	7,4
12	66,7	2	11,1	4	22,2	7,4
7	58,3	3	25,0	2	16,7	11,7
94	48,5	57	29,3	43	22,2	12,6

various methods of the partridge shooting

Počet zasažených koroptví		Ze zasažených koroptví						Celkem úbytek %
		uloveno		ztraceno		postřeleno		
ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	
31	15,6	25	80,6	—	—	6	19,4	5,7
22	18,5	15	68,2	—	—	7	31,8	7,3
29	24,3	17	58,6	4	13,8	8	27,6	4,0
82	18,8	57	69,5	4	4,9	21	25,6	5,2

XIII. Spotřeba nábojů při odstřelu koroptví. — Consumption of cartridges in the shooting of partridges

Honitba a způsob lovu	Počet koroptví			Počet vystřelených nábojů		
	ulovených	ztracených a postřel.	celkem	celkem	na 1 ks ulovený	na 1 ks zasažený
Netovice-Slaný ploužení	20	24	44	68	3,4	1,5
Slánská Hora ploužení	26	35	61	128	4,9	2,1
Libovice ploužení	13	15	28	62	4,8	2,2
Bratronice ploužení	16	15	31	186	11,6	6,0
Dolné Saliby ploužení	12	6	18	37	3,1	2,1
Horné Saliby ploužení	7	5	12	20	2,8	1,6
Celkem ploužení	94	100	194	501	5,3	2,6
Unhošť-Rymář ploužení	17	12	29	119	7,0	4,1
kruhová leč	15	7	22	119	7,9	5,4
naháňka	25	6	31	199	7,9	6,4
Celkem Unhošť-Rymář	57	25	82	437	7,6	5,3
Dohromady	151	125	276	938	6,2	3,4

Procento zásahů bylo nejnižší při naháňce (15,6 %), poměrně nízké bylo i při kruhové leči (18,5 %) a nejvyšší při ploužení (24,3 %). Vysvětlení lze najít v obtížnosti rány na koroptev táhnoucí vysoko přes hlavu střelce. Poměrně nízké procento zásahů při ploužení ve srovnání s výsledky honů konaných v září lze vysvětlit zmíněným již nedostatkem krytů, a tím i střelbou na větší vzdálenost.

Důležitým ukazatelem ekonomické efektivity lovu je podíl koroptví, které po zásahu přijdou na výřad. V tomto ohledu ukazuje nejlepší výsledky naháňka, kdy byly dohledány prakticky všechny střelené koroptve. Ztraceny byly pouze koroptve lehceji postřelené a vůbec odlétnuvší mimo dohled. Všechny koroptve spadlé v dohledu střelců a honců byly díky nedostatku krytin celkem velmi snadno dohledány. Podobná situace byla i při kruhové leči. Ke ztrátám 13,8 % zasažených koroptví došlo pouze při ploužení. Postřelených a daleko odlétlých koroptví bylo nejméně při naháňce (19,4 %), více při ploužení (27,6 %) a nejvíce při kruhové leči (31,8 %).

Z hlediska zužitkování úlovku i z hlediska chovatelského lze tedy za nejefektivnější a zároveň nejšetrnější metodu odstřelu koroptví označit naháňku. Na druhém místě stojí kruhová leč a na posledním tradiční ploužení.

Bez zajímavosti nejsou ani výsledky zhodnocení odstřelu koroptví z hlediska spotřeby nábojů, jak je uvedeno v tabulce XIII. Procento zásahů je jistě ovlivňováno řadou činitelů, zručností střelce počínaje a počasím, krytinami v honitbě i způsobem lovu konče. Sledováním těchto vlivů jsme se však blíže nezabývali.

Spotřeba nábojů na jednu zasaženou i ulovenou koroptev byla zřetelně nižší v období honů konaných od 9. do 17. 9. 1967, třebaže i zde lze pozorovat značné rozdíly mezi honitbami. Průměrná spotřeba nábojů na jednu zasaženou koroptev v té době činila 2,6 ks, na jednu ulovenou koroptev 5,3 ks. Naproti tomu hon uspořádaný dne 21. 10. 1967 v honitbě Unhošť — Rymaň si vyžádal spotřebu 5,3 náboje na jednu zasaženou a 7,6 náboje na jednu ulovenou koroptev. Blíží zhodnocení údajů z tohoto honu ukazuje, že relativně nejvyšší počet nábojů na jednu koroptev byl vystřelen při nahánce (6,4), méně při kruhové leči (5,4) a nejméně při ploužení (4,1).

Odchyt

Rozbor efektivnosti odchyty koroptví je uveden v tabulce XIV. Z celkového množství 911 pozorovaných koroptví, které letěly na nastražený náhonec, narazilo do sítě 14,6 % ptáků, zatímco větší část, tj. 85,4 % koroptví, síť minula. Z koroptví, které narazily do náhonce uniklo 18,0 %, usmrčeno nebo vážně zraněno bylo 7,5 %, takže skutečně chyceno bylo 74,5 % nepoškozených živých ptáků.

XIV. Efektivnost odchyty koroptví. — Effectivity of the trapping of partridges

Honitba	Počet koroptví									
	letělo na síť		narazilo na síť		uniklo ze sítě		usmrčeno a zraněno		skutečně chyceno	
	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
Unhošť-Rymaň	78	100	12	15,3	1	1,3	2	2,6	9	11,4
Vinařice	253	100	27	10,7	9	3,6	—	—	18	7,1
Bratronice	198	100	29	14,6	6	3,1	3	1,5	20	10,0
Beřovice	166	100	27	16,2	3	1,8	2	1,2	22	13,2
Hostouň	216	100	38	17,5	5	2,3	3	1,4	30	13,8
Celkem	911	100	133	14,6	24	2,6	10	1,1	99	10,9

Zjistili jsme, že asi 40 % koroptvích hejnek síť přelétlo a 30 % náhonec oblétno po stranách. Zbývajících 30 % hejnek nalétlo na síť, avšak i tehdy velmi často určitá část ptáků z hejnků náhonec v poslední chvíli přelétla. Po nárazu na síť se 60 až 70 % koroptví odrazí, spadne na zem a uniká po zemi buď pod sítí, nebo do stran, popř. znovu vzletne a hejnko se rozpadá na jednotlivé ptáky odlétávající po stranách sítě. Jen menší část koroptví odražených od náhonce nalétává znovu na síť.

Koroptve, které zůstaly po nárazu viset v okách sítě, se většinou poranily nebo usmrtily. Nejčastějším zraněním byly vykloubené stojáčky nebo poškozené letky. Ke ztrátám prakticky nedocházelo, když koroptve po nárazu do sítě spadly do kapsy vytvořené spodní volnou částí sítě.

Jak vyplývá z údajů uvedených v tabulce XIV, skutečný úbytek představovaný chycenými a usmrčenými koroptvemi dohromady činil 7,1 až 15,2 % a v průměru 12,0 % z celkového množství koroptví letících ve směru na nastražený náhonec. Porovnáním těchto výsledků s údaji uvedenými v tabulce IX zjistíme, že zásah do početnosti populace koroptví byl zhruba stejný jak při lovu odstřelem (celkový úbytek 12,6 %), tak při lovu odchytem (celkový úbytek 12,0 %). Pokud však jde o úlovek, ukázal se jako ekonomicky efektivnější odchyt, neboť při něm bylo získáno 82,0 % ulovených a 74,5 % nepoškozených živých koroptví, zatímco při odstřelu přišlo na výřad pouze 48,5 % zasažených koroptví.

SOUHRN

1. V období 1967 až 1968 byl uskutečněn průzkumný odstřel a odchyt koroptví ve 21 honitbách na okresech Kladno, Louny a Galanta. Při průzkumu byla zjišťována početnost populací, početnost koroptví v hejnků a rozmístění ptáků v hejnků podle pohlaví a stáří, poměr pohlaví, přírůstky, efektivnost odstřelu a efektivnost odchytu koroptví.

2. Početnost populací koroptví zjištěná před odstřelem byla v průměru nižší o 36,0 % než normované kmenové stavy.

3. Průměrná početnost koroptví v jednom hejnků činila 7,35 a nejčastěji se vyskytovala hejnků o čtyřech ptácích.

4. Po vyrušení koroptvího hejnků vzletají nejčastěji jako první staří kohoutci, za nimi mladí kohoutci a nakonec staré a mladé slepičky. V leticím hejnků jsou staří i mladí kohoutci nejčastěji vpředu nebo po stranách. Slepičky obvykle letí v zadní části nebo uprostřed hejnků.

5. Poměr pohlaví zjištěný u všech odstřelených koroptví činil 1 : 0,90, u koroptví odchycených 1 : 1,02. U mladých koroptví byl mezi odstřelenými ptáky zjištěn poměr pohlaví 1 : 1,66, mezi ptáky odchycenými 1 : 1,47, v obou případech tedy výrazná převaha slepiček. U starých koroptví byl mezi odstřelenými ptáky zjištěn poměr pohlaví 1 : 0,59, mezi odchycenými ptáky 1 : 0,86, tedy převaha kohoutků.

6. U koroptví odstřelených dne 21. 10. 1967 při nahánce byla shledána naprostá převaha kohoutků, poměr pohlaví 1 : 0,14, při kruhové leči činil poměr pohlaví 1 : 0,25, při ploužení však bylo uloveno více slepiček, neboť poměr pohlaví činil 1 : 1,12.

7. Koeficient přírůstku zjištěný u odstřelených koroptví činil 0,68, u odchycených koroptví 0,47. V pěti vybraných honitbách měly koeficienty přírůstku hodnoty: při letním sčítání 0,87, při odstřelu 0,46, při odchytu 0,52.

8. Při honech konaných v době od 9. do 17. 9. 1967 stříleli střelci při ploužení průměrně na 32,6 % ptáků z celkového množství vyhnaných koroptví. Zasaženo bylo 38,7 % z koroptví, na které bylo stříleno. Ze zasažených koroptví přišlo na výřad 48,5 % ptáků, 29,3 % nebylo nalezeno a 22,2 % koroptví odlétlo po zásahu mimo dohled.

9. Při honu konaném dne 21. 10. 1967 bylo stříleno při nahánce na 36,5 %, při kruhové leči na 39,5 % a při ploužení na 16,5 % koroptví vyhnaných při jednotlivých způsobech lovu. Procento zásahů činilo při nahánce 15,6 %, při kruhové leči 18,5 %, při ploužení 24,3 %. Odlétnuvších postřelených koroptví bylo při nahánce 19,4 %, při kruhové leči 31,8 %, při ploužení 27,6 %. Ztracených koroptví bylo při ploužení 13,8 %, při kruhové leči a nahánce žádná.

10. Průměrná spotřeba nábojů při honech konaných od 9. do 17. 9. 1967 činila 2,6 ks na jednu zasaženou a 5,3 ks na jednu ulovenou koroptev. Při honu konaném dne 21. 10. 1967 činila průměrná spotřeba nábojů 5,3 na jednu zasaženou a 7,6 na jednu ulovenou koroptev. Při nahánce činila spotřeba nábojů na jednu zasaženou koroptev 6,4, při kruhové leči 5,4, při ploužení 4,1.

11. Při odchytu narazilo na síť 14,6 % ptáků ze všech koroptví letících na náhonec. Z koroptví, které narazily na síť bylo chyceno nepoškozených 74,5 % ptáků, 7,5 % bylo nárazem na síť usmrceno nebo vážně zraněno a 18,0 % koroptví ze sítě uniklo.

12. Úbytek z celkového množství vyhnaných koroptví činil při odstřelu 12,6 %, při odchytu 12,0 %. Efektivnost lovu byla vyšší při odchytu (82,0 % ulovených koroptví) než při odstřelu (48,5 % ulovených koroptví).

Došlo dne 12. 5. 1970

Literatura

1. BLANK T. H. a ASH J. S., 1960, Fluctuations in a partridge population. The Exploitation of Natural Animal Populations, Oxford: 119-133
2. BÜRGE G., 1958, Schonung der Rebhennen auf der Suchjagd. Wild und Hund 61: 11
3. ELEY GAME ADVISORY STATION: Annual Review 1968/69, 1969, Fording-bridge
4. HELL P., 1965, K niektorým otázkam chovu jarabíc v Západoslovenskom kraji. Zoologické listy 1: 37-46
5. Mc CABE R. A., HAWKINS A. S., 1946, The Hungarian partridge in Wisconsin. The American Midland Naturalist 36: 1-75
6. MIDDLETON A. D., 1935, The population of partridges (*Perdix perdix*) in 1933 and 1934 in Great Britain. Journal of Animal Ecology 4: 137-144
7. MOTTL S., 1970, The sex ratio in partridge and pheasant population. Finnish Game Research 30: 369-371
8. MOTTL S. a kol., 1964, Chov drobné zvěře. Praha
9. MOTTL S., KREJČÍ L., 1968, Budou se letos střílet koroptve? Myslivost 5: 99-100
10. POPLAWSKI L., 1962, Kuropatwa. Warszawa
11. SEKERA J., 1958, Některé poznatky z odstřelu koroptví z roku 1957. Myslivost 8: 118-119
12. SEKERA J., 1960, Příspěvek k inventarizaci a populaci koroptví v ČSSR. Práce Výzkumných ústavů lesnických ČSSR 20: 167-192

Анализ результатов опытной охоты куропаток

1. В 1967-1968 гг. были проведены опытный отстрел и ловля куропаток в 21 районе охоты Кладно, Лоуны и Галанта. При обследовании изучались численность популяции, численность куропаток в стайке и размещение птиц в стайке по полу и возрасту, соотношение пола, прирост, эффективность отстрела и эффективность ловли куропаток.

