

POŠTARINA PLAĆENA U GOTOVU • ZAGREB 1949 • BROJ

3-4

ŠUMARSKI LIST

»ŠUMARSKI LIST«

GLASILO ŠUMARSKIH SEKCIJA DRUŠTAVA INŽENJERA I TEHNIČARA FNRJ

Izdavač: Šumarska sekcija Društva inženjera i tehničara Hrvatske u Zagrebu — Uprava i uredništvo: Zagreb I, Vukotinovićeva ul. 2, telefon 36-473. — Godišnja preplata: 180 Din. Za studente šumarstva i učenike srednjih šum. škola 90 Din. Pojedini broj 15 Din. — Račun kod Komunalne banke u Zagrebu br. 4-1-956.0360. — Odgovorni urednik: Ing. Roko Benić. — Članovi redakcionog odbora: Ing. Z. Bunjevčević, Ing. D. Klepac, Ing. I. Lončar, Dr. Z. Vajda i Dr. A. Ugrenović.

BROJ 3—4 — MART—APRIL 1949.

SADRŽAJ:

Ing. Z. Potočić, Planiranje šumarstva; Ing. Vl. Beltram, Racionalizacija sadnje; Ing. R. Sarnavka, Badan kao sirovina za proizvodnju bilijsnih štavila; Ing. R. Cividini, Pomak trupca u jarmači kao osnovni tehnički normativ rada jarmače. — Saopćenja — Iz stručne književnosti.

СОДЕРЖАНИЕ:

Инж. З. Поточич, Планирование лесоводства; инж. В. Белтрам, Рационализация посадок; инж. Р. Сарнаква, Бадан как сырье для производства растительных дубителей; инж. Р. Цивидини, Подача бревна в лесопильной раме как основная техническая норма. — Рефераты — Виблиография.

SUMMARY

Ing. Z. Potočić, The planing (management) of the forestry; Ing. Vl. Beltram, The rationalisation of the plantation; Ing. R. Sarnavka, *Saxifraga crassifolia* as a raw material for production of tanning material taken from plants; Ing. R. Cividini, The movement of the trunk in the frame as a basic technical rule of the work of the frame. — Communications — Reviews.

SOMMAIRE:

Ing. Z. Potočić, Plan de l'économie forestière; Ing. Vl. Beltram, Rationalisation de la reforestation; Ing. R. Samavka, *Saxifraga crassifolia* — matière tannique végétale; Ing. R. Cividini, Avance de la bille de bois en scie verticale. — Commentaires — Livres et revues.

ŠUMARSKI LIST

GLASILO ŠUMARSKIH SEKCIJA DRUŠTAVA INŽENJERA
I TEHNIČARA FNR JUGOSLAVIJE

GODIŠTE 73.

MART - APRIL

GODINA 1949

Ing. Z. Potočić (Zagreb)

PLANIRANJE ŠUMARSTVA

Uvod

Nalazimo se na početku treće godine našeg prvog Petogodišnjeg plana. Dvije godine sticanja iskustva u planiranju šumarstva daju nam pravo, da se samokritički osvrnemo na to planiranje, da ga analiziramo, da dobre postavke tog planiranja ne samo usvojimo, nego da ih produbimo i proširimo, a nedostatke da uklonimo. Međutim, prije nego se udubimo u tu analizu, potrebno je, da prije svega raščistimo načelno pitanje: što je to planiranje i koja mu je svrha, što je predmet planiranja, te da li je uopće nužno planiranje.

Pod planiranjem razumijevamo: sistematsko rukovođenje cjelokupnom narodnom privredom. Planiranje je privredno rukovođenje i predviđanje, naučno duboko opravdano i temeljeno na nauci marksizma-lenjinizma.

Osnovni zadatak odnosno snovna postavka planiranja uopće jest: cjelokupna društvena proizvodnja treba da bude jednaka društvenoj potrebi.

Planiranje je moguće samo u takovom društvenom uređenju, gdje su barem najvažnija proizvodna sredstva, t. zv. komandne pozicije, iz vlasništva pojedinaca prešla u društveno vlasništvo. Ovaj uslov je u našoj državi ispunjen, te smo zbog toga u stanju provoditi plansku privredu. No ne samo da smo u stanju provoditi plansku privredu, nego je to upravo neumitna nužnost! Rukovođenje komplikiranim društvenom privredom, koja ima zadatak podmirenja društvenih potreba, moguće je samo putem jedinstvenog državnog plana.

U kapitalističkom načinu proizvodnje ne može se primijeniti planska proizvodnja. Svi pokušaji planiranja u kapitalizmu su pretrpjeli neuspjeh. Sve se svelo samo na tako zvanu dirigovanu privredu, a i to većinom u doba rata ili u doba pripreme za rat. Pokretačka snaga kapitalističke proizvodnje proizlazi iz želje za zaradom i za njih proizvodnja znači samo nužno zlo koje ih prati u ostvarivanju profita. U kapitalističkoj državi ne postoji jedan opći jedinstveni plan, nego mnoštvo pojedinačnih planova, koji se u provođenju međusobno sukobljavaju i rađaju propašću

jednih, a jačanjem drugih. Nitko nije u stanju uskladiti svu tu masu planova, koliko međusobno, toliko ni sa društvenim potrebama. U takvim prilikama jedno prolazi radnička klasa eksploratirana po buržujsko-kapitalističkoj klasi. Kapitalistička država nije u stanju regulirati ni ove klasne odnose ni samu proizvodnju, jer je organ klasne vladavine za održanje poretku koji ozakonjuje i sve zakone koji vladaju u kapitalističkoj proizvodnji. U kapitalističkoj državi je nemoguće stvoriti opće državni pri-vredni plan, jer je to suprotno interesima pojedinačnog planiranja ličnih profita, te prema tome je to suprotno interesima vladajuće buržoasko-kapitalističke klase.

U kapitalističkom društvu stimulans proizvodnje je: profit, dok je u socijalizmu direktiva za proizvodnju: zadovoljenje potreba. Prema tome, da planiranje bude pravilno, potrebno je u prvom redu poznavati sve potrebe. U drugom je redu potrebno točno poznavati i mogućnosti proizvodnje pojedinih materijalnih dobara po količini (kapacitetu pojedinih postrojenja), kako bi se moglo uskladivati proizvodnju sa potrebom. Uz to je potrebno poznavati prirodne izvore, rudno blago u zemlji, šumsko bogatstvo, poljoprivredno tlo i njegove mogućnosti, režim voda i njihovo bogatstvo u ribama. Potrebno je poznavati izvore slobodne radne snage, socijalni sastav stanovništva, raspoloživi kadar po strukama, narodni dohodak i opće zakonitosti u postojećoj privredi.