2. Численность популяции куропаток, установленная до отстрела, в среднем была ниже на 36,0 %, чем нормализованные маточные поголовья.

3. Средняя численность куропаток в одной стайке составляла 7,35 и чаще всего встречались стайки с четырьмя птицами.

4. После вспугивания стайки куропаток чаще всего первыми взлетают старые петухи, за ними молодые петухи и, наконец, старые и молодые курочки. В воздухе старые и молодые петухи чаще всего находятся впереди или по сторонам. Курочки обычно летят в задней части или в середине стайки.

5. Соотношение пола, установленное у всех отстреленных куропаток, составляло 1:0,90 и у пойманных — 1:1,02. У молодых куропаток между отстреленными птицами было установлено соотношение пола 1:1,66, между пойманными — 1:1,47; следовательно, в обоих случаях достоверное превышение курочек. У старых петухов между отстреленными птицами соотношение пола составляло 1:0,59, между пойманными — 1:0,86, следовательно, преимущественно петухов.

6. У куропаток, застреленных 21. 10. 1967 г. при облаве, было установлено абсолютное большинство петушков, соотношение пола 1 : 0,14 при круговом загоне в среднем составляло 1 : 0,25, однако при охоте загонем было поймано больше курочек, так как соотношение пола составляло 1 : 1,12.

7. Коэффициент приплода у отстреленных куропаток составлял 0,68 и у пойманных куропаток 0,47. В пяти выбранных районах охоты коэффициенты приплода составляли при летнем учете 0,87, при отстреле 0,46, при ловле 0,52.

8. При охотах, проводимых с 9 по 17. 9. 1967 г., охотники застрелили при охоте загонем в среднем 32,6 % птицы от общего количества поднявшихся в воздух куропаток. Было поражено 38,7 % куропаток. Из пораженных куропаток на выкладку дичи «штреку» поступило 48,5 % птицы, 29,3 % не нашли и 22,2 % куропаток после поражения улетело.

9. При охоте, проводимой 21. 10. 1967 г., во время облавы было застрелено 36,5 %, при круговом загоне 39,5 % и при охоте загонем 16,5 % куропаток, испуганных при отдельных способах охоты. Процент поражений при облаве составлял 15,6 %, при круговом загоне 18,5 %, при охоте загонем 24,3 %. Улетевших подстреленных куропаток при облаве было 19,4 %, при круговом загоне 31,8 % и при охоте загонем 27,6 %. Потерянных куропаток при охоте загонем было 13,8 %, при круговом загоне и облаве потерь не наблюдалось.

10. Средний расход зарядов при охотах, проводимых с 9 по 17. 9. 1967 г., составлял 2,6 шт. на одну пораженную и 5,3 шт. на одну пойманную куропатку. При охоте, проводимой 21. 10. 1967 г., средний расход зарядов составлял 5,3 шт. на одну пораженную и 7,6 шт. на одну пойманную куропатку. При облаве средний расход зарядов на одну пораженную куропатку составлял 6,4 шт., при круговом загоне 5,4 шт., при охоте загонем 4,1 шт.

11. При ловле на сеть налетели 14,6 % птицы от всех куропаток, летящих в западню. Из куропаток, которые налетели на сеть, было поймано неповрежденных 74,5 % птицы, 7,5 % было забито ударом о сеть или тяжело поранено и 18,0 % куропаток из сети улетело.

12. Убыль от общего количества испуганных куропаток при отстреле составляла 12,6 %, при ловле 12,0 %. Эффективность охоты была более высокой при облаве (82,0 % пойманных куропаток), чем при отстреле (48,5 % пойманных куропаток).

Ergebnisanalyse der Rebhuhndurchforschungsjagd

1. Im Zeitraum 1967 bis 1968 wurde ein Durchforschungsabschuß und Abfang von Rebhühnern in 21 Jagdrevieren im Bezirk Kladno, Louny und Galanta realisiert. Bei der Durchforschung wurde die Anzahl der Populationen und der Rebhühner im Rebhühnervolk und die Vogelverteilung in dem Vogelschwarm laut Geschlecht und Alter, das Geschlechtsverhältnis, die Zuwächse, die Abschusseffektivität und die Abfangeffektivität der Rebhühner ermittelt.

2. Die vor dem Abschuß ermittelte Rebhühnpopulationsanzahl war im Durchschnitt um 36,0 % niedriger als die normierten Stammbestände.

3. Die durchschnittliche Rebhühnanzahl in einem Rebhuhnschwarm betrug 7,35 und am öftesten kamen kleine Rebhuhnschwärme mit vier Vögeln vor.

4. Bei der Störung des kleinen Rebhuhnschwarmes fliegen meistens zuerst die alten Hähne, danach die Junghähne und zuletzt die alten und jungen Hennen auf. In dem fliegenden Schwarm fliegen die alten und jungen Hähne meistens voran oder an den Seiten. Die Hennen fliegen gewöhnlich im hinteren Teil oder in der Mitte des Schwarmes.

5. Das bei sämtlichen abgeschossenen Rebhühnern festgestellte Geschlechtsverhältnis betrug 1 : 0,90 bei den abgefangenen Rebhühnern 1 : 1,02. Bei den jungen Rebhühnern wurde unter den abgeschossenen Vögeln das Geschlechtsverhältnis 1 : 1,66 unter den abgefangenen 1 : 1,47 festgestellt, in beiden Fällen waren also Hennen überwiegend. Bei alten Rebhühnern wurde unter den abgeschossenen Vögeln das Geschlechtsverhältnis 1 : 0,59 unter den abgefangenen Vögeln 1 : 0,86 ermittelt; überwiegend also waren Hähne.

6. Bei den am 21. 10. 1967 bei der Treibjagd abgeschossenen Rebhühnern waren Hähne gänzlich überwiegend, das Geschlechtsverhältnis war 1 : 0,14. Beim Kesseltrieb betrug das Geschlechtsverhältnis 1 : 0,25, beim Beschleichen wurden jedoch mehr Hennen gefangen, da das Geschlechtsverhältnis 1 : 1,12 betrug.

7. Der bei den abgeschossenen Rebhühnern festgestellte Zuwachskoeffizient betrug 0,68, bei den abgefangenen Rebhühnern 0,47. In fünf ausgewählten Jagd-

revierien hatten die Zuwachskoeffizienten folgende Werte: bei der Sommerzählung 0,87, beim Abschluß 0,46, beim Abfang 0,52.

8. Bei den in der Zeit vom 9. bis 17. 9. 1967 unternommenen Jagden schossen die Jäger beim Beschleichen durchschnittlich ungefähr 32,6 % der Vögel von der Gesamtzahl der ausgetriebenen Rebhühner. Es wurden 38,7 % Rebhühner getroffen. Von den getroffenen Rebhühnern wurden 48,5 % der Vögel ausgereiht, 29,3 % wurden nicht gefunden und 22,2 % der Rebhühner flogen nach dem Treffer außer Sichtweite.

9. Bei der am 21. 10. 1967 veranstalteten Jagd wurden bei der Treibjagd ungefähr 36,5 %, beim Kesseltrieb ungefähr 39,5 % und beim Beschleichen ungefähr 16,5 % bei einzelnen Jagdarten ausgetriebenen Rebhühner geschossen. Das Trefferprozent betrug bei der Treibjagd 15,6 %, beim Kesseltrieb 18,5 % und beim Beschleichen 24,3 %. Abfliegende angeschossene Rebhühner waren bei der Treibjagd 19,4 %, beim Kesseltrieb 31,8 %, beim Beschleichen 27,6 %. Verlorengegangene Rebhühner waren beim Beschleichen 13,8 %, beim Kesseltrieb und bei der Treibjagd waren keine.

10. Der durchschnittliche Munitionsverbrauch bei den vom 9. bis 17. 9. 1967 veranstalteten Jagden betrug 2,6 Stück auf ein getroffenes und 5,3 Stück auf ein gefangenes Rebhuhn. Bei der am 21. 10. 1967 veranstalteten Jagd betrug der durchschnittliche Munitionsverbrauch 5,3 Stück auf ein getroffenes und 7,6 Stück auf ein gefangenes Rebhuhn. Bei der Treibjagd betrug der Munitionsverbrauch auf ein getroffenes Rebhuhn 6,4 Stück, beim Kesseltrieb 5,4 Stück, beim Schleichen 4,1 Stück.

11. Beim Abfang sind 14,6 % der Vögel sämtlicher in das Ziehgarn fliegende Rebhühner an das Netz angestoßen. Von den an das Netz angestoßenen Rebhühnern wurden 74,5 % der Vögel unbeschädigt gefangen, 7,5 % wurden durch den Anstoß an das Netz getötet oder ernst verletzt und 18,1 % Rebhühner gelang es aus dem Netz zu entfliehen.

12. Die Abnahme aus der Gesamtmenge der ausgetriebenen Rebhühner betrug beim Abschluß 12,6 %, beim Abfang 12,0 %. Die Jagdeffektivität war beim Abfang höher (82,0 % der gefangenen Rebhühner) als beim Abschluß (48,5 % der gefangenen Rebhühner).

Analyse des résultats de la chasse expérimentale des perdrix

1. Dans la période de 1967 à 1968 on a réalisé la capture et le tir expérimentaux des perdrix dans 21 chasses des districts Kladno, Louny et Galanta. Pendant la recherche on identifiait l'effectif des populations, l'effectif des perdrix dans la bande et la répartition des oiseaux dans la bande selon le sexe et l'âge, le rapport entre les sexes, les gains, l'efficacité du tir et l'efficacité de la capture des perdrix.

2. L'effectif des populations des perdrix, identifié avant le tir était en moyen plus faible de 36,0 p. 100 que le cheptel normalisé de base.

3. L'effectif moyen de perdrix dans une bande s'élevait à 7,35, mais le plus souvent on rencontrait les bandes ne comprenant que quatre oiseaux.

4. Quand on fait lever la bande de perdrix, ce sont le plus souvent les vieux mâles qui se lèvent les premiers, suivis de jeunes coquelets et à la fin de vieilles et jeunes poulettes. Dans la bande les vieux et les jeunes coquelets volent le plus souvent en avant ou à côté. Les poulettes volent généralement dans la partie arrière ou au milieu de la bande.

5. Le rapport entre les sexes identifié pour toutes les perdrix chassées au fusil était 1:0,90, pour les perdrix capturées 1:1,02. Chez les jeunes perdrix on a identifié parmi les oiseaux chassés au fusil le rapport des sexes 1:1,66 et parmi les oiseaux capturés 1:1,47, par conséquent dans les deux cas la prédominance marquée des poulettes. Chez les vieilles perdrix on a identifié parmi les oiseaux tirés le rapport des sexes 1:0,59, parmi les oiseaux capturés le rapport 1:0,86, par conséquent la prédominance des coquelets.

6. Chez les perdrix tuées au fusil le 21 octobre 1967 pendant la battue, on a constaté la majorité catégorique des coquelets, le rapport des sexes étant 1:0,14, pendant la traque circulaire le rapport des sexes était 1:0,25, pendant la battue marchante on a cependant chassé plus de poulettes, car le rapport des sexes était 1:1,12.

7. Le coefficient de gain, constaté chez les perdrix abattues était de 0,68, chez les perdrix capturées de 0,47. Dans les cinq chasses choisies les coefficients

de gain accusaient les valeurs suivantes: au dénombrement estival 0,87, au tir 0,46 et à la capture 0,52.

8. A l'occasion des chasses, effectuées à l'époque depuis le neuf à 17 septembre 1967, les chasseurs tiraient pendant la battue en moyenne à 32,6 p. 100 d'oiseaux sur le nombre total de perdrix levées. On a atteint 38,7 p. 100 de perdrix auxquelles on a tiré. Sur le nombre de perdrix atteintes, c'est 48,5 p. 100 d'oiseaux qui figuraient au tableau de chasse, on n'en a pas trouvé 29,3 p. 100 et 22,2 p. 100 de perdrix se sont envolées après l'atteinte restant hors de vue.

9. A l'occasion de la chasse, ayant lieu le 21 octobre 1967, on a tiré pendant la battue à 36,5 p. 100, pendant la traque circulaire à 39,5 p. 100 et pendant la battue marchante à 16,5 p. 100 perdrix qu'on a fait lever en appliquant les modes de chasse particuliers. Le pourcentage de perdrix atteintes se chiffrait au cours de la battue à 15,6 p. 100, au cours de la traque circulaire à 18,5 p. 100 et au cours de la battue marchante à 24,3 p. 100. Le nombre de perdrix atteintes, mais qui se sont envolées, était pendant la battue de 19,4 p. 100, pendant la traque circulaire de 31,8 p. 100 et pendant la battue marchante de 27,6 p. 100. Le nombre de perdrix perdues s'élevait pendant la battue marchante à 13,8 p. 100, pendant la traque circulaire et la battue il n'y avait pas d'oiseaux perdus.

10. La consommation moyenne de cartouches pendant les chasses, ayant lieu depuis le 9 à 17 septembre 1967, était de 2,6 pièces par 1 perdrix atteinte et 5,3 pièces par 1 perdrix abattue. Au cours de la chasse effectué le 21 octobre 1967 la consommation moyenne de cartouches était de 5,3 pièces par 1 perdrix atteinte et 7,6 cartouches par 1 perdrix abattue. Pendant la battue la consommation de cartouches par 1 perdrix atteinte était de 6,4 pièces, pendant la traque circulaire de 5,4 pièces et pendant la battue marchante de 4,1 pièces.

11. Pendant la capture c'est 14,6 p. 100 d'oiseaux sur le nombre total de perdrix qui volaient contre le piège, qui se sont heurtés au filet. Sur le nombre de perdrix qui se sont heurtées contre le filet, on a capturé 74,5 p. 100 d'oiseaux indemnes, 7,5 p. 100 en été écrasés contre le filet ou grièvement blessés et 18,0 p. 100 de perdrix ont échappé du filet.

12. La diminution du nombre total de perdrix levées se chiffrait au cours du tir à 12,6 p. 100, au cours de la capture à 12,0 p. 100. L'efficacité de la chasse était supérieure pendant la capture (82,0 p. 100 de capturées) que pendant le tir (48,5 p. 100 de perdrix abattues).

Adresa autora:

RNDr. Stanislav Mottl, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby ČAZ, Brněves
u Prahy

KOLOKVIUM KVANTITATIVNÍ GENETIKY V BRNĚ

Vysoká škola zemědělská v Brně s Českou společností pro vědy zemědělské, lesnické a potravinářské při Československé akademii věd a s Mezinárodním svazem lesnických výzkumných ústavů (IUFRO) organizovaly ve dnech 22.—26. června 1970 Mezinárodní kolokvium o použití kvantitativní genetiky při šlechtění lesních dřevin.

Toto odvětví souborné nauky o dědičnosti sleduje u organismů dědičnost jejich kvantitativních znaků, k nimž také patří výškový a tloušťkový růst dřevin, vyjádřený v délkových jednotkách, jakož i dřevní produkce stromů, odhadnutá v m³. Kvantitativní znaky jsou podmíněny souborným působením velkého počtu genů. Mluvíme proto často také o znacích polygenních, na rozdíl od znaků kvalitativních neboli oligogenních, kontrolovaných jen ojedinelými geny.

Stejně zákony dědičnosti platí sice jak pro výskyt prvých, tak i druhých znaků v jednotlivých generacích potomstva, avšak odhad výskytu jedinců s určitými znaky kvantitativními v příštích generacích je s ohledem na velký počet možných kombinací a interakcí genů daleko nesnadnější než odhad výskytu jedinců s určitými znaky kvalitativními.

Je proto úkolem kvantitativní genetiky na podkladě výpočtů, odvozených z matematických modelů populací, sestavit účelné, pomocné tabulky, jimiž bude podstatně usnadněn odhad výšky u jedinců s určitými genotypními znaky v příštích generacích lesních porostů.

Pořadatelé kolokvia si byli vědomi, že jeho účastníky je třeba především seznámit s novými poznatky kvantitativní genetiky. Proto první tři dny kolokvia byly věnovány úvodnímu kursu, do něhož byly začleněny referáty, týkající se jednak základních pojmů kvantitativní genetiky a jejich použití při selekci (Vincenť), jednak genetickému složení

populací a frekvenci jejich genotypů (Nassar) a také odhadu koeficientů incestu v přírodních populacích (Sterner), jakož i srovnání rozdílných metod sledujících zhodnocení provenienčních pokusů (Holubčík).

Další dva dny byly určeny k jednání zkušební, získaných při hodnocení výsledků šlechtění lesních dřevin časnými testy potomstva. Pozornost byla věnována použití časných testů při selekci klonů (Weiling), při selekci rostlinných porostů (Hühn), při selekci borových porostů ve Finsku (Tigerstedt), při hodnocení hybridizace bříz (Kantor), při stanovení odolnosti douglasek proti mrazu (Bialobok, Mejnartowicz) a při ověřování dědičných vlastností karelské břízy (Jakuszewski). Byly podány i návrhy jak zakládat pokusné plochy určené k ověření výsledků šlechtitelských prací (Fries) a jak přezkoušet hospodářský význam dílčích populací dřevin (Šindelář).

Pokud jde o budoucí činnost pracovní skupiny kvantitativní genetiky Mezinárodního svazu lesnických výzkumných ústavů (IUFRO) bylo doporučeno, aby členové této skupiny studovali účinnost různých způsobů selektivních zásahů v lesních porostech. Bylo tím znovu zvýšeno poslání selekce, která je nejen základem úspěchu šlechtění dřevin, ale i důležitým předpokladem trvalého vzestupu dřevní produkce.

Kolokvia se zúčastnilo 15 vědeckých pracovníků z osmi evropských států (Polsko, Jugoslávie, Dánsko, Finsko, Holandsko, NSR, Švédsko a Velká Británie) a z USA a 22 vědeckých pracovníků z ČSSR. Přihlášeno bylo celkem 22 referátů. Praktická aplikace nových poznatků kvantitativní genetiky byla usnadněna i odbornou exkurzí na polesí Jezírko, Habrůvka a Hády Školního lesního závodu Vysoké školy zemědělské

v Brně a do polesí Sokolnice. Exkurzi vedli prof. Kantor, doc. Pospíšil a Ing. Schwarz.

Závěry některých referátů přednesených na kolokviu poučily, že výpočet genetických parametrů, skýtajících hodnotné podklady pro záměrnou selekci lesních porostů, je dnes značně zjednodušen účelně sestavenými tabulkami. Lze

proto předpokládat, že dalšími pracemi v oboru kvantitativní genetiky budou zmíněné výpočty dále zpřesněny a zjednodušeny do té míry, že šlechtitelské a pěstitelské zásahy budou hodnoceny nejen podle empirických zkušeností, ale i podle genotypních vlastností porostních složek.

Doc. Dr. Gustav Vincent, DrSc., Ústav experimentální botaniky CSAV, Brno

vyšlo první číslo sborníku SILVAECULTURA TROPICA ET SUBTROPICA

Vědecký lesnický ústav v Kostelci nad Černými lesy vydal první číslo sborníku *Silvaecultura tropica et subtropica*. Sborník se na 142 stranách zabývá lesnictvím a dřevařstvím rozvojových zemí. Cílem tohoto sborníku, jak píše v úvodu předseda redakční rady prof. ing. Ladislav Kostroň, je přispět k rozšíření poznatků o lesnické a dřevařské problematice rozvojových zemí a zařadit se tak do velké skupiny, v jejímž celosvětovém rámci jsou zveřejňovány a popularizovány výsledky lesnických a dřevařských výzkumů z rozvojových zemí.

Sborník *Silvaecultura tropica et subtropica* obsahuje jedenáct prací československých lesnických a dřevařských odborníků, kteří vesměs pracovali jako experti v některé rozvojové zemi. Šest prací je publikováno buď v angličtině, francouzštině nebo španělštině, vždy s českými a cizojazyčnými souhrny, pět prací je publikováno česky nebo slovensky, vždy s příslušnými českými nebo slovenskými a cizojazyčnými souhrny.

V dalším přehledu uvádím jednotlivé autory, tituly a stručný obsah jednotlivých prací, publikovaných ve sborníku.

Ing. Vladimír Matějka, CSc.: Climat de la Tunisie par rapport à la productivité potentielle des forêts

Tato práce je pokusem o vyjádření produkční schopnosti lesních oblastí v Tunisku. Produkční schopnost je zde charakterizována pomocí Patersonova indexu CVP, dále jako pomocné hodnoty byly použity hodnoty indexu aridity podle metody de Martonneovy a Laue-rovovy. Je též uvedena mapka jednotlivých produkčních oblastí.

Ing. Vojtěch Fojt, CSc.: Estudio microclimatico de los pinares de la Sierra de Nipe, Cuba

Předmětem studie jsou mikroklimatická šetření porostů v borové oblasti Pinares pohorí Sierra de Nipe. Z rozborů byly odvozeny ekologické závěry, které mají tvořit podklad pro řešení pěstebních otázek.

Ing. Josef Parkán, CSc.: Camayenne Forest Park in Conakry and its History

Tato studie se zabývá historií lesnického parku v Konakry a vypočítává jeho druhové bohatství za období 1898 až 1963. Je zdůrazněna významná úloha, kterou tento park plnil na počátku tohoto století při introdukci, výzkumu a rozšiřování užitkových rostlin v západní Africe.

Doc. ing. Erich Václav, CSc.: Flowering and height increment of *Pinus patula* and *Pinus radiata* grafts in the oldest tree banks and seed orchards in Tanzania

Práce vyhodnocuje nejstarší klonový archiv a semenné plantáže v Tanzánii, zabývá se intenzitou kvetení a rychlostí výškového růstu.

Ing. Lubomír Kubelka: The assessment of main wood properties for Tree Breeding of *Pinus patula* in Tanzania

V této práci jsou sledovány a vyhodnoceny některé faktory, ovlivňující fyzikální vlastnosti dřeva *Pinus patula*, jako je šířka letokruhů, procentuální obsah letního dřeva v letokruhu, objemová váha, délka vláken, spirální vlákna. Na základě rozboru je stanovena optimální doba obmýti a jsou uvedena některá pěstební doporučení.

Ing. Vladimír Berger: Evolution des colles destinées à l'industrie du bois dans les pays en voie de développement

Cílem obsáhlé studie, jejíž výsledky jsou shrnuty v publikovaném článku, bylo zajistit dobrá lepidla pro dřevozpracující průmysl a výrobu dřevotřískových desek z tamějších domácích surovinových zdrojů.

Ing. Otakar Pazdírek: Etiopie jako objekt výzkumu rozvojových zemí na úseku lesnických a dřevařských věd

V této práci jsou stručně uvedeny některé údaje o lesích Etiopie, jejich význam, perspektivy a možnosti. Autor zde hodnotí své osobní zkušenosti z pracovního pobytu v Etiopii. Studie také vypočítává ekonomické důsledky trvalého odlesnění a devastace půd erozí a navrhuje některá opatření, jak tomuto procesu čelit.

Doc. ing. Erich Václav, CSc.: Šlechtění lesních dřevin ve východní Africe

Studie uvádí historii, organizaci a problematiku šlechtění lesních dřevin ve východní Africe. Jsou zhodnoceny dosavadní práce při výběru semenných porostů a výběrových stromů, zakládání provenienčních pokusů a zkoušek potomstev a zakládání semenných plantáží v Tanzánii, Kenji a Ugandě.

Doc. Ing. Ján Borota, CSc.: Nové směry v lesnom hospodárstve Tanzánie

Tato studie uvádí rozlohy lesů a klimatické podmínky v Tanzánii, hodnotí typy lesů, těžbu a vývoz dříví, uvádí zakládání a pěstování plantáží introdukovaných dřevin. Dále se studie zabývá rozbořem přírůstových poměrů u autochtonních a introdukovaných dřevin.

Ing. Ján Janso: Dřevárský průmysl v Ghane a jeho perspektivy

Tato práce poskytuje obecné informace o lesní surovinové základně Ghany, o stupni využití zásob dřeva, o rozmístění těžebních oblastí, o hlavních ekonomických dřevinách země a o mnoha dalších, lesnických významných aspektech. Rozbor současného stavu dřevařského průmyslu v zemi je obohacen ekonomickými postřehy o odbytových poměrech výrobků ze dřeva, o specifitě dopravních nákladů a jejich vlivu na tvorbu cen dřeva.

Ing. Vlastimil Kotek: Lesy a dřevařský průmysl na Kubě a jeho perspektivy

Tato studie hodnotí lesní bohatství Kuby a uvádí hlavní technické druhy dřevin, které spolu se značným množstvím bagasa jsou surovinovou základnou dřevozpracujícího průmyslu na Kubě. Je zdůrazněna důležitost ochrany lesa, jeho zpřístupňování a důsledná obnova lesa spolu s výsadbou rychlerostoucích dřevin pro zabránění devastaci současných porostů a pro zabezpečení surovinové základny pro rozvoj zpracovatelského průmyslu na Kubě.

Přes poměrně krátkou dobu od vyjití sborníku a jeho distribuce může se sborník pochlubit velmi pěkným ohlasem i v zahraničí (Commonwealth Forestry Institute University of Oxford, FAO, Department of Fisheries and Forestry Canada, Forestry Division Israel, Faculty of Forestry Thailand, Centre Technique Forestier Tropical France), k čemuž vedle jeho hodnotného obsahu přispěla pěkná grafická úprava.

Ing. Jiří Skoblik, Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

BIALOBOK ST.: NAŠE LESNÍ DŘEVINY. POPULÁRNÉ VĚDECKÁ MONOGRAFIE — BOROVICE LESNÍ (NASZE DRZEWA LEŚNE. MONOGRAFIE POPULARNONAUKOWE — SOSNA ZWYCZAJNA). 1970, WARSZAWA.