Radi veće preglednosti i radi olakšanja same tehničke obrade plana, cijelokupna društvena djelatnost je podijeljena po postojećoj metodologiji planiranja na 10 vrst adjelatnosti. Te su vrste: 1) Industrija, 2) Poljoprivreda, 3) Šumarstvo, 4) Građevinarstvo, 5) Saobraćaj, 6) Trgovina, 7) Zanatstvo i kućna radinost, 8) Stambeno-komunalna djelatnost, 9) Kulturno-socijalna djelatnost i 10) Djelatnost državnih organa i ostalo. Prve četiri djelatnosti su proizvodne djelatnosti, a ostale su neproizvodne. Vrste djelatnosti su podijeljene na grane. Industrija ima do sada 21 granu, poljoprivreda 6, šumarstvo 4 i t. d. Grane su podijeljene na više zbirne grupe. Više zbirne grupe se dijele na zbirne grupe, zbirne grupe na osnovne, a osnovne grupe na artikle. Osim artikala, sve spomenute vrste djelatnosti, grane i sve vrste grupa su šifrirane određenim sistemom brojeva. Šumarska vrsta djelatnosti nosi broj 3, a njezine grane jesu: pošumljavanje (šifra 311), zaštita šuma (312), eksploracija šuma (313) i lov (314). U grani 313 eksploracija šuma, imamo na primjer višu zbirnu grupu trupci za furnir, koja ima šifru 313 01 00 00. Ta viša zbirna grupa sastoji se od 4 zbirne grupe, od kojih je jedna: trupci za furnir naročite teksture, a ima šifru 313 01 01 00. Ta zbirna grupa se sastoji od 3 osnovne grupe, od kojih je jedna: džeherasti trupci tvrdih lišćara, a ima šifru 313 01 01 01. Ta osnovna grupa se sastoji od 3 artikla, na p. jedan je: džeherasti javor. Ovo podjeljenje sam novo samo toliko, da u to dobiju uvid i oni čitaoci, koji do sada nisu imali prilike da budu u dodiru sa planiranjem.

Bitnost šumske proizvodnje

Da bismo mogli razmatrati primjenu teorije planiranja na šumarstvo, potrebno je prethodno da upoznamo bitne značajke proizvodnje za 3 proizvodne vrste djelatnosti: industriju, poljoprivredu i šumarstvo.

U prvom redu da razjasnimo što je to proizvodnja! Proizvodnja jest: **rad kojim čovjek prilagođava materiju svojim potrebama.** Iz same definicije proizlazi da su za proizvodnju potrebna tri elementa: **rad, materija** koju čovjek obrađuje te **oruda** kojima obrađuje tu materiju, ili ukratko: **rad, predmet rada i oruđa za rad.** Predmet rada i oruđa za rad čine proizvodna sredstva. Kod industrijske proizvodnje čine proizvodna sredstva: sirovine potrebne za odnosnu proizvodnju i strojevi sa tvorničkim zgradama. U poljoprivredi su proizvodna sredstva: sirovine (to su sjeme i sadnice) i zemlja sa potrebnim alatom i zgradama. U šumarstvu sačinjavaju proizvodna sredstva (isto kao u poljoprivredi barem u svom početnom stadiju!): sirovine (t. j. sjeme i sadnice) i zemlja sa eventualnim potrebnim alatom i zgradama. Kod industrijske proizvodnje suvereno vladamo potrebnim kemijsko-tehnološkim procesom, reproduciramo ga po svojoj volji ili ga mijenjamo. Takvim kemijsko-tehnološkim procesom u poljoprivrednoj i šumarskoj proizvodnji nismo potpuno ovladali, a ovdje taj proces nazivamo biološki proces, jer se obavlja u živim bićima kao što je bilinski i životinjski svijet. U svom prvotnom — početnom stadiju, proizvodna sredstva i u šumarstvu i u poljoprivredi predstavljaju: sjeme i sadnice, i zemlja sa alatom i zgradama. Međutim, kod šumarstva, u svom kasnjem i daleko značajnijem obliku, predstavljaju proizvodno sredstvo i **stojeća stabla** na kojima se stvara drvna masa. Stabla su, dakle, neka vrst tvornice, koja proizvodi drvnu masu. Onim momentom kada čovjek obara stablo u cilju podmirenja neke svoje potrebe, ono prestaje biti proizvodno sredstvo, i postaje gotov proizvod. Vrijeme proizvodnje drveta traje mnogo godina, dok drvo postigne tražene dimenzije. Prema tome sjetva i žetva ne mogu se obavljati iste ili sljedeće godine na istoj površini kao kod poljoprivrede (ratarstva). Ako promatramo sve šume u državi zajedno, tada možemo reći da svake godine vršimo sjetvu i žetvu, samo ne na istim površinama. Prema naprijed iznesenom bitne značajke šumske proizvodnje su za razliku od poljoprivredne:

1. Sjetva i žetva se u istoj godini proizvodnje ne obavlja na istim površinama, t. j. proizvodni proces traje nesrazmjerno dulje nego u poljoprivredi.

2. Proizvodno sredstvo momentom sječe postaje gotov proizvod.

Za razliku od industrijske (tvorničke) proizvodnje šumarstvo ima ove značajke:

1. Biološkim procesom proizvodnje ne vladamo suvereno,
2. Sredstvo za proizvodnju predstavlja **uvijek i sredstvo za potrošnju**, t. j. gotov proizvod (iako ne istodobno i tek nakon stanovite obrade),
3. Proizvodnja se vrši na velikom i nezatvorenom prostoru.

Prema izloženom razabiremo da se poljoprivredna i šumska proizvodnja u nekim bitnim značajkama razlikuju od industrijske proizvodnje a opet se i šumska proizvodnja razlikuje od poljoprivredne. Radi tih međusobnih razlika mora se odvojeno razmatrati planiranje šumarstva od planiranja poljoprivrede s jedne strane, a planiranje obadviju tih vrsta djelatnosti opet odvojeno od planiranja industrijske proizvodnje.

Kapacitet šumske proizvodnje

Svaka proizvodnja se obavlja u svom konačnom cilju radi podmirenja ljudskih potreba. Količina proizvoda neke tvornice određena je i uglavnom ograničena kapacitetom strojeva.

Ako nam je potrebno proizvoditi veće količine, tada radimo u dvije, odnosno tri smjene. Ako nam ni to nije dovoljno, gradimo novu tvornicu, t. j. novi kapacitet. Takvih tvornica možemo graditi po volji, što ovisi bitno jedino o dobavi sirovina.

Kako stoji s ovime u šumarstvu? Proizvodno sredstvo u šumarstvu jesu: zemlja, t. j. stanovita površina zemlje i stabla na toj površini, na kojima se stvara prirast. Kapacitet šumske proizvodnje jest količina novozavedene drvne mase u toku jedne godine, t. j. ukupni prirast drvne mase. Tu količinu proizvodnje možemo iskazati kao umnožak površine sa prosječnim prirastom po jedinici površine. Za povećanje tog kapaciteta ne možemo uvoditi dvije ili čak tri smjene, a pogotovo ne možemo graditi nove kapacitete (nove tvornice). Za povećanje kapaciteta šumske proizvodnje možemo ili povećati šumske površine ili povisiti prirast po hektaru, ili povećati obadva ta faktora. Prvi faktor, t. j. šumsku površinu, ne možemo u nedogled povećavati, jer je i po prirodi a i drugim potrebama ograničena. Drugi faktor, prirast po hektaru, možemo povećati i ovdje, u načelu, nema ograničenja. Pitanje je jedino kojim mjerama se to povećanje izvršava. Neke od tih mjera su praktički moguće i za momentanu provedbu, a neke mjere će se ispitivati i usavršavati tokom generacija.

Primjena teorije planiranja u šumarstvu

Osnovna postavka planiranja jest: čitava proizvodnja, t. j. čitavo privredno djelovanje treba da bude jednak potrošnji i to potrošnji u širem smislu. Ova postavka izražena u obliku formule glasi:

$$P \text{ (proizvodnja)} = R \text{ (raspodjela — potrošnja)} \quad (1)$$

P (ili proizvodnja) je funkcija kapaciteta, što znači, da je proizvodnja (količina proizvodnje) ovisna o kapacitetu u širem smislu (kapacitet u užem smislu znači proizvodnu mogućnost jednog stroja, a kapacitet u širem smislu znači, osim stroja i radnu snagu i sirovine).