Pod redakcí prof. dr. St. Bialoboka, ředitele arboreta Polské akademie věd v Kórniku u Poznaň, vychází první svazek nové dendrologické řady. Obsahuje několik samostatných statí specialistů o historii borovice lesní v Polsku, o současném rozšíření a stavu porostů, o systematice a proměnlivosti, morfologii, anatomii, cytologii, ekologii, genetice,

ochraně, také o významu borovice v lesních porostech a semenných porostech, výběrových a chráněných stromech. Již tento svazek dává záruku, že nová řada — je připraven svazek o limbě a topolech — se stane vyhledávanou pomůckou nejen v Polsku, ale i na celém světě.

Není to první publikace, která vychází z tohoto známého pracoviště. Arboretum

Kórník oslaví v roce 1971 padesát let svého trvání. Jeho významný rozvoj po druhé světové válce můžeme sledovat v pravidelně vycházejících sbornících, např. Arboretum Kórník (v roce 1969 vyšel 14. svazek). Jinou řadou je Atlas rozmiesceni drzew i krzewów w Polsce (v roce 1970 vyšel 9. sešit). Obsahuje ve zpracování K. Browicze mapky rozšíření polských dřevin a literární údaje.

Pracoviště uspořádalo několik zdařilých konferencí. O jednání vyšly podrobné zprávy, např. mnoho významných výsledků o výzkumu přináší sborník: Zarys fiz-

jologii sosny zwyczajnej, *Pinus silvestris* L. (1967, Warszawa) a v témže roce vyšel další sborník Materialy z konferencji poswieconej badaniom nad swierkiem pospolitym w Polsce (1967, Kórník). Podklady z poslední konference shrnuje publikace Proceedings of the international symposium on seed physiology of wood plants (1970, Warszawa).

Přehled nezachycuje všechny výsledky, ukazuje však na výrazně cílevědomou práci ředitele prof. St. Bialoboka, kterému se za 25 let činnosti podařilo přivést pracoviště k takovému rozkvětu.

Ing. A. M. Svoboda, CSc., Průhonice

J. Valtýni

VPLYV BREHOVÝCH PORASTOV NÍZINNEJ RIEKY NA OCHRANU A TVORBU KRAJINY

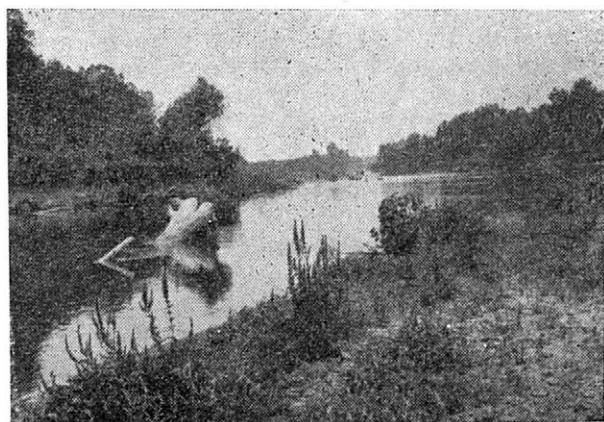
■ Spôsob estetickej organizácie v krajine, vyvolaný prevažne prírodnými silami, označovaný rázom alebo charakterom krajiny, závisí od podnebia a vytvárania reliéfu, od pôdy, rastlinných a živočíšnych spoločenstiev, v konečnom vývoji aj od antropogénnych vplyvov. Je celkovou a konečnou hodnotou, ktorú krajina môže mať a ovplyvňuje účinky krajiny na ľudí.

Brehové porasty pri väčších vodných tokoch, ktoré pretekajú nezalesnenými nížinami, sú významným krajinotvorným prvkom a popri svojich účinkoch pôdoochranných a vodohospodárskych ovplyvňujú celkový ráz krajiny (obr. 1).

Vývoj mnohých súčasných brehových porastov neovplyvňovali len prírodné sily, ale najmä ľudská činnosť. O to zaujímavejšie sú prirodzené brehové porasty, ktoré vznikli v procese formovania riečišťa bez ľudských zásahov; pritom ovplyvňujú eróziu v koryte vodného toku, najmä vymývanie brehov.

Druhé a priestorové usporiadanie prirodzených brehových porastov, ktoré zodpovedá prírodným podmienkam, spĺňa aj výtvarné a estetické požiadavky ľudí. Také brehové porasty plnia praktickú i estetickú funkciu, zachovávajú krajine veľkú estetickú pôsobivosť a biologickú hodnotu. Ich estetické účinky úzko súvisia s protieróznymi účinkami, s ochranou krajiny pred vodnou eróziou a s tvorbou ustáleného reliéfu krajiny.

V riečištiach dochádza k vymýšľaniu dna, podmývaniu svahov, k presunom splavenín a k ich ukladaniu pri zvýšených vodných stavoch a počas povodní, ktoré majú dosť obmedzené trvanie. Cez dlhšie obdobie sú v korytách tokov



1. Charakter krajiny pri dolnom toku Hrona. — Nature of the landscape along the lower stream of the Hron

nížšie vodné stavy, ktoré nevyvolávajú ich erozívnu deformáciu. Vo vegetačnom období, pri nízkych prietokoch, osídľujú rôzne druhy rastlín brehy a náplavy, spevňujú ich koreňami a priaznivo ovplyvňujú celkovú stabilitu koryta. Korytotvorný proces a morfogenezu vodopísnej siete v prírode možno preto do značnej miery považovať za výsledok vzájomného pôsobenia rušivej činnosti vody a stabilizačných účinkov rastlinstva.

OBJEKTY A METODIKA

Pre posúdenie vplyvu brehových porastov na ochranu a tvorbu krajiny v okolí nížinnej rieky sme zvolili dolný tok Hrona na úseku od jeho vyústenia do Dunaja po Želiezovce. Vplyv brehovej vegetácie na stabilizovanie vymývaných brehov sme skúmali na lokalite medzi Čatou a Biňou, kde dochádza k výraznej erózii brehov na sprašiach; možno tu vidieť aj prirodzené osídľovanie erózných útvarov vegetáciou a následné ustaľovanie brehov.

Terénny prieskum bol zameraný na zistenie foriem a intenzity erózie i protierozívneho pôsobenia brehovej vegetácie, zisťovali sa stanovištné podmienky brehovej vegetácie a sukcesné štádiá rastlín pri osídľovaní eróziou poškodených brehov. Vykonali sa morfometrický rozbor erózných útvarov na sprašiach, ktorému boli podkladom mapy v meradle 1:500, a posúdila sa prietoková kapacita koryta v ôsmich priečných profiloch. Podkladom pre hydrologický rozbor boli dlhodobé merania HMÚ, najmä hydrologické údaje z vodomernej stanice v Čate.

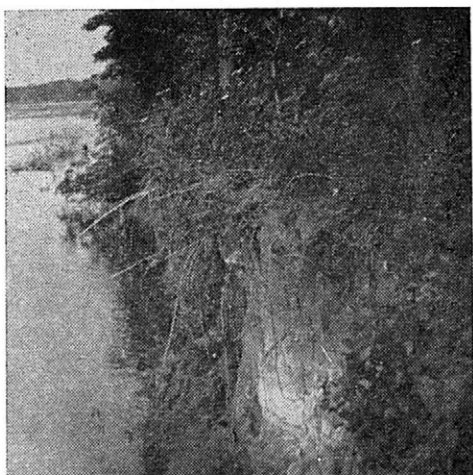
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Dolný tok Hrona od jeho vyústenia do Dunaja po Želiezovce tečie juho-východným okrajom Podunajskej nížiny. Hlavné fázy vývoja územia prebiehali v paleogéne — miocéne, pokračovali v pliocéne i neskoršie. Diferencovanie riečnej siete, ktorá časom nadobudla dnešný charakter, začalo koncom pliocénu. V interglaciáloch, po predchádzajúcom chladnom pleistocéne, vznikali riečne terasy. V nasledujúcich chladnejších obdobiach boli terasy na viacerých miestach pokryté mocnými vrstvami spraše, na ktorej sa vytvorili černoze.

Plocha povodia Hrona k vodomernej stanici v Čate $P = 4772,21 \text{ km}^2$, dĺžka údolia od prameňa $L = 255 \text{ km}$, charakteristika povodia $P/L^2 = 0,07$, lesnatosť v povodia $l = 50 \%$. Prietokové množstvo zodpovedajúce veľkej vode, opakujúcej sa priemerne raz za 100 rokov — $Q_{100} = 755 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{50} = 725 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{10} = 630 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_1 = 350 \text{ m}^3/\text{s}$. Priemerné prekročenie prietokov počas 30 dní v roku — $128 \text{ m}^3/\text{s}$, počas 180 dní — $34,2 \text{ m}^3/\text{s}$, počas 355 dní — $12,7 \text{ m}^3/\text{s}$, počas 364 dní — $8,97 \text{ m}^3/\text{s}$. S ohľadom na počet dní s priemernou teplotou vzduchu $+10^\circ\text{C}$ a vyššou, resp. s ohľadom na dĺžku vegetačného obdobia, ktorá je v priemere 180 dní, a na prirodzené spevňovanie brehov vegetáciou, sú významné najmä prietoky prekračované v tomto období.

Prietoková kapacita koryta v ôsmich priečných profiloch na úseku od km 15,3 po km 43,0 zodpovedá v priemere prietokovému množstvu, ktoré je prekročené počas 30 dní, až prietokovému množstvu Q_1 ($128 \text{ m}^3/\text{s}$ až $350 \text{ m}^3/\text{s}$). Dreviny osídľujú brehy nad hladinou pri priemernom prekročení 180 dní v roku.

Hydrologická charakteristika toku, ktorá sa vyznačuje značnou rozkolísanosťou prietokov, významne ovplyvňuje vývoj vodopísnej siete. Koryto dolného toku Hrona nie je ustálené, dochádza v ňom k vertikálnemu a laterálnemu vymieňaniu, k vytváraniu výmoľov, brehových nátrží, meandrov, ostrovov a mŕtvych ramien. Pozdĺžny sklon dna má hodnoty v medziach $J = 0,08 - 1,49 \%$, v priemere $J = 0,62 \%$. Šírka riečišťa je rôzna; pri Kameníne, 15 km nad



2. Brehový porast topoľov. — Littoral stand of poplars

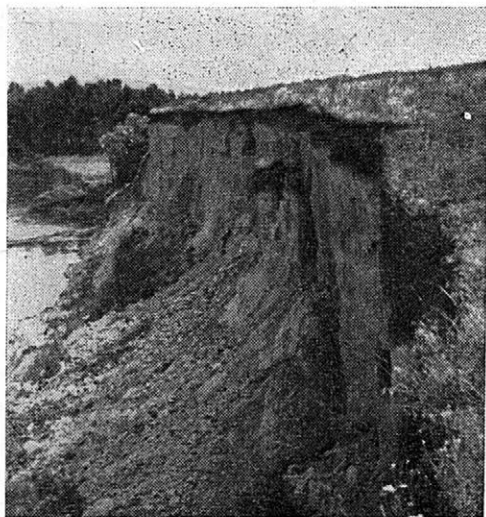
3. Detail vymytého brehu pod topoľovým porastom. — Detail of washed-off bank under poplar stand

vyústením, je riečište široké 80–85 m, pod Želiezovcami, v km 44,0, dosahuje šírku len 45–50 m. Medzi týmito profilmi, na kratších úsekoch s väčšími hodnotami pozdĺžneho sklonu dna, sa ešte viac zužuje, oproti tomu na miestach, kde dochádza k vymývaniu brehov a presunom koryta alebo k ukladaniu náplav a vytváraniu ramien, dosahuje šírka riečišťa až 120 metrov.

Brehové porasty dolného toku Hrona predstavujú v súčasnosti fragmenty pôvodných lužných lesov, ktoré boli vyrúbané, vyklčované a premenené na polia, lúky alebo pasienky. Z pôvodných lužných lesov ostali v blízkosti riečišťa úzke pruhy vrbovo-topoľových porastov, v ktorých prevládajú vrby *Salix alba* L., *S. fragilis* L., z topoľov najmä *Populus nigra* L. a *P. alba* L. V poslednom období sa stále viac a viac zavádzajú do porastov severoamerické topole *Populus deltoides* Marsch (obr. 2). Ich plytké koreňové sústavy však nespievňujú dostatočne brehy, stromy na brehoch bývajú podmyté a pri zvýšených prietokoch padajú do koryta celé okraje porastov (obr. 3). Na znížených brehoch a v blízkosti mŕtvych ramien rastie jelša lepkavá (*Alnus glutinosa* L.), ktorá však nevytvára súvislé porasty.

Na vyvýšených miestach alebo na miestach vzdialených od riečišťa sa vyskytujú brestovo-jaseňové porasty. V nich prevláda jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior* L.), z javorov javor jaseňolistý (*Acer negundo* L.). Bresty sa vyskytujú sporadicky. Na preschýňajúcich pôdach vniká do týchto porastov dub letný (*Quercus robur* L.), ktorý miestami vytvára skoro čisté dubiny, s mocnou koreňovou sústavou, priaznivo ovplyvňujúcou stabilitu brehov (obr. 4).

Vplyv pobrežného rastlinstva na ustáľovanie brehov dolného toku Hrona vidieť na 70 m dlhom úseku od km 26 5 po km 27 2, kde pravý breh vytvára riečna terasa, ktorá vznikla v strednom pleistocéne. Na 1,0–1,5 m silnej vrstve štrkopieskov, pod ktorou sú sivomodré íly, uložená je 9–10 m hrubá vrstva spraše. Pri intenzívnom laterálnom vymieľaní vytvárajú sa na spraši vysoké, kolmé steny, dochádza k odtrhnutiu a k poklesu okrajov, ktoré niekedy na krátky čas zostávajú vedľa brehovej nátrže ako bizarné stĺpovité útvary so zvyškami pôvodnej vegetácie (obr. 5).

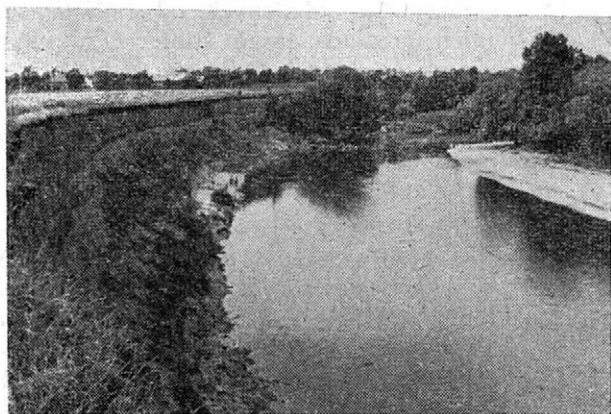


4. Brehový porast duba letného. — Littoral stand of English oak

5. Intenzívna brehová erózia na sprašiach. — Intensive bank erosion in loessic materials

S posúvaním koryta do konkávneho brehu zvyšuje sa zakrivenie oblúkov a šírka riečišťa. Ak nadobudne polomer oblúka a šírka riečišťa približne rovnakú hodnotu, prestáva ďalšie posúvanie koryta do strany, na brehoch nastupuje iniciálne štádium prirodzených brehových porastov (obr. 6). Pri nepravidelnom posúvaní prúdnice a rozmanitom formovaní brehov bývajú nielen prvé priekopnícke rastliny, ale i nasledujúce sukcesné štádiá často vyplavené a odnesené. Prirodzené osídľovanie brehov býva dlhodobé a záverečné štádium sukcesie, podmienené do značnej miery zmenou smeru prúdnice pri spätnej brehovej erózii, vidieť na krátkom úseku v km 26,7—26,9 (obr. 7).

Iniciálne štádium prirodzených brehových porastov nastupuje na konkávných brehoch, kde sa zmenšila intenzita vymieľania, alebo na konvexných brehoch, nad hladinou vody pri priemernom prekročení prietoku počas 180 dní v roku. Tvorená je bylinnou vegetáciou, v ktorej sa vyskytuje v blízkosti vodnej hladiny a v preliačinách brehov najmä podbeľ liečivý (*Tussilago farfara* L.),



6. Rozšírenie riečišťa a modelovanie brehov pred nástupom iniciálneho sukcesného štádia. — Widening of the river-bed and the formation of the banks before the initiation of the primary succession stage

7. Prirodzené osídľovanie brehov rastlinstvom; v popredí iniciálne a prechodné sukcesné štádium, v pozadí záverečné štádium sukcesie. Snímky Valtýni. — Natural inhabitation of the banks by vegetation; front: the initial and intermediate succession stages; background: the final stage of succession. Photos Valtýni



na vyvýšených miestach sú to zvyšky suchomilnej vegetácie, ktorá sa zosunula pri rozpade vrchných vrstiev spraše.

Ďalším článkom sukcesie je jelšové štádium, tvorené skupinkami mladých jelší lepkavých (*Alnus glutinosa* L.), s ojedinelými vrbami (*Salix alba* L. a *S. fragilis* L.). Jelša neskôr ustupuje z blízkosti brehov, pravdepodobne preto, že jej krehké mladé konáre bývajú polámané pri ladochodoch a pri náhlých povodniach. Korene jelší, ktoré sú tiež krehké a zasahujú na brehu až k vode, bývajú vymyté a obrúsené.

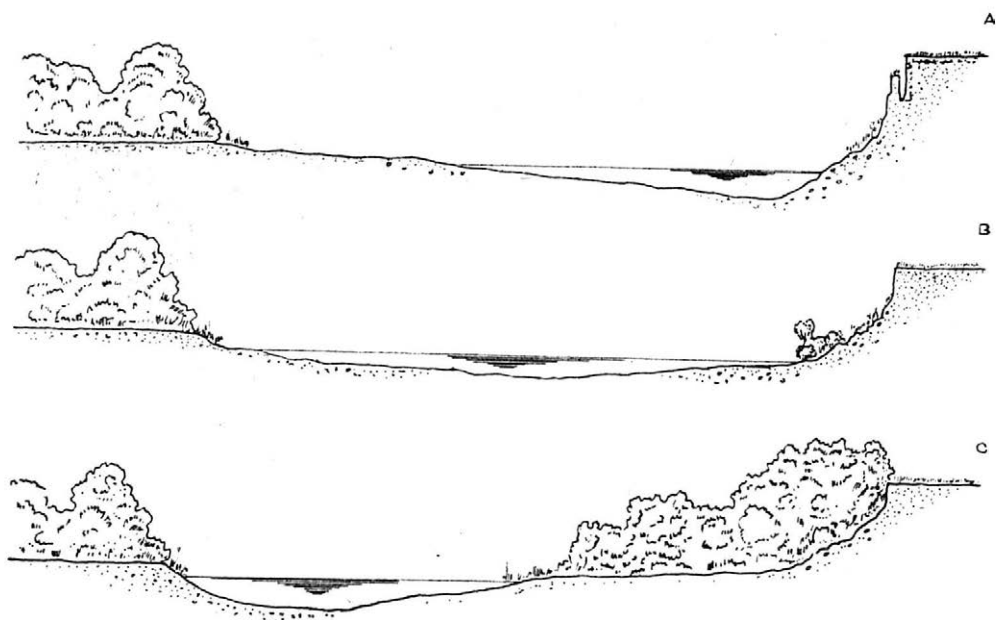
Záverečným štádiom sukcesie v blízkosti vodnej hladiny je vrbovo-topolový porast s prevládajúcou vrbou bielou (*Salix alba* L.). Vyššie položené, preschýňajúce časti svahov osídľuje javor jaseňolistý (*Acer negundo* L.), najvyššie položené okraje brehových nátrží agát biely (*Robinia pseudoacacia* L.) a kríky.

Pri nástupe záverečného štádia sukcesie vyvoláva brehovú rastlinosť usadzovanie splavenín a súvisiace zvyšovanie povrchu nánosov. Rastliny sa postupne dostávajú vyššie nad hladinou vody v koryte a neskôr už bývajú ohrozené len pri vysokých vodných stavoch, ktoré obyčajne netrvajú dlho. Vzniknutý brehový porast vyvoláva súčasne aj odklon prúdnic (obr. 8); smerové pomery sa môžu zmeniť časom natoľko, že sa pôvodný konkávný breh zmení na konvexný, čo len prispieva rastu a rozširovaniu pôvodnej vegetácie. Taká zmena smeru prúdnic však často vyvoláva zvýšené vymieľanie protiľahlého brehu alebo toho istého brehu nad ustáleným úsekom.

Koreňové sústavy rastlín v prirodzene vzniknutých brehových porastoch spevňujú novovzniknuté náplavy, nad nimi uložené zbytky spraše aj strmé okraje brehových nátrží. Vegetácia z ustálených úsekov brehov rozširuje sa na nižšie položené — smerom po prúde; mení celkový vzhľad eróziou poškodených brehov; krajina, ktorej osou je vodný tok, nadobúda ustálený ráz.

ZÁVER

V riečišti dolného toku Hrona, kde dochádza k intenzívnej brehovej erózii na sprašiach, spočívajú krajnotvorné vplyvy brehových porastov predovšetkým v ich protieróznych účinkoch. Prirodzené osídľovanie vymývaných brehov vegetáciou nasleduje po určitom zmiernení vymieľania. Intenzita brehovej erózie sa znižuje po predchádzajúcej tvorbe ostrých zákrut, súvisiacom zmenšení po-



6. Schéma formovania riečišťa a osídľovania konkávneho brehu vegetáciou: A — pred nástupom iniciálneho štádia sukcesie, B — iniciálne štádium, C — záverečné štádium sukcesie. — Diagram of the forming of the river bed and of the vegetation inhabitation of the concave bank: A — before the beginning of the initial stage of succession, B — initial stage, C — final stage of succession

zdĺžneho sklonu dna a rozšírení riečišťa. Iniciálne štádium sukcesie prirodzených brehových porastov, tvorené bylinnou vegetáciou, a následné jelšové štádium nastupuje nad hladinou vody, ktorá zodpovedá priemernému prekročeniu prietokov počas 180 dní v roku. Záverečné sukcesné štádium predstavuje vertikálne členený brehový porast, v ktorom v blízkosti vodnej hladiny prevládajú vrby a topole, na suchších, vyššie položených častiach svahov javor jaseňolistý a na najvyšších okrajoch brehových nátrží agát biely.

Prirodzene vzniknuté brehové porasty nízinného vodného toku priaznivo ovplyvňujú stabilitu brehov i náplav, chránia ich pred vymývaním a odplavovaním, podieľajú sa na tvorbe ustáleného rázu krajiny.

Došlo dne 16. 6. 1970

Literatúra

1. ALTUNIN S. T., 1956, Regulirovanije rusel, Moskva.
2. BAKALJAR P., 1969, Brehové porasty dolného toku Hrona. Rukopis, Zvolen
3. DENISOV A. K., 1963, Zaščitno — vodoochrannaja roľ prirušlových lesov, Moskva
4. FARSKÝ O., GEMERSKÝ V., 1965, Biotechnické zpevňování břehů nížinných toků, ČSAV, Praha
5. Hydrometeorologický ústav, 1963, Charakteristické hydrologické údaje Slovenských tokov, Bratislava
6. KŇAZOVICKÝ L., 1958, Význam biologického spevnenia brehov vodných tokov. Sborník: Vodná erózia na Slovensku: 299-382, Bratislava
7. KOLEKTÍV, 1954, Ochrana Československé ochrany přírody a krajiny, díl I.-II., Praha
8. MIRCHULAVA C. E., 1967, Razmyv rusel i metodika ocenki ich ustojčivosti, Moskva
9. MOROZOV J. R., 1956, Zaščitnoe lesorazvedenie v rúslach rek. Moskva

10. VALTÝNI J., 1968, Biotechnické metódy zahrádzania bystrín pri tvorbe krajiny. Ochrana prírody č. 8 :177-179.
11. VANÍČEK V., 1966, Funkce břehových, doprovodných a jiných porostů v biosféře aluviální nivy. Sborník: Zásady komplexního technicko-ekonomického řešení úprav vodních toků :302-316
12. VANÍČEK V., 1967, Estetika v krajinné a inženýrské biologii. Ochrana přírody č. 5 :72-75

Влияние береговой растительности низменной реки на защиту и образование ландшафта

Ландшафтообразовательные влияния береговой растительности вдоль реки, протекающей по безлесной низменности, заключаются прежде всего в ее противэрозивных воздействиях. Естественное развитие русла зависит от эрозивной деятельности воды и стабилизирующего воздействия береговой растительности.

В нижнем течении Грона имеет место резко выраженная эрозия берегов, образованных на лессах. Вегетативный покров заселяет эти берега выше уровня воды, который соответствует среднему превышению расходов на протяжении 180 дней в году. Первоначальная последовательная стадия естественных береговых растительных покровов на вогнутых берегах представлена травостоем, наступает после уменьшения интенсивности береговой эрозии. Эта стадия наступает после предшествующего формирования крутых поворотов и связанного с этим уменьшения продольного уклона дна реки и после расширения ее русла. Последующая временная стадия последовательности создается *Alnus glutinosa* L., которая впоследствии исчезает из берегов, так как тонкие части ветвей и корней повторно повреждаются при ледоходе и при повышенном уровне воды в реке. Заключительную стадию последовательности на берегах высотой до 10 метров представляет вертикально расчлененная береговая растительность. Наиболее низко расположенные места заселяют *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Populus nigra* L., *Populus alba* L. На более высоко расположенных участках уклонов преобладает *Acer negundo* L., верхние части береговых уклонов укреплены *Robinia pseudoacacia* L. При наступлении значительной стадии последовательности растения вызывают осаждение уносимых водой частиц грунта и отклонение линии потока к противоположному берегу.

Естественные береговые растительности укрепляют своими корневыми системами берега и осадения, подверженные эрозии, придают ландшафту большое эстетическое воздействие и биологическую ценность.

Effect of Littoral Stands of a Lowland River on the Protection and Formation of Landscape

The landscape-forming effects of littoral stands along a river flowing through forestless lowlands are important first of all due to the protection against erosion. The natural development of the river-bed is described, from the erosive activity of water to the stabilizing effect of the littoral flora.