Budući da je $P = K$ izlazi da je

$$K = R \quad (2)$$

K (kapacitet) ovisi o strojevima, o radnoj snazi i o sirovinama. Ako strojeve i sirovine označimo sa slovom p (postrojenje), a radnu snagu sa r, možemo izvesti jednadžbu:

$$K = p + r$$

prema tome u formulu pod 2. možemo staviti mjesto K, oznaku: $p + r$, te dobijemo

$$p + r = R \quad (3)$$

što znači da potrošnja (raspodjela) ovisi o postrojenju i radnoj snazi.

Prema Marksовоj podjeli ,cjelokupni proizvod društva ,dakle i cjelokupna proizvodnja ,raspada se u dva velika odjeljka:

I. Sredstva za proizvodnju: to su robe koje imaju oblik u kome moraju ući u proizvodnu potrošnju ili bar mogu u nju ući.

II. Sredstva potrošnje: to su robe koje imaju oblik u kome ulaze u individualnu potrošnju kapitalističke i radničke klase.

I. odjeljak, t. j. sredstva za proizvodnju ćemo označiti s A, a II. odjeljak, t. j. sredstva za potrošnju sa B.

Prema tome, ako u osnovnu formulu (pod 1.): $P = R$, umjesto R stavimo $A + B$, čime u obliku formule izražavamo Marksovu podjelu proizvodnje na dva odjeljka, t. j.

$$P = R = A + B$$

tada to možemo napraviti i u formuli pod 3. te imamo:

$$p + r = A + B \quad (4)$$

U razvijanju ove formule možemo poći i dalje. Sredstva za proizvodnju (I. odjeljak) mogu se opet dalje raščlaniti na strojeve odnosno uređaje za proizvodnju i na sirovine, odnosno poluprerađevine, koje su potrebne za proizvodnju sredstava za proizvodnju. Ako one prve označimo sa A_1 , a one druge sa A_2 i uvrstimo te oznake u gornju formulu, dobijemo:

$$p + r = A_1 + A_2 + B \quad (5)$$

Ovako razvijena formula služi u prvom redu za planiranje industrijske proizvodnje. Ako se pojedine česti ove formule upoređuju sa ostalim čestima formule, dobivamo materijal, za izvođenje izvjesnih ekonomskih zaključaka. U industrijski nerazvijenoj zemlji, kao što je i naša zemlja, koja ne proizvodi dovoljno sredstava za potrošnju, morat će se обратити veća pažnja na povećanu proizvodnju sredstava za proizvodnju, pogotovo ako se taj manjak ne može lako nadoknaditi uvozom. Obzirom na uvoz i izvoz, ta se formula može proširiti tako, da se na lijevu stranu formule doda U (uvoz), a na desnu stranu I (izvoz). Tada formula pod 5 dobiva oblik:

$$p + r + U = A_1 + A_2 + B + I \quad (6)$$

Naravno da se uvoz dijeli na sredstva iz grupe A i na sredstva iz grupe B. U zemljama, koje se žele industrijski izdići na viši nivo, neosporna je tendencija, da u uvozu budu što više zastupana sredstva iz grupe A (a naročito iz podgrupe A_1) na račun onih iz grupe B. Izvoz iz industrijski nerazvijenih zemalja sastoji se uglavnom iz grupe B, a iz grupe A samo podgrupe A_2 .

Ramotriti ćemo šumsku proizvodnju u okviru općih postavki prednjih formula.

Lijeva strana formule nam predstavlja proizvodne snage šumarstva plus uvoz, a desna strana domaću proizvodnju i neproizvodnu potrošnju plus izvoz. Analizom drvnih sortimenata koje proizvodimo, dobivamo, da u grupu B spada samo ogrjevno drvo, dok svi ostali sortimenti ulaze u grupu A.

Šumarstvo, isto kao i poljoprivreda, u suštini je privredno-eksploatacijska vrsta djelatnosti, a nije industrijsko-preradivačka. Po prirodi svojih proizvoda dakle, treba da proizvodi što više sirovina odnosno poluprera-

đevina za daljnju preradu bilo u tvornicama, bilo u raznim obrtnim ili građevinskim poduzećima. Prema tome bi svi proizvodi šumarstva trebali pripadati podgrupi A₂. Ovo nas upućuje na to, da bismo morali težiti k što jačem preorijentiranju upotrebe ogrjevnog drveta sa individualne potrošnje na industrijsku preradu.

Industrija općenito proizvodi sredstva iz podgrupe A₁, A₂ i grupe B. Izvoz industrijskih proizvoda treba težiti u pravcu isporuka podgrupe A₁ i grupe B, t. j. u pravcu izvoza finalnih proizvoda. U ovom smjeru treba da se razvija i naša drvna industrija.

Ljeva strana formula, kao što smo spomenuli, predstavlja proizvodne snage šumarstva plus uvoz. Stavka »uvoz« ovdje ne predstavlja samo uvoz onih sredstava koja su potrebna šumarstvu u toj proizvodnji, nego predstavlja i ona sredstva, koja se uvoze u korist povećanja proizvodnje ostalih vrsti djelatnosti (industrija, poljoprivreda i dr.). Ona također može predstavljati i sredstva za široku potrošnju. Proizvodne snage opet predstavljaju površinu šumskog zemljišta pomnoženu sa prosječnim prirastom drvne mase po jedinici površine te potrebna sredstva i radnu snagu za izvršenje te proizvodnje. Formula predpostavlja jednakost lijeve i desne strane. U nekim granama poljoprivredne vrste djelatnosti, te u industriji tako i jest, dok to u šumarstvu na temelju naprijed navedenih kapaciteta, nije. U ratarstvu na pr. kod poljoprivrede, ne može se više proizvesti u jednoj godini, nego što iznese urod, čija se količina može obračunati umnoškom površine i dobivenog prosječnog uroda po jedinici površine. U šumarstvu količina posječenog drveta u jednoj godini može biti veća ili manja od umnoška površine sa prosječnim prirastom po jedinici površine, jer se može posjeći ne samo prirast, nego i dio drvne mase na kojoj se taj prirast stvorio. Kako smo već prije obrazložili, ovo se može dešavati radi dvojakog karaktera drvne mase: s jedne strane drvna masa predstavlja proizvodno sredstvo, a s druge strane, čim se posiječe predstavlja gotov proizvod.

Što nam dakle za sada treba da predstavlja kapacitet u šumskoj proizvodnji, da li proizvodnja drvne mase t. j. ukupni prirast ili količina koju siječemo?

Budući da sjećom podmirujemo naše tekuće potrebe, koje su iskazane na desnoj strani formule, to nam kapacitet pretstavlja i količina sječe. Ovaj nam kapacitet u ovim planskim godinama treba da predstavlja maksimalno moguću količinu drvne mase koju možemo našim snagama posjeći. Taj se kapacitet sastoji od dva odlučujućih faktora: 1. radna snaga, 2. transport. To znači, smijemo samo toliko posjeći, koliko smo u stanju izvesti iz šume, odnosno obratno, trebamo toliko izvesti iz šume, koliko posječemo. Po ovome vidimo, da ta dva faktora moraju biti među sobom uravnotežena da ne nastane t. zv. usko grlo proizvodnje. Ova vrst rada (sjeća i transport drvnih masa) predstavlja u šumarstvu zasebnu granu proizvodnje koju nazivamo »eksploatacija šuma«. U spomenutim formulama nam dakle izraz na lijevoj strani (p i r) predstavlja »kapacitet eksploracije«, a ne »kapacitet prirasta«.