The lower flow of the Hron is subject to the large erosive effect exerted on the river banks formed in loessic materials. Vegetation occupies these banks over the water level corresponding to the average exceeding of the rates of flow for 180 days of year. The initial successive stage of natural littoral stands in concave banks which is represented by the herbaceous vegetation, occurs after the alleviation of the intensity of bank erosion. This stage occurs after the preceding formation of sharp turns connected with the reduction of the longitudinal gradient of the bottom, and after the widening of the river bed. The subsequent stage in the succession is represented by *Alnus glutinosa* L., which later leaves these places due to the fact that the fragile roots and branches are regularly damaged during the ice-passage and at higher water levels. The final stage of the succession is the vertically differentiated littoral stand in banks now even 10 metres high. The lowest locations are populated by *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Populus nigra* L., *Populus alba* L. The higher locations of slopes are dominated by *Acer negundo* L., and the upper rims of the bank encroachments are hardened by *Robinia pseudoacacia* L. At the beginning of the final succession stage the plants cause sedimentation of the washed-off materials and the deviation of the flow path towards the opposite bank.

The natural littoral stands harden the washed banks and the material carried by water to the banks; the root systems are particularly suitable to this purpose. Such stands maintain the high esthetic impression and biological value of the landscape.

Einfluß der Uferbestände im Flußtiefeland auf den Schutz und auf die Bildung der Landschaft

Die landschaftsgestaltenden Einflüsse der Uferbestände am Fluß, der in unbelagerten Niederungen fließt, liegen besonders in ihren Antierosionswirkungen. Natürliche Flußbettentwicklung hängt von der Wassererosionstätigkeit und Stabilisationswirkung der Uferpflanzenwelt ab.

Im Unterlauf des Flusses Hron kommt es zu einer ausgeprägten Erosion der auf Löß gebildeten Ufer. Die Vegetation besiedelt sie über der Wasseroberfläche, die der durchschnittlichen Überschreitung der Durchflüsse während 180 Tagen im Jahre entspricht. Das initiale Sukzessionsstadium der Naturuferbestände auf den konkaven Ufern, die die pflanzliche Vegetation darstellt, tritt nach der Verminderung der Ufererosionsintensität an. Dazu kommt es nach der vorhergehenden Bildung von scharfen Drehungen mit der zusammenhängenden Verminderung des länglichen Bodenabhangs und nach der Flußbettverbreiterung. Das danach folgende vorübergehende Sukzessionsstadium bildet *Alnus glutinosa* L., es tritt später vom Ufer zurück, da die brüchigen Zweige und Wurzeln bei der Eisbewegung und bei höheren Wasserständen regelmäßig beschädigt werden. Das Schlußsukzessionsstadium stellt an den Ufern, die bis 10 m hoch sind, der vertikal gegliederte Uferbestand dar. Die am niedrigsten liegenden Orte besiedeln *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Populus nigra* L. und *Populus alba* L. Auf den höher liegenden Hängteilen ist *Acer negundo* L. überwiegend, die oberen Ränder der Uferfisse befestigt *Robinia pseudo-acacia* L. Beim Schlußsukzessionsstadium rufen die Pflanzen eine Schwemmsedimentation und eine Flußstrichabneigung zum entgegenliegenden Ufer hervor.

Die Naturuferbestände befestigen mittels ihrer Wurzelsysteme die abgeschwemmten Ufer und Anschwemmungen und erhalten in der Landschaft eine hohe ästhetische Wirksamkeit und einen hohen biologischen Wert.

Influence de la couverture végétale des bords de rivière de plaine sur la protection et la formation du paysage

Les influences de la couverture végétale des bords qui participe à la formation du paysage, quand il s'agit d'une rivière qui coule dans les plaines non boisées, consistent notamment dans leurs effets antiérosifs. On décrit le développement naturel du lit depuis l'activité érosive de l'eau jusqu'à l'action stabilisatrice des végétaux de bords.

Dans le cours inférieur du Hron il se produit une érosion marquée des bords formés dans le loess. Ils sont recouverts de végétation au-dessus du niveau d'eau qui répond au dépassement des crues moyennes des affluents pendant 180 jours de l'année. Le stade initial dans la succession des couvertures végétales naturelles sur les bords concaves a lieu du moment que s'affaiblit l'intensité de l'érosion des bords et est représenté par les végétaux herbacés. Cet état de choses n'a lieu qu'après la formation préalable des sinuosités prononcées de la rivière qui sont en rapport avec l'adoucissement de la pente longitudinale du lit et l'élargissement de ce dernier. Le stade transitoire suivant de la succession est formé par *Alnus glutinosa* L. qui cependant se retire plus tard, car ses branches et racines fragiles sont régulièrement endommagées lors du départ des glaces et des niveaux d'eau plus élevés. Le stade final de la succession est représenté sur les rives, dont la hauteur atteint alors jusqu'à 10 mètres, par le couvert végétal verticalement échelonné. Les lieux situés le plus bas sont peuplés de *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Populus nigra* L., *Populus alba* L. Sur les parties des pentes situées plus haut, c'est *Acer negundo* L. qui prédomine, les bords supérieurs des rives fissurées étant raffermis par *Robinia pseudo-acacia* L. Au départ du stade final de succession les plantes provoquent la sédimentation des alluvions et la déviation de la ligne de courant vers la rive opposée.

La couverture végétale naturelle sur les bords consolide, grâce à ses systèmes radiculaires, les bords érodés et les alluvions, tout en conservant au paysage son grand attrait esthétique et sa valeur biologique.

Adresa autora:

Ing. Július Valtýni, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

Vývoj lesních komunikací zvláště v dávno hustě osídlených oblastech nebyl vždy ovlivňován pouze těžbou a dopravou dřeva, ale někde působily daleko silněji jiné faktory. Za nejzávažnější můžeme označit dva: myslivost (lovectví) jako vliv historický a rekreační funkci lesa (hlediska estetická, turistická atd.) jako vliv současný, působící teprve nepříliš dlouhou dobu.

Vytváření podmínek pro rekreaci v lese je oblast lesnické činnosti, která je v ČSSR dosud zanedbávána. V budoucnu bude nutno se těmito problémy u nás intenzivně zabývat. V blízkosti velkých měst nebo městských aglomerací převládá zřejmě tato funkce lesa daleko nad úlohou produkce dřevní hmoty.

O rekreační funkci lesa se velmi často hovoří a někdy se používá jako argumentace při obhajování některých zájmů našeho lesního hospodářství. V praxi však tato problematika řešena není. Těmito otázkami se velmi intenzivně zabývají francouzští lesníci. Je bezesporu zajímavé, když ve Francii, zemi, která má jen 14 % státních lesů, při celkové lesnatosti 23,5 %, je věnována mimořádná péče i úsilí tomu, aby také ve skutečnosti sloužily státní lesy jako prostředí odpočinku a rekreace. Je dokonce vydáván zvláštní časopis (*Forêt Loisirs*), který se zabývá touto problematikou i v lesích nestátních. Uveřejňují se v něm nápady, možnosti a příklady z ciziny, jak by bylo možno dosáhnout touto cestou určitých finančních efektů. Je to důležité hlavně pro drobnější soukromé majitele lesů při současně nepříznivé situaci v odbytu a tedy i cenách dřeva.

Domnívám se, že otázky tzv. jiných funkcí lesa (tzn. mimo produkci dřevní hmoty) - v tomto případě lesa jako rekreačního faktoru - jsou u nás rovněž velice aktuální. Musíme nutně dospět ke stadiu, kdy budeme cílevědomě některé lesní komplexy upravovat a vybavovat právě s ohledem na požadavek vytvoření podmínek pro prostředí sloužící převážně tomuto účelu, místo abychom pouze trpně přihlíželi a jen neradi ustu-

povali skutečností, které se vytvářejí neustále se zvyšující návštěvností.

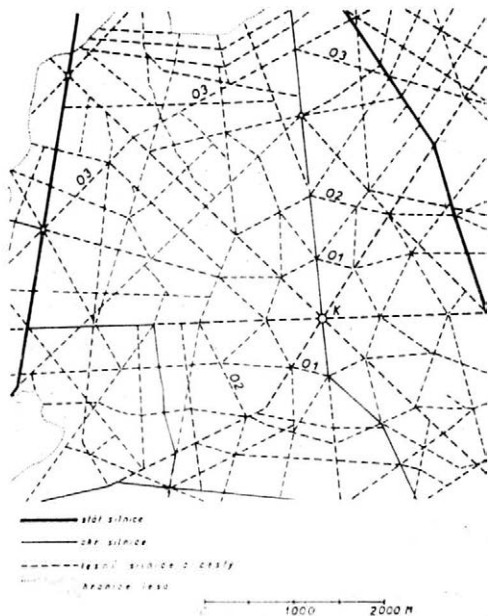
To znamená vypořádat se také s některými důležitými technickými a organizačními záležitostmi týkajícími se sítě lesních cest. Bude pravděpodobně nutné otevřít lesnické komunikace pro provoz soukromých osobních aut aspoň po určitou část roku. Zajistit parkovací plochy. Počítat se zvýšenou frekvencí lehkých vozidel na těchto cestách. Požadovat investiční příspěvek na ty lesní cesty, které by měly sloužit také rekreačnímu provozu.

To vše nebude možné bez důkladné přípravy, bez průzkumu současného stavu návštěvnosti (jejího typu, sezónnosti atd.) a bez stanovení únosné míry frekvence pro ten nebo onen objekt. Nezbytně nutná je dobře organizovaná propagace a popularizace všemi dostupnými prostředky i přímo v terénu. Jestliže se u nás podařilo řešení této problematiky ve velkých oblastech (TANAP, KRKNAP, Šumavská oblast) není důvodů proč by se nemohly řešit i drobnější případy. Výše zmíněné oblasti plní řadu funkcí, z nichž jednu tvoří rekreace, hlavně dlouhodobá. To je dáno jejich značnou odlehlostí od velkých městských center. Stejně tak bude nutno řešit rekreaci krátkodobou, půldenní až jednodenní, v místech blízkých velkým městům. Jedním ze základních předpokladů je dopravní zpřístupnění.

V úvodu jsem se zmínil o ovlivňování sítě lesních cest dvěma faktory - lovcetvím a rekreací. Uvedu dva příklady z Francie, kde se tyto vlivy projevují zvláště silně.

Prvým objektem je les u Compiègne (75 km severovýchodně od Paříže) o rozloze 14 450 ha. Z dřevin převládá dub, buk a habr s menším zastoupením osiky, jasanu a borovice. Již v 15. století procházely lesem čtyři velké cesty. Za krále Františka I. (1515-1574) bylo vybudováno osm cest vycházejících paprskovitě z křižovatky Králova studna až na okraj lesa. Za Ludvíka XIV. (1643-1715) byly postaveny 54 lovecké cesty, k nimž za Ludvíka XV. (1715-1774)

a Ludvíka XVI. (1774—1792) bylo připojeno dalších téměř 300 cest. Trasy těchto cest jsou velice zajímavé. Nejpozoruhodnější je síť cest okolo křižovatky Králova studna, kde tvoří tři polygony.



1. Ukázka cestní sítě v lese Compiègne: K — Králova studna, 01 — Osmiúhelníček, 02 — Malý osmiúhelník, 03 — Velký osmiúhelník

Nejmenší vnitřní se nazývá Osmiúhelníček, největší, vnější je tzv. Velký osmiúhelník. Mezi nimi pak je střední polygon nazývaný Malý osmiúhelník (obr. 1). Síť cest je uspořádána tak, že dělí porosty na trojúhelníkové leče (parcely) o straně cca 400—800 m. Toto trojúhelníkovité — polygonové uspořádání je typické v lesích, které měly sloužit ke štvanicím.

V současnosti je v Compiègne celková délka lesních cest 1000 km, tzn. téměř 70 m/ha, což je hustota jistě značně vysoká. Porovnáváním velikostí gravitačních oblastí a střední přibližovací vzdálenosti lesních cest, když základním obrazcem porostu je trojúhelník, čtverec a šestiúhelník se zabýval G. von Segebaden (1964) a M. Dressler (1964). Přestože dodnes jsou v lese Compiègne pořádány štvanice, je tento lesní komplex kromě normální těžby dřeva využíván hlavně jako rekreační objekt, pro což je řada předpokladů: nevelká vzdálenost od Paříže (pařížská městská aglomerace má téměř 12 mil. obyvatel), hustá síť cest, ideální podmínky pro jezdecký sport (ve Francii velmi oblíbený, i když nákladný) a nechybí ani možnosti rybářského sportu atd.

V lese Compiègne je průměrná roční produkce dřeva 3 plm/ha a přesto je intenzivně budována síť lesních silnic, existující cesty jsou zpevňovány a pokrývány živичným kobrcem. To je umožněno tím, že až 50 % investičních nákladů



2. Compiègne — křižovatka cest s typickým orientačním ukazatelem

dů hradí kanceláře cestovního ruchu („Bureau d'initiative“). Nově upravené cesty musí splňovat požadavky turistické (estetika krajiny, výhledy atd.) a jsou přístupné pouze osobním autům. Jakýkoliv provoz nákladních aut (kromě kamionů pro odvoz dřeva) a autokarů je zakázán. Lesní cesty jsou vybaveny orientačními tabulkami, každá cesta je pojmenována, na křižovatkách jsou ukazatele (obr. 2) a jsou vydávány podrobné mapy. To vše nákladem státních lesů, samozřejmě s přispěním kanceláře pro turistický ruch, popř. různých spolků, které někdy hrají nemalou úlohu.