Dakle, u šumarstvu imamo dva kapaciteta. Jedan je: kapacitet prirasta, a drugi je: kapacitet eksploatacije. Razmotrit ćemo međusobni odnos tih kapaciteta i primjenu formule za njihovo planiranje.

Kapacitet proizvodnje drvne mase na osnovu površine šuma i prosječnog prirasta drvne mase po jedinici površine, smo već razmatrali. Ustanovljenje tog kapaciteta je vrlo složen i dugotrajan posao. Zbog toga se taj prirast ne mjeri svake godine, te nam ustanovljeni podaci služe za dulji vremenski razmak.

Suština »kapaciteta eksploatacije« sastoje se u količini drvne mase koju smo u stanju kroz jednu godinu u šumama posjeti, izraditi i izvesti iz šume. Ovdje ćemo odmah napomenuti one mogućnosti tog kapaciteta što ga naš narod postiže prilikom sječe drveta za vlastitu potrebu. Taj je, razumljivo, vrlo visok, čak osjetljivo viši, nego što smo u stanju dozvoliti da se razvije, uslijed slabog stanja naših šuma. Međutim, kapacitet eksploatacije, što ga imaju naša poduzeća u iskoriscavanju šuma po planskim zadacima za industriju i distribuciju, može se znatno povisivati mjerama za pribavljanje radne snage i nabavom transportnih sredstava, a što je važno, on se može povisivati u znatno bržem tempu nego »kapacitet prirasta«. U planskim godinama 1947., 1948. te planiranoj 1949. ovaj kapacitet neprekidno raste, te je danas već jednak ili čak veći od kapaciteta prirasta. Razumljivo, da se ukupni kapacitet eksploatacije ne može trajno povisivati, nego upravo obratno, on će se trebati smanjivati, čim izvrši postavljeni zadatak. Tada ćemo smanjiti izvoz i pristupiti znatnijoj preorientaciji domaće potrošnje drveta i postići najprije uravnoteženje kapaciteta prirasta s kapacitetom ukupne eksploatacije, a nakon toga ćemo naše nastojanje usmjeriti na povisivanje kapaciteta prirasta iznad kapaciteta eksploatacije, kako bi povisili proizvodnudrvnu masu u našim šumama.

Preostaje nam da razmotrimo kakvu ćemo formulu postaviti za planiranje šumarstva koje proizvodi stojećudrvnu masu.

Vratimo se malo natrag na osnovnu postavku svakog planiranja. Ta glas: $P = R$, odnosno $K = R!$ Kapacitet se izjednačuje sa raspodjelom. Razvojnim tragom te početne, osnovne formule, doći ćemo do istog konačnog oblika formule pod 5) odnosno 6). To nam ukazuje na to, da se ista formula mora upotrebiti i za planiranje proizvodnje stojećedrvne mase.

Kako ćemo, dakle, postupiti kod planiranja proizvodnjedrvne mase, a kako kod planiranja godišnje eksploatacije na temelju iste formule, odnosno u čemu je uopće razlika između ta dva planiranja?

Moramo ponovno analizirati kapacitet prirasta i kapacitet eksploatacije. Suštinu tih dvaju kapaciteta već poznamo. Sad ćemo analizirati jedan pokazatelj, koji se pojavljuje u istoj jedinici mjere i kod jednog i kod drugog kapaciteta. Pokazatelj kapaciteta prirasta je količinadrvne mase u kubnim metrima, koja godišnje priraste u našim šumama. Pokazatelj kapaciteta eksploatacije je opet količinadrvne mase u kubnim metrima, koju smo u stanju kroz jednu godinu posjeti, izraditi i izvesti iz šume. Poznato nam je, da te dvije količine nisu jednake. Naime količina je prirasta znatno manja od količine, koja se siječe. Kakve ćenam rezultate dati te dvije formule u kojima je desna strana jednaka, a lijeva se po količini znatno razlikuje.

Strukturadrvne mase koja se siječe po godišnjem planskom zadatku (struktura kapaciteta eksploatacije) određena je desnom stranom formule, koja nam pokazuje što naša privreda traži u ovom momentu od

šumarstva. Pod struktrom drvne mase razumijevamo drvne sortimente po vrstama drveća. Struktura opet godišnjeg prirasta drvne mase (struktura kapaciteta prirasta) je točno određena stvarnim stanjem naših šuma. Međusobno uporedenje struktura tih dvaju drvnih masa nesumnjivo će nam pokazati značajnih diferencija. U praksi se ovo odrazilo u t. zv. kritičnim sortimentima, kao što su (na pr. u NR Hrvatskoj): jamsko drvo, tesana grada, i celulozno drvo četinjara, pa u kritičnim vrstama drveća (crni grab, lipa, bor i t. d.). Osim toga smo spomenuli, da se prosječni prirast obračunava za dulji period (10 godina), te ostaje kroz taj period, uz eventualne manje korekcije, uglavnom nepromijenjen, dok se sjeća svake godine i po količini i po strukturi može mijenjati, a i mijenja se. Prema tome se formula za kapacitet eksploatacije sastavlja svake godine i vrijedi za tu godinu. Ona je dinamička i prilagođava se zahtjevima svoje desne strane. Formula za kapacitet prirasta se ne određuje svake godine. Njezina lijeva strana nepromijenjena je kroz 10 godina, te je praktički kroz to vrijeme statičkog karaktera. Desna strana se u tom istom periodu od 10 godina može promijeniti ravnim 10 puta. Kroz daljnji period od 10 godina se kapacitet prirasta neće baš tako bitno mijenjati prema pretходnom periodu, jer se rezultati šumske privrede ne mogu tako brzo očitovati, dok se desna strana može opet 10 puta promijeniti. Da uzmognemo iz te formule crpiti neke podatke, moramo desnu stranu **perspektivno** predviđiti, t. j. perspektivno planirati. Budući da se lijeva strana ne može lako i brzo prilagoditi desnoj strani formule, to za tu formulu neće moći vrijediti znak jednakosti u matematskom smislu, nego će taj znak imati smisao **direktive** za lijevu stranu. Praktički to znači, lijeva strana mora nastojati povezivati se (sto žurnije svakako!) zahtjevima desne strane, a odnosi se na dulji niz godina.

Nakon ovog razmatranja iznijeti ćemo sažeto zadatke tih dviju formula:

1. Formula za kapacitet eksploatacije ima zadatak da našoj privredi pribavi potrebne sortimente u pojedinim planskim godinama. To znači, da se ona odnosi posebno na svaku plansku godinu i da se njezina lijeva strana izjednačuje potpuno sa njezinom desnom stranom, t. j. u potpunosti vrijedi matematski znak jednakosti.

2. Formula za kapacitet prirasta ima zadatak da našoj privredi osigura što više onih sortimenata, koji će joj u bližoj ili daljoj budućnosti **perspektivno** trebati da bi izvršila zadatke, koji će joj biti zadani prema njezinom **perspektivnom razvoju**. To znači, da se ona sastavlja za znatno dulji period nego što je jedna godina, pa i nego što je jedno petogodište, a njezina lijeva strana nastoji da što potpunije osigura njezinu desnu stranu, t. j. znak jednakosti nema matematski karakter, nego **direktivan** karakter.

Prva formula se dakle upotrebljava kod sastavljanja godišnjih planova šumske eksploatacije, a druga formula služi šumarstvu kao djelatnosti koja proizvodi drvenu masu, a koja treba da crpi svoje zadatke iz podataka formule, da te zadatke planira za provođenje u djelo na dulji niz godina, te da cijelo svoje privredno djelovanje usmjeri za izvršenje tih zadataka.

Eksplotacija šuma, kao proizvodna grana šumarske djelatnosti, ne razlikuje se u suštini od industrijskih proizvodnih grana. Ta se proizvodnja sastoji u tome, da se iz sirovine (a to su stojeća stabla u šumi na panju) stanovitom obradom pomoću alata i strojeva, upotreboom radne snage proizvedu dobra u takvom obliku u kakvom za ljudsko društvo mogu predstavljati upotrebnu vrijednost. Tehnološki proces proizvodnje nam je potpuno poznat, njime u potpunosti vladamo i možemo ga po potrebi uvijek reproducirati pa i sve više usavršavati.

S druge strane imamo proizvodnju drvne mase kao osnovni zadatak šumarstva u cilju podmirenja društvenih potreba, koja se u suštini proizvodnog procesa razlikuje od industrijske proizvodnje i čijim biološkim procesom ne vladamo suvereno, niti ga možemo po volji reproducirati. Na temelju poznavanja naših potreba i poznavanja bioloških zakona koji vladaju u proizvodnji drvne mase, točnije: u proizvodnji drvnih sortimenta, moramo tako rukovoditi tim biološkim procesom, da nam osigura podmirenje potreba.

Općenito, eksplotacija šuma ovisna je o proizvodnji drvne mase. Eksplotacija nam može privremeno dati i one sortimente, koje nam redovni prirast ne osigurava, ali to trajno ne može opstati. Upravo radi toga moramo obratiti svu pažnju proizvodnji drvne mase izraženo u sortimentima po vrstama drveća, a ne u globalnoj masi prirasta.

Postavke u ovoj raspravi nisu nove. Planiranje u šumarstvu, moglo bi se reći, također nije nešto nepoznato i novo. Nosioc planskog gospodarenja u šumama bila je nauka o uređivanju šuma, čiji se prvi početci javljaju već u XIII. vijeku. Ipak, između takvog planiranja šumarstva i planiranja šumarsva u socijalizmu postoje razlike ili tehničke ili načelne prirode.

Prvo planiranje šumarstva je nastalo kao posljedica bojazni pred nestaćicom drveta, te u feudalnom poretku ima osnovni cilj potrajanje podmirivanje potreba, a to je osnovni zahtjev i u socijalizmu. Tadanje potrebe nisu bile toliko diferencirane, a i šumarska nauka nije bila razvijena, te se tehnička strana tog planiranja svela uglavnom samo u uvođenje šumskih redova. U kapitalizmu se postavljaо kao cilj planiranja šumarstva najprije: postignuće najveće godišnje šumske rente, a kasnije: postignuće najvišeg čistog prihoda u vidu najviše zemljisne rente.

Polazna točka tog planiranja nije više: zadovoljenje potreba, nego: što viši profit, a to je načelna razlika. Ne može se reći, da šumarstvo tada nije podmirivalo potrebe, ali u suštini, to podmirenje potreba bilo je samo nužno sredstvo, da se dođe do profita. Profit je išao pod ruku sa podmirenjem potreba samo utoliko, ukoliko su više traženi sortimenti imali i višu cijenu. To planiranje je tada imalo teoretsko-računsko obrazloženje i za potpuno prekidno gospodarenje, jer je baziralo na cijeni i novčanom izjednačenju prihoda pojedinih kategorija vlasnika kroz prekidni period. U socijalizmu je osnovni zadatak šumarstva kontinuirano godišnje trajno podmirenje potreba, te već iz načelnih razloga treba da otpadne pojam prekidnog gospodarenja.

Pod udarcima kapitalističkog zakona stihije, bili su šumari bespomoći te su sa strahom promatrati nestajanje šuma. Ova bezperspektivnost šumarske privrede vladala je, a i danas još vlast u svim kapitalističkim zemljama. Nasuprot toj kapitalističkoj bezperspektivnosti, po-

stavljamo danas plansku privrednu i u šumarstvu. Na osnovu temeljito proučenih sadašnjih i budućih potreba, koristeći kao sredstvo najnovije tekovine šumarske nauke, treba da postavimo točno određene i brojčano izražene perspektivne planove. Na temelju tih perspektivnih planova, donešenih za dulji niz godina, treba da sastavimo planove u okviru parcijalnih perspektivnih opće-državnih privrednih planova. Na temelju ovih opet se sastavljaju godišnji tekući planovi, a preko njihovog izvršenja osiguravamo realiziranje svih postavljenih planova. To je jedini ispravan način, da u potpunosti rukovodimo našom šumarskom privredom. A upravo to rukovođenje i jest planiranje.

Osvrt na dosadašnje planiranje

Prema sadašnjoj podjeli šumarske vrsti djelatnosti na grane, imamo u šumarstvu 4 grane. Od ovih su uško vezane za proizvodnju drveta prve tri grane, pa ćemo razmotriti kako je vršeno njihovo planiranje.

Prva je grana 311: pošumljavanje. U pošumljavanju je planirana površina koju treba pošumiti, te površina koju treba meliorirati u Petogodišnjem planu. Planiran je i broj sadnica koji treba u 1951. g. postići. Na osnovu toga su razrađivani godišnji tekući planovi, koji su visoko premašivali prvotne. Na terenu su se odvijali radovi tako, da su se rasadnici popunjavalni onim biljkama do čijeg se sjemena najlakše moglo doći, a u nedostatku ovih vadile su se biljke iz prirodnog podmlatka. Uglavnom, pojedine vrste biljaka su sađene na onim terenima gdje imaju uslova za razvitak. Međutim, razabrali smo, da naše potrebe traže od nas proizvodnju drvne mase razvrstane i po sortimentima i po vrsti drveta. Kod pošumljivanja ne možemo, razumljivo, odmah planirati i sortimente, koje ćemo dobiti kad šuma dođe na red za iskorišćavanje, ali možemo planirati vrste drveta. Mi otprilike znamo da raspolažemo sa dosta malo četinja, ali mi ne znamo, koliko površine treba da zasadimo tim četinjarima, pa i unutar četinja koje površine kojim vrstama četinja. Naše planiranje pošumljavanja svelo se na osvajanje površina za šumarsku proizvodnju, za proizvodnju drvne mase u globalu, što je sva-kako pozitivno, ali nama to danas inje više dosta. Rekli smo, da se kapacitet prirasta može povisiti, bilo povećanjem površina bilo prirasta po jedinici površine, ili obadva ta faktora. U pošumljjavaju smo se do sada uglavnom držali samo jednog faktora: površine. Drugi faktor, t. j. izbor vrsti drveća sa visokim prirastom bio je nedovoljno tretiran. Pogotovo vezivanje znatnijih površina sa brzorastućim vrstama na bazi predračunski iznesenih naših potreba, sasvim je izostalo. U planiranju se ne može bazirati na mišljenju, nego na brojčano izraženom predračunu. Svaka ocjena mora imati izvjesnu predračunsку bazu.

Drugi faktor, prirast po jedinici površine, bio je isključivo planiran kod melioracija šuma. Ovdje ne možemo mnogo govoriti o vrstama drveća, jer su te već dane u dotičnoj degradiranoj šumi. Ovdje možemo jedino unositi neke vrste ručnim popunjavanjem. Obzirom na činjenicu, da se melioracijom degradiranih šuma (resurekcionom sjećom i sl.) može znatno povisiti upravo taj drugi faktor: prirast po jedinici površine i to u vrlo kratkom vremenu i znatno brže nego pošumljavanjem novih površina, to omjer u 5-godišnjem planu melioracije prema pošumljavanju

ne smatramo povoljnim. Obzirom da takvih površina imamo preko 300.000 ha, ne može nas tempo melioriranja nikako zadovoljiti. Svakako, oštricu borbe mora se uperiti na svestrano omogućenje melioracije što znatnijih površina i bez obzira na to, da upravo ovdje ima raznih teškoća (paša i sl.).

Druga grana jest 312: zaštita šuma. U toj grani nemamo uopće 5-godišnjim planom postavljeno brojčano izražene zadatke, nego je samo deklarativno naznačeno, da treba poduzeti mjere za zaštitu šuma od požara i insekata. Stvarno se planiraju samo pojedine mjere putem investicionog plana. Ova je grana vrlo značajna, jer direktno može utjecati nizom mjer na visinu prirasta, t. j. na održavanje najpovoljnije visine prirasta u datim sastojinskim prilikama. Držim, da se najvažnije mjeru mogu obraćunati po količini i uvrstiti ne samo u perspektivne nego i u tekuće godišnje planove u određenim brojkama, i time osigurati njihovo izvršenje.

Treća je grana 313: Eksplotacija šuma. Suštinu te grane smo dovoljno razmotrili. Metodologija planiranja te grane je donesena, i na to planiranje se svelo u stvari gotovo cijelokupno planiranje naših planskih organa. To je razumljivo, jer je ta grana, u našem početnom stadiju opće državnog planiranja, bila od momentanog i veoma važnog značaja za razvitak cijelokupne naše socijalističke privrede. U toj će se grani i sama metodologija još mijenjati, obzirom da nije definitivno skinuto s dnevnog reda pitanje, dokle zahvata eksplotacija šuma, a gdje počinje saobraćaj. Razbijanje proizvodnog procesa u eksplotaciji na pojedine faze, nastalo je s jedne strane radi iznalaženja »uskog grla« u proizvodnji, a s druge strane radi mogućnosti točnijeg ustanovljavanja potreba na radnoj snazi i potrebnim materijalima za proizvodnju, te time i mogućnošću točnijeg planiranja sniženja pune cijene koštanja.

Imamo još jednu šumarsku disciplinu, koja ima planski zadatak. To je uređivanje šuma. Prvi je zadatak bio, da se izvrši inventarizacija šuma.

Inventarizacija (barem u NR Hrvatskoj) potvrdila je naročito u pogledu drvne mase, dotadašnje približne ocjene. Iz podataka inventarizacije mogu se izvaditi i potrebni podatci o detaljnijem razvrstanju, odnosno strukturi postojećih drvnih masa, što nam omogućuje da se udubimo u razmatranje donošenja okvirnih linija perspektivnih planova šumarstva. Evo nekoliko karakterističnih neravnomjernosti postojećeg stanja u šumarstvu NR Hrvatske:

1. Područje četinjača (miješanih sa bukvom) nalazi se na području krša (Gorski Kotar i Lika). To uvjetuje vrlo oprezne sječe, dok se s druge strane traže znatne količine radi izvoza, kapitalne izgradnje, te za potrebe reprodukcije. Potrošno područje četinjačaste građe nalazi se uglavnom sjeverno od Kupe i Save, gdje četinjača praktički nema. Velike mase drveta putuju sa Krša u Slavoniju.

2. Područje bukve sa odprilike dvije trećine drvne mase, nalazi se sjeverno od Kupe i Save zauzevši sva brdovita slabo nastanjena područja. S druge strane u gusto naseljenoj slavonsko-hrvatskoj nizini nalazi se uglavnom hrast, koji danas samo još u malom postotku predstavlja artikl široke potrošnje. Zbog toga vlada u nizini oskudica na drvetu, čak i u onim selima, koja su sa svih strana okružena šumama. Sva kapitalna izgradnja, u postojećim teškoćama oko pribavljanja grade, s pravom upire oči u hrastovinu.

3. Nizinske šume su se velikim dijelom pretvorile u čiste hrastove šume znatno smanjenog obrasta bez donje etaže krošanja. Produktivnost tla pada (priček takoder), a gusjenice harače. S druge strane, brzo rastuće vrste drveća zauzele su vrlo skromne površine, bez obzira na svoj visoki priček, koji na povoljnijim staništima iznosi čak do 30 m^3 po 1 ha godišnje.

4. Nemogućnost trajne opskrbe rudnika kvalitetnim rudnim drvetom. Po dosadašnjim ispitivanjima može se u rudnicima (u NR Hrvatskoj) najviše prosječno ići do 18% upotrebe bukovine. Ostalo moraju biti četinjači ili hrast, odnosno bagrem. A u tome je NR Hrvatska oskudna.

Jedan takav perspektivni plan, koji bi smiono pristupio rješavanju samo nabrojanih neravnomjernosti, dao bi ogromne rezultate.

U petogodišnjem planu dat je zadatak za uređivanje određene površine šuma. Upravo se vrše pripreme za otpočimanje radovima, koji će biti izvršeni u 1949. godini. Međutim donošenjem gospodarske osnove za neku jedinicu ili privredno područje, određuje se visina ophodnje, opće i posebne osnove sječa i ostale gospodarske mjere prema postavljenom cilju gospodarenja s tom jedinicom. Ako taj cilj nije postavljen prema unaprijed smislijenom perspektivnom planu, doći će uskoro opet do kolizije sa dnevnim potrebama opće privrede, te će mnogi dijelovi takvih uređajnih osnova ostati bez vrijednosti unatoč znatnih troškova i uloženog radnog vremena. Prema tome se nameće goruće pitanje rješavanja generalnih linija šumske privrede, a tek tada se treba pristupiti uređivanju šuma u okviru tih linija. Ovo se pitanje potencira stanjem lokalnih šuma, koje po površini iznose 50% svih šuma u NR Hrvatskoj, dok su po masi zastupane samo sa 23%. Ovdje će takoder na mnogim mjestima biti potrebno izvršiti znatniju preorientaciju šumske privrede, koju uređivanje šuma bez perspektivnih generalnih linija, nije u stanju riješiti. Uredovanju šuma nije to ni zadatak, jer je ono samo oruđe planskih organa da se dođe do postavljenog cilja. Ono nije nosioc planiranja, t. j. privrednog rukovođenja šumarstvom.

Utvrđivanje potreba

Potrebe na drvnom materijalu mogu se podijeliti na lokalne potrebe i potrebe industrije i distribucije. Lokalne potrebe se moraju proučiti uz puno sudjelovanje lokalnih organa, naročito lokalnih planskih organa, uzimajući u razmatranje perspektivni razvoj one lokalne privrede, koja upotrebljava drvo ili kao osnovnu sirovinu ili kao pogonski materijal, te potrebe široke potrošnje. Ovdje postoje i razne mogućnosti zamjene drveta sa manje deficitnim materijalom pogotovo imajući u vidu opći napredak odgovarajućih grana naše privrede. Dobro bi bilo prethodno utvrditi metodologiju proučavanja lokalnih potreba.

Svakako da te potrebe ne mogu biti milimetarskom točnošću utvrđene i da će se one mijenjati tokom vremena, ali te promjene neće biti nagle. Osim toga se učvršćuju sve više i lokalni planski organi koji će stalno proučavati te potrebe i planski djelovati koordinirano sa višim planskim organima u pravcu unapređenja šumarstva.

Daleko složenije je proučavanje potreba za industriju i distribuciju. Mislim da neće biti naročito teško doći do okvirnih brojaka tih potreba za one grane privrede, gdje imamo dosta dobre normative za ulošak drvnih sortimenata, te gdje možemo približno ocijeniti perspektivu razvoja tih grana, a raspolažemo u prošle tri planske distribucije sa dobrim podatcima.

Više proučavanja ćemo morati posvetiti svakako perspektivnom razvoju drvne industrije i industrije drvenjače, celuloza i papira, odnosno njihovim potrebama. Okvirnu sliku tih potreba ne može da si postavi bilo koja republika samostalno, te će ovdje biti potrebna inicijativa saveznih resora i Savezne planske komisije. Spomenute dvije grane u svom željenom razvoju su tijesno vezane sa perspektivnim razvojem šumarstva u cijeloj državi. U naličju ovo znači, da šumarstvo mora orientirati svoj perspektivni plan prema traženju tih grana, t. j. mora proizvesti sirovine za te dvije grane. Držim da ovo neće biti teško postići, jer možemo u dosta širokim granicama utjecati na omjer između četinjača i bukve s jedne strane, te na omjer između tvrdih lišćara i mekih lišćara s druge strane. Ako kod toga još dobro riješimo učešće odgovarajućih brzo rastućih vrsta drveća, tada možemo reći, da smo čvrsto uhvatili u svoje ruke kormilo šumske privrede. Na temelju takvih generalnih perspektivnih linija možemo određivati posebne zadatke pojedinim privrednim oblastima i privrednim područjima i pristupiti konačno uređenju naših šuma sa nedvojbenom sigurnošću da ne grijesimo.

Zaključak

Prednja razmatranja treba shvatiti kao **načelna razmatranja**, a ne kao tehničko rješenje pojedinih problema šumarstva. Upravo zbog toga što nama nedostaje jasnih i određenih **načelnih pogleda** o cilju šumske privrede, ne možemo odvojiti **glavno od sporednog, cilj od tehničkih mјera**, te se gubimo u nabrajanju mnoštva tehničkih pojedinosti. To su i pogreške mnogih naših rezolucija. Rad na uzdizanju šumske proizvodnje treba postaviti **planski i sistematski**; najprije odrediti **generalne linije** s određenim **rokom izvršenja**. Tek nakon toga se detaljnije razrađuju zadatci po republikama, privrednim oblastima i privrednim područjima u okviru tih generalnih linija, također sa rokom izvršenja. Istodobno se određuju i tehničke mјere za postizanje tih ciljeva, koje su u osnovnoj gospodarskoj jedinici potpuno detaljirane a prema njezinom zadatku.

Ukoliko je opet i bilo prilično jasnih i načelnih pogleda, to je nedostajalo **smjelosti** njihovog iznošenja, t. j. od spoznaje učiniti energični korak ka izvršenju. Mi smo, općenito, historijski bili vezani sa zapadnom šumsko-tehničkom literaturom, koja u svojim načelnim gledanjima tretira šumsku privrednu statički-izolirano, te nas i to koči u smjelijem prilaženju problemima. Šumsku privredu moramo promatrati dialektički i nerazdvojno povezano s ostalom privredom, t. j. kao privrednu cjelinu, kojom se rukovodi općedržavnim planovima. Svaki naš šumar zna sve te probleme, pa ipak, u našem privrednom rukovođenju šumarstvom, nismo se ni približno uzdigli na stepen da se uhvatimo u koštač i sa lakšim pro-

blemina, nego što ih rješava poljoprivreda. Moramo imati i više vjere u vlastite proizvodne snage, koje, oslobođene kapitalističkih okova, mogu riješiti i one probleme, koji se čine i najiskusnijim rutinerima nerješivim.

Pred šumarske pak naučne radnike postavlja se častan zadatak, da svojim znanjem potpomognu te radove i da time šumarsku nauku neposredno uključe u izgradnju socijalizma, a time i u izgradnju boljeg života radnog naroda.

ПЛАНИРОВАНИЕ ЛЕСОВОДСТВА.

В статье разрабатываются принципы теории планирования и их применение при планировании лесоводства. Планирование т. е. управление промышленностью возможно необходимо только при социалистическом строе. Индустриальное, сельскохозяйственное и лесное производства различны по существу, поэтому и планирование производится согласно особым методологиям. В статьи в виде формулы выражается общая постановка планирования, обсуждаются мощности лесного производства: мощность прироста и мощность эксплуатации, а формула планирования применяется к обеим мощностям. Статья указывает на то, что эксплуатация лесов по существу уподобляется промышленному производству, и по существу отличается от лесного производства т. е. от производства древесного запаса называемого в формуле мощностью прироста. Статья доказывает необходимость составления перспективных планов лесоводства на более длительные промежутки времени, чем сроки общегосударственных участковых перспективных участковых перспективных планов. После технического раздела статьи, в ней подвергается критике применявшееся до сих пор планирование и указывается на необходимость срочно вынести общие директивы лесного хозяйства, во всяком случае прежде чем приступить к окончательному лесоустройству.

THE PLANING (MANAGEMENT) OF THE FORESTRY

The article treats the principles of the planing and their appliance to the planing of the forestry. The planing i.e. the management of the economy is possible and necessary only in the socialism. The industrial, agricultural and forest production differ in essence, and the planing is done by special methodologies. In the article the principal rule of the planing is developed in the shape of a formula, the capacities of the forest-production are treated: the capacity of the increase and the capacity of the exploitation, and the formula for the management is applied to the both capacities.

The article explainss that the exploitation of the forests equalizes in essence to the industrial production, and in essence differs from the forest-production, i.e. from the production of the wooden mass, which he names in the formula the capacity of the increase. The article proves the indispensable necessity that the perspective plans of the forestry must be brought in longer periods than the partial perspective plans generally done for the state. After the theoretic part, the article submits to the critique the existing planing and points out the urgency of the publication of the general direction for forest-economy, but by all means earlier than on begins finally to arrange the forests.

Ing. V. Beltram (Beograd):

RACIONALIZACIJA SADNJE

U posljednje vrijeme kod nas se mnogo više pažnje pridaže neposrednoj sjetvi na terenu. Ukoliko se bude sjetva ispravno primjenjivala, ona će steći i upotrebu kakvu zasluzuje.

Pošumljavanje se danas provodi, u glavnom, sadnjom biljaka na stari, poznati, skoro klasični način kopanja rupa pomoću krampova i ručnom sadnjom. Ima, međutim, jednostavnih sprava, koje se drugdje davno s uspjehom upotrebljavaju, ali su u našoj praksi skoro nepoznate:

1. Ručna sadilica analogne je klinu za presađivanje u povrtlarstvu, a podesna je za laka nezakorovljena šumska tla.

2. Mač Koljosova preporuča Gladiševskij za podizanje poljozaštitnih šumskih pojasa. U Sovjetskom Savezu primjenjuje se mnogo decenija. Primjena sličnih sadilica dosta je raširena i u Njemačkoj, gdje će skoro slaviti stogodišnjicu upotrebe. Ipak nije još ni tamo našla svuda priznanje, jer ima protivnika ovom »neprirodnom« načinu sađenja, kao da bi sadnja biljaka na neki drugi način bila prirodnija. Dengler u svom najnovijem djelu o gajenju šuma iz 1944. g. »Der Waldbau auf ökologischer Grundlage« fotografijama dokazuje, da u sistemu korjenja borova, posadenih mačem u zasječ, nema nikakve razlike od korjenja obične sadnje. To uostalom dokazuju i stogodišnje borove šume, podignute ovim načinom.**

3. Sadilicu za najteže, zbijeno i krševito tlo s najboljim rezultatom primjenjivali smo kroz više godina na otoku Braču na teškim, plitkim terenima, južne ekspozicije, nagiba 30—40°, gdje su vladale žege i ledene bure. U godinama 1930.—1938. podignut je 5 km dugačak i 150—300 m širok zaštitni pojas nad mjestom Bolom na Braču pomoću ovih sadilica. Sadnja u zasječ primijenjena je kod alpskog bora, jedne od najosjetljivijih vrsta obzirom na presadnju, i to na njegovoj gornjoj vegetacijskoj granici. Trošak sadnje iznosio je tek 20—30% od troška običnog načina sadnje. Tu je uključen i trošak jednog prašenja sadnica u kasno proljeće i đubrenja sadnica stajskim đubretom. (1 m² đubreto bio je dovoljan za cca 10.000 sadnica kod đubrenja na žilje.)

Način pošumljavanja u zasječ traži također znanja i mnogo pažnje kod rada ali je mnogo ugodniji, lakši, brži, sigurniji i jeftiniji. On je nalik na pikiranje kod »školovanja« sadnica u rasadniku. U stručnoj literaturi u posljednje vrijeme vidimo da propagiraju te vrste sadilica Češkoslovačka, Poljska i Kanada.***

Kod pošumljavanja krša u Crnoj Gori za sadnju biljaka danas upotrebljavaju isključivo mačeve. Kod Titograda prethodno obraduju teren za pošumljavanje ručno ili traktorem (na Ćemovskom polju). Sada raspolažu sa svega 40 mačeva. Dnevni efekat rada jednog mača u obradenom terenu iznosi do 1000 zasadnih sadnica, prema

** Ovakve mačeve upotrebljava Josip Štukl od Gozdne uprave u Slov. Bistrici već 20 godina. Vidi »Gozdarski vestnik« br. 4 — 1948 »Sajenje s sadilnim meči po meni racionalizaciju pogozdovanja«.

*** Još prije g. 1930. upotrebljavao je slične sadilice kod pošumljavanja krša u Crnoj Gori ing. Burlakov. Ovakvim radom nastavio je tamo ing. Munih, koji mi je stvar prikazao kao dobro, pa sam je prihvatio od njega i uveo na otoku Braču.

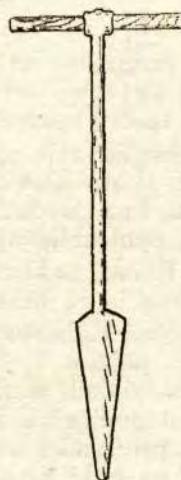
SADILICE ZA 1-2-GODIŠNJE BILJKE SA RAZVIJENIM GLAVnim
KORIJENOM (TRI OSNOVNA TIPOA SACLILICA)



1. Ručna sadilica za
lak teren (sipka tla)

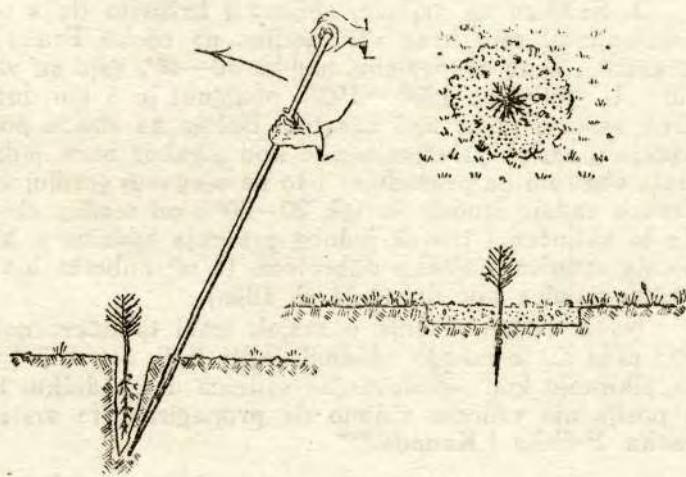
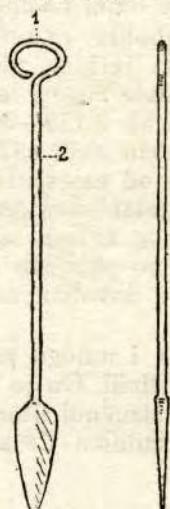


2. Mač Koljosova za laka
i srednje teška tla

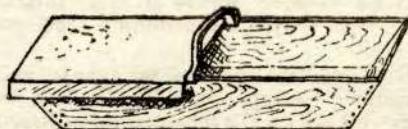


3. Sadilica za naj-
teže zbijene terene
i krš
1 — hvatiste desnice
2 — hvatiste ljevice

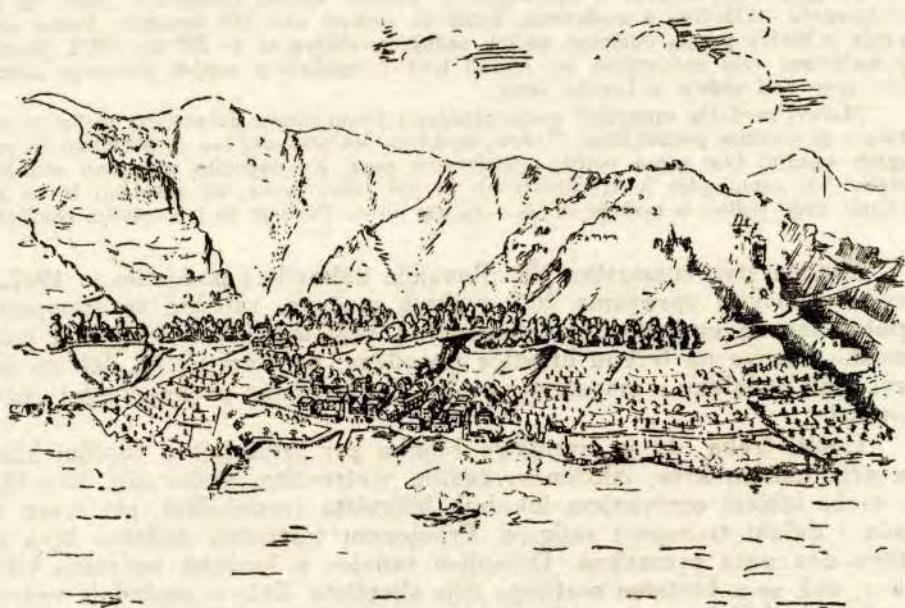
Sadnja u zasjek



Kod sadnje okopana biljka ponovo se opravi u proljeće. Nema više tradicionalnog oblaganja krupnim kamenjem, koje biljku više suši nego štiti od suše. Po potrebi se zaštićuje većim kamenom od strane bure.



Drveno korito za držanje biljaka od vađenja
do sadnje u rasadniku.



Mjesto Bol pod Vidovom gorom (778 m) na južnoj strani otoka Brača.

Gramzljivost zemljoposjednika, potaknuta visokom konjunkturom vina krajem XX. vijeka, iskrila je na strminama, do 600 m nad Bolom, šumu do posljednjeg elementa. Iza propasti vinograda od filoksere, prije prvog svjetskog rata, propale su i sve vještačke terase bivših vinograda. Lišeno šume u svom neposrednom zaleđu, mjesto Bol je osjetilo svu težinu bijesnih bura. Velike zimske studeni i pretjerana paša sitne stoke priječile su prirodnu obnovu šume sjemenom. — Da se lijepom turističkom mjestu neprilika donekle