Jestliže v našich lesích dosud převážují na lesních cestách tabule označující zákazy vjezdu a je snaha klást veřejnosti co možná největší překážky při vstupu do porostu, bude muset být tato část naší lesnické politiky asi brzo revidována a zákazy omezeny pouze na ty, které jsou nezbytné z hlediska ochrany lesa nebo pěstební péče.

Na případu lesa Compiègne bylo ukázáno, jak vypadá cestní síť budovaná pro pořádání štvanic, která je dodnes pro velmi málo narušena pozdějšími vlivy. Nyní slouží tyto cesty převážně rekreaci, pro kterou svou spletitostí, hustotou i kvalitou (měkké lesní cesty) mají ideální předpoklady.

Druhým příkladem je les Fontainebleau, který je daleko známější. I když

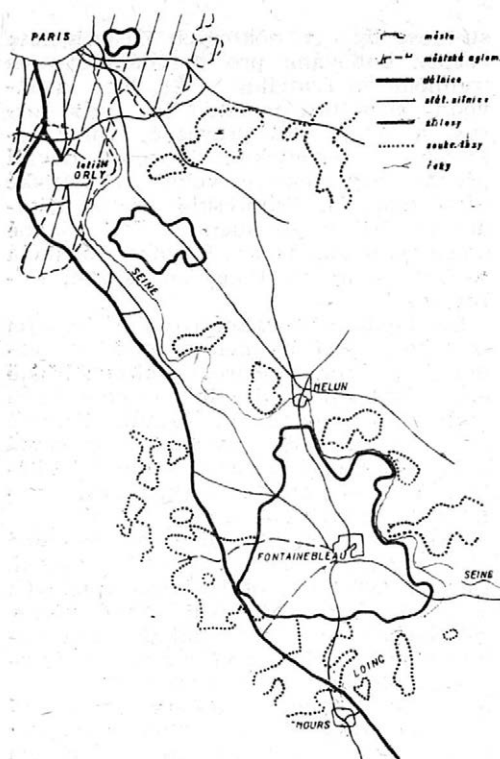
síť cest byla v některých částech lesa rovněž budována pro pořádání štvanic (zejména za Ludvíka XIV.), dnes je původní struktura mnohde již zcela rozrušena a les plní převážně funkci rekreační — estetickou. K tomu dávají předpoklady některé velmi romantické části (obr. 3). (Pitoreskní partie přitahovaly již v minulém století slavné umělce a je známa tzv. Barbizonská škola spojená s jmény Rousseau, Millet, Corot aj.)

Les Fontainebleau má rozlohu 16 716 ha (z toho je 317 ha nelesní půdy — vojenský prostor, hipodrom, golfová hřiště atd.). Zastoupení dřevin: listnaté 50 % (dub 35 %, buk 10 %, ostatní listnaté 5 %) — bříza, habr, javor aj.), jehličnaté 50 % (borovice lesní 47 %, ostatní jehličnaté 3 % — borovice černá, jedle, vejmutovka, douglaska, smrk, modřín aj.).

Asi 500 ha lesní půdy jsou pustinné plochy (skály) bez možnosti zalesnění. Dalších 1500 ha je obtížně zalesnitelných a nelze z nich očekávat žádný výnos, zalesňování je velmi nákladné bez výhledu na úspěch, kromě malých roztroušených plošek mezi skalami (písek, vápeneček). Asi 1000 ha v těsném sousedství Fontainebleau je tak silně turisticky frekventováno, že pěstební (výnosové) možnosti jsou omezeny a počítá se s úpravou téměř parkovou. Pro produkci dřevní hmoty zůstává přes 13 000 ha.



3. Fontainebleau — ukázka tzv. umělecké rezervace



4. Přístupové komunikace do lesa Fontainebleau: Nemours (7000 obyv.), Fontainebleau (21 000 obyv.), Melun (27 000 obyv.), Paříž a okolí (12 000 000 obyv.)

Poslední lesní hospodářský plán je z roku 1904, který zcela jednoduše nařizoval opakování těžby na každé ploše (parcele) jednou za 10 let a neudával bližší údaje. Také lesnické mapy jsou z roku 1904. Po druhé světové válce byl lesní hospodářský plán obnoven, ale nebyl uveden do praxe.

V současné době se pracuje na novém lesním hospodářském plánu. Protože není známo věkové rozvrstvení a některé porosty jsou ve špatném stavu (jsou téměř likvidovány nebo jsou přestárle apod.) bylo použito zvláštního způsobu členění: R₁ — porost může žít ještě přes 60 let, R₂ — obnovní doba musí být méně než 60 let, R₃ — porosty umírající, velice prosvětlené, neschopné pro přirozenou obnovu, nutno začít s obnovou v co možná nejkratší době. Do R₁ bylo zařazeno jen asi 3000 ha. V budoucím zastoupení dřevin se počítá s vyšším podílem listnáčů (asi 60 %), zejména dubu. (Borovice lesní byla introdukována teprve počátkem tohoto století.)

Jednou z přípravných prací nového lesního hospodářského plánu je inventa-

rizace cestní sítě a návrh na nové uspořádání sítě lesních cest tak, aby vyhovovala požadavkům na ni kladeným. Les Fontainebleau má plnit především funkci rekreační, ale současně má být využíván také pro produkci dřevní hmoty. Skloubení těchto dvou úkolů, z nichž první je v některých částech lesa zřetelně převažující, klade značně vysoké požadavky na síť cest.

Počátkem roku 1969 byla provedena inventarizace cestní sítě ve Fontainebleau, při níž byly cesty rozděleny do pěti kategorií:

- I. cesty s živícným krytem,
- II. cesty dlážděné,
- III. cesty jinak zpevněné,

IV. zemní cesty pevné (terén není rozrušován vodou, není bahnitý ani zamokřený),

V. zemní cesty málo pevné (kde je větší příměs hlíny nebo jílu, s úseky bahnitými nebo bez odtoku vody).

Podle této inventarizace odpovídá stav cestní sítě ve Fontainebleau přehledu v tabulce I.

Výhledově se předpokládá hustota cest s živícným krytem a dlážděných 15,0 m/ha a ostatních zpevněných 20 m/ha. Dlážděné cesty se nebudou dále stavět. Ve Fontainebleau byly těženy dlažební kostky již od roku 1184 až do XIX. stol. — dlažba pro Paříž — a cesty jsou pozůstatek z této doby. Poškozené dlážděné vozovky budou přebudovány na cesty s živícným krytem. Plánuje se přestavba asi 60 km cest na lesní silnice pokryté živícným kobercem.

Inventarizace cestní sítě a návrh nové úpravy byly konány na základě velmi podrobného rozboru tří hlavních faktorů: 1. doprava dřeva, 2. protipožární ochrana, 3. turistika. Druhý a třetí faktor jsou ve velmi těsné závislosti.

1. Doprava dřeva. Byly vzaty v úvahu normální požadavky z hlediska soustřeďování a odvozu dřeva v těch částech lesa, kde porosty budou plnit i funkci produkce dřevní hmoty. Tyto požadavky jsou všeobecně známé a není proto třeba je rozvádět.

2. Protipožární ochrana. Ve Fontainebleau je nebezpečí požáru mimořádně vysoké. Během posledních deseti let 407 požárů zničilo 1860 ha lesa. Nejhorší byl rok 1959, kdy v suchém jarním období bylo nutno prakticky každý druhý den zasahovat proti lesnímu požáru. V roce 1964 byly zničeny už jen 3–4 ha. Škody byly zmenšeny jednak tím, že turisté používají nyní téměř výhradně bu-

I. Současný stav cestní sítě ve Fontainebleau

	km	%
I. Cesty s živičným krytem		
1. v dobrém stavu	174,5	94,1
2. opotřebené, vyžadující opravu	3,2	1,7
II. Cesty dlážděné		
1. v dobrém stavu	3,0	1,6
2. opotřebené, vyžadující opravu	4,7	2,6
III. Cesty jinak zpevněné		
1. v dobrém stavu	52,8	42,2
2. opotřebené, vyžadující opravu	72,3	57,8
IV. Zemní cesty pevné		
1. v dobrém stavu	36,3	4,5
2. středně opotřebené, vyžadující opravu	526,0	65,2
3. velmi opotřebené, vyžadující větší opravu	54,5	6,8
V. Zemní cesty málo pevné		
1. v dobrém stavu	133,5	16,5
2. opotřebené, vyžadující opravu	56,7	7,0
Celkem	1117,5	
Hustota v m/ha		
A. Cesty s živičným krytem a dlážděné		11,1
B. Cesty jinak zpevněné		7,5
C. Zemní cesty		48,3

tanové variče a také proto, že již dlouho nebylo delší období velkého sucha. Hlavní příčinou požárů zůstávají kuřáci; to se projevuje v okolí státních silnic — dálkových průjezdních komunikací. Zvláštní protipožární lesní služba je vybavena speciálními kamiony a požárním vozem. Tři vysoké hlídkové věže (obr. 5) jsou telefonicky napojeny na státní lesy ve Fontainebleau. Organizace je tak dokonalá, že do 15 minut od zřetelného vzniku požáru jsou na místě pracovníci protipožární ochrany s vybavením. Na rychlost zásahu byl brán mimořádný zřetel při revizi cestní sítě.

3. Turistika. Tato problematika byla velmi podrobně studována (obr. 6) a výsledky průzkumu byly použity pro návrh úpravy sítě cest. Ve Fontainebleau byla zřízena v minulém období řada rezervací. Rezervace tzv. umělecké (tj. pi-

toreskní partie s přestárlými porosty, starými vykotlanými stromy atd.) o rozloze 1067 ha mají být zmenšeny, protože nebudou-li se provádět pěstební zásahy, promění se tyto partie v poušť nebo převládnu křoviny, ev. bylinný pokryv. Rozloha biologických rezervací má být snížena — řízených ze 412 ha na 201 ha a úplných ze 141 ha na 99 ha.

Podle jednotlivých lesnických úseků (Fontainebleau má jedno tzv. řídicí středisko, dvě lesní správy, pět polesí a 24 lesnické úseky) bylo vykonáno podrobné šetření podle tohoto schématu:

1) návštěvnost

11) všeobecná charakteristika, vymezení zón návštěvnosti

12) typ návštěvnosti (rekreace rodinná, sportovní, ...)

13) způsob dopravy (autem, vlakem, ...)



5. Fontainebleau — protipožární hlídková věž

- 14 návštěvnost podle ročního období
- 15) návštěvnost podle dnů v týdnu
- 16) návštěvnost podle počasí

2) činnosti

- 21) rekreace
- 22) sport
- 23) sběr lesních plodin
- 24) fotoamatéři
- 25) stanování
- 26) vědecká a umělecká činnost

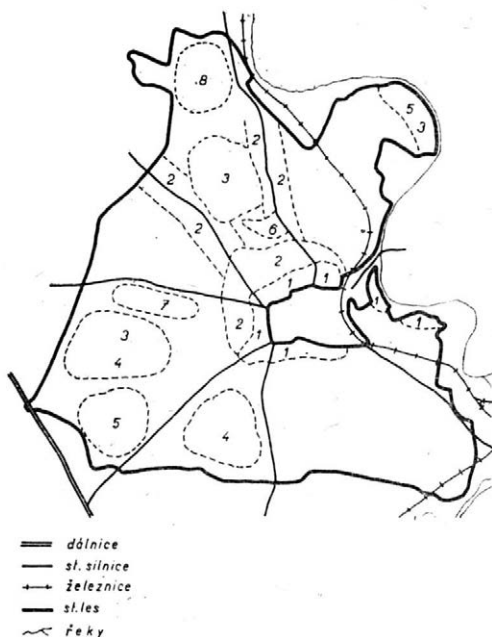
3) škody — požáry

- 4) všeobecná pozorování
- 5) typ činnosti (hry dětí, jízda na kole, ...)
- 6) doplňková zařízení (bufet, ...)
- 7) osobní hodnocení

Bylo zjištěno, že převažuje rodinná rekreace v období od 15. 4. až do konce června a pak v měsíci září. Je patrné zmenšení frekvence během školních prázdnin. Největší návštěvnost je v sobotu, neděli a ve čtvrtek (feriální den) a nepatrné zvýšení v pondělí (ve Francii je značná část obchodů v pondělí zavřena). V zimním období je návštěvnost poněkud zvětšena v dnech s nepříznivým počasím (příprava sportovců), ale činí jen asi 5% celkové návštěvnosti. V zimě nedochází ke škodám, protože frekvence je difúzní.

Kempink pomalu ustupuje (je omezen na vykázaná místa v blízkosti budov lesní správy, tábořiště jsou vybavena klozety). U silnic v těsné blízkosti města Fontainebleau je nápadné zvýšení počtu turistů (hlavně obytné přívěsy za osobními vozy) během prázdnin. Jsou to většinou cizinci, kteří tu přenocují při cestě do jižní Francie a využívají oddechu k návštěvě známého zámku a parku ve městě Fontainebleau.

Zvláštní zmínku zaslouží jezdecký sport. Pro polodenní vyjížďku se předpokládá délka jezdecké stezky 10–15 km. Optimální je terén s 5–6 cm vrstvou písku na tvrdém podkladě, popř. s rostlinným pokryvem. Na stezce nesmí být pařezy. Nejlepší je vápencový podklad. V okolí lesa Fontainebleau je přes 20 jezdeckých klubů (s průměrným stavem 5–20 koní) a na jižním okraji Fontainebleau má sídlo C.N.S.E. (Národní středisko jezdeckého sportu), kde bývá soustředěno 150–200 jezdeckých koní. Jezdecký sport má velký vliv na kvalitu lesních cest (kopyta koní silně rozrušují měkké cesty zejména za mokra). Před-



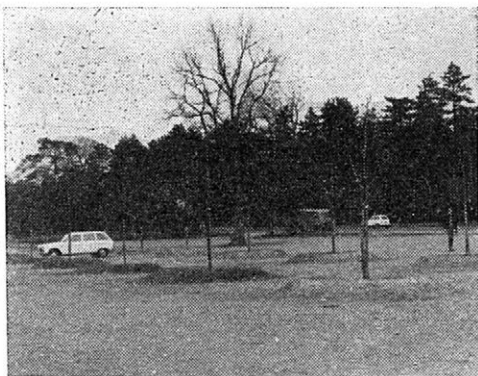
6. Průzkum zón návštěvnosti ve Fontainebleau (R. Ravetta): 1 — velmi silná frekvence, 2 — silná návštěvnost, 3 — pěší vycházky, 4 — oázy ticha, 5 — jezdecký sport, 6 — hipodrom, 7 — cvičné skály, 8 — sběr lesních plodin

pokládá se, že v budoucnu budou některé cesty jezdcům zakázány.

Z hlediska zonální frekvence je nejvíce navštěvováno okolí Fontainebleau v pásu 200—300 m okolo celého města, břehy Seiny, skalnaté terény a poněkud méně okrajové části lesa u některých obcí.

Na základě důkladného rozboru situace byla navržena úprava cestní sítě, jak je uvedena výše. Předpokládá se, že finanční úhrada na uspořádání, popř. zpevnění některých částí sítě lesních cest bude hrazena: 1. Národním lesnickým úřadem — požadavky na dopravu dřeva; 2. ministerstvem zemědělství — rekreace jako služba veřejnosti, turistika; 3. obcemi (Fontainebleau a některé jiné přilehlé obce), které mají zájem na turistickém ruchu.

Na dvou příkladech, i když v poněkud odlišných podmínkách (menší lesnatost, rozsáhlé soukromé vlastnictví — široké veřejnosti nepřístupné, daleko více rozvinutý automobilismus, větší koncentrace obyvatel na malých plochách, nemluvě o odlišném hospodářském systému), bylo ve stručnosti ukázáno několik aspektů tzv. jiných funkcí lesa s ohledem na síť lesních cest. Domnívám se, že pro naši lesnickou veřejnost jsou to poznatky zajímavé a snad i v něčem poučné a nabádající k zamyšlení.



7. Fontainebleau — jedno z velkých parkovišť v lese u státní silnice

Při vytváření podmínek pro rekreaci v lese u nás bude nutno pravděpodobně řešit čtyři skupiny závažných problémů:

1. územní (vymezit zvláště silně navštěvované oblasti, lesní komplexy nebo jejich části; uvážit možnosti uměle ovlivnit návštěvnost, její vývoj apod.);
2. pěstební, resp. hospodářskoupravní (určit vhodné způsoby hospodaření a stanovit hospodářská opatření v jednotlivých porostech v rekreačně exponovaných oblastech, včetně plnění este-



8. Fontainebleau — jezdecká stezka



9. Fontainebleau — křižovatka lesních cest měkkých se zpevněnou

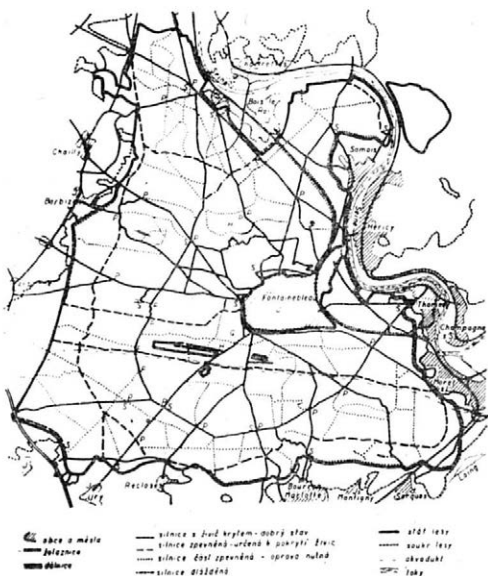
tických požadavků, popř. upravit obnovní a provozní cíle, obmýtní dobu apod.);

3. speciální zařízení, resp. drobné investice (úprava, někdy i zvětšení hustoty sítě lesních cest včetně pěšin; zřízení parkovišť, tábořišť s hygienickými zařízeními, jednoduchých odpočívadel, orientačních označení apod.);

4. organizační a personální (financování, ochranná služba, školení a výchova personálu atd.).

Podklady k této práci jsem získal během několikaměsíčního studijního pobytu ve Francii počátkem roku 1969. Protože jde o materiál podle mého názoru neobyčejně zajímavý a v některých směrech pro nás velice aktuální, předkládám aspoň základní údaje ve formě tohoto článku. Mnoho velmi cenných

dat o lese Fontainebleau mi poskytl Y. Crouzet, který mě také po několik dnů seznamoval se sítí cest přímo v terénu. Další podrobnosti mně laskavě sdělili D. Eeckman a R. Ravetta. Za celkový přehled jsem velice zavázán R. de Croisé (všichni ze Centre Technique Forestier Nogent sur Vernisson). Všem jmenovaným děkuji.



10. Cestní síť ve Fontainebleau — návrh (Y. Crouzet): P — parkoviště, S — tábořiště, stanování, H — hipodrom, G — golfové hřiště, J — jezdecký klub

Literatura: 1. DRESSLER M., 1964, K otázce použití diagramu syntézy pro určení hospodárné přibližovací vzdálenosti a hustoty lesní dopravní sítě. Lesnický časopis 10: 567–578. — 2. SEGEBADE C., 1964, Studies of Cross-Country Transport Distances and Road Net Extension. Studia Forestalia Suecica 18: 1–67. — 3. RAVETTA R., Rukopisné poznámky z výzkumu (Centre Technique Forestier — Nogent sur Vernisson). — 4. ROČEK I., 1969, Lesnictví ve Francii. Lesnictví 15: 5. VILLENAVE G. M., 1954, La chasse, Paris

Ing. Ivan Roček, Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

Podepsáno k tisku 22. 2. 1971.

OBSAH

Douda V.: Vliv výkonnosti manipulačních linek na výrobní kapacitu a produktivitu práce na skladech dřeva	235
Novotný V.: Rozmístování manipulačních skladů pomocí matematického modelování metodou Monte Carlo	255
Prudič Z.: Vliv porostní skladby na produkci jedlobučin a odvození výhledového provozního cíle	271
Mottl S.: Analýza výsledků průzkumného lovu koroptví	287
Aktuality	
Vincent G.: Kolokvium kvantitativní genetiky v Brně	307
Skoblík J.: Vyšlo první číslo <i>Sobrníku Silvaecultura tropica et subtropica</i>	308
Svoboda A. M.: Bialobok St.: Naše lesní dřeviny	309
Tvorba a ochrana krajiny	
Valtýni J.: Vplyv brehových porastov nížinnej rieky na ochranu a tvorbu krajiny	311
Roček I.: Síť lesních cest v rekreačních lesích Compiègne a Fontainebleau	319

СОДЕРЖАНИЕ

Дода В.: Влияние производительности манипуляционных линий на производственную мощность и производительность труда на складах древесины (250). — Новотны В.: Распределение промежуточных складов при помощи математического моделирования методом Монте Карло (269). — Прудиш З.: Влияние состава перспективной эксплуатационной задачи (284). — Моттл С.: Анализ результатов ловли куропаток (303). — Новости: Винцент Г.: Коллоквиум квантитативной генетики в Брно (307). — Скоблик Я.: Вышел первый номер Сборника *Silvaecultura tropica et subtropica* (308). — Свобода А. М.: Биалобок Ст.: Наши лесные древесные породы (309). — Создание и охрана ландшафта: Вальтэни Я.: Влияние береговой растительности низменной реки на защиту и образование ландшафта (317). — Рочек И.: Сеть лесных дорог в лесах — местах для отдыха Compiègne a Fontainebleau (319)

CONTENTS

Douda V.: Effects of the Efficiency of Handling Lines on the Production Capacity and Productivity of Work in Wood Stores (251). — Novotný V.: Distribution of Handling Stores on the Basis of Mathematic Modelling Method Monte Carlo (269). — Prudič Z.: Influence of the Stand Composition on the Production of Fir-Beech Woods and the Deduction of the Perspective Operational Objective (284). — Mottl S.: Analysis of the Results of Surveillance Shooting of Partridges (res. G/304, F/305). — Topical News: Vincent G.: Colloquy on Quantitative Genetics, Brno (307). — Skoblík J.: The First Number of Almanac *Silvaecultura tropica et subtropica* has been issued (308). — Svoboda A. M.: Bialobok St.: Our Forest Tree Species (309). — Landscape Formation and Protection: Valtýni J.: Effect of Littoral Stands of a Lowland on the Protection and Formation of Landscape (317). — Roček I.: Forest Road System in the Recreation Forest of Compiègne and Fontainebleau (319).

INHALT

Douda V.: Leistungseinfluß der Manipulationsarbeitsketten auf die Produktionskapazität und Arbeitsproduktivität in den Holzlagern (252). — Novotný V.: Verteilung der Manipulationslager mittels mathematischer Modellierung und Methode Monte Carlo (270). — Prudič Z.: Einfluß der Bestandeszusammensetzung auf die Tannenbuchenwälderproduktion und die Deduktion des perspektiven Betriebsziels (285). — Mottl S.: Ergebnisanalyse der Rebhuhndurchforschungsjagd (304). — Aktualitäten: Vincent G.: Kolloquium der quantitativen Genetik in Brno (307). — Skoblík J.: Die erste Nummer der Sammelchrift *Silvaecultura tropica et subtropica* ist erschienen (308). — Svoboda A. M.: Bialobok St.: Unsere Waldholzarten (309). — Die Landschaftsgestaltung und -schutz: Valtýni J.: Einfluß der Uferbestände im Flußtiefland auf den Schutz und auf die Bildung der Landschaft (318). — Roček I.: Waldwegnetz in Rekreativswäldern Compiègne und Fontainebleau (319).

Douda V.: Influence de l'efficiencia des chaînes de manipulation sur la capacité de production et la productivité du travail dans les dépôts de bois (253). — Novotný V.: Répartition des dépôts de manipulation à l'aide des modèles mathématiques, en appliquant la méthode Monte Carlo (res. An/269, Al/270). — Prudič Z.: L'influence de la composition du peuplement sur la production des hêtres à sapins et sur la déduction du but perspectif de l'exploitation (285). — Mottl S.: Analyse des résultats de la chasse expérimentale des perdrix (305). — Actualités: Vincent G.: Colloque sur la génétique quantitative à Brno (307). — Skoblík J.: Apparition du premier numéro du Recueil Silvaecultura tropica et subtropica (308). — Svoboda A. M.: Bialobok St.: Notres essences forestières (309). — Formation et protection du territoire: Valtýni J.: Influence de la couverture végétale des bords de rivière de plaine sur la protection et la formation du paysage (318). — Roček I.: Réseau de routes forestières dans les forêts de récréation Compiègne et Fontainebleau (319).

LESNICTVÍ Č. 4/1971

je věnováno problematice lesního prostředí. Půdní poměry Českého Středohoří, Šumavy, Vyšebrodských hor a Vizovických vrchů jsou zkoumány ve vztahu ke skupinám lesních typů a naopak je sledován vliv lesních dřevin — především smrku — na tyto půdy. Další práce si všímají vodního režimu lesních půd a novodobého pojetí vodohospodářské funkce lesa.

Z obsahu:

Pelíšek J.: Půdy lesů Českého Středohoří

Houba A.: Hnědé lesní půdy a podzoly na svorech a křemencích Šumavy ve vztahu k bonitám smrku

Pišta F.: Půdy a lesní typy Vyšebrodských hor

Prudič Z.: Vliv smrku na půdní podmínky Querceto-Faget Vizovických vrchů

Krontorád K.: K otázce pohybu půdní vody ve formě vodní páry v listnatých lesích jižní Moravy

Krečmer V.: Vodohospodářské funkce lesů (jejich dnešní problematika v lesním hospodářství)

Kozel J.: Použití následných opatření pro udržení úrodnosti meliorovaných písčitých lesních půd

Lesnictví č. 4/1971 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací, Praha 2, Slezská 7

Poštovní novinový úřad, Praha 1, Jindřišská 14

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, Praha 2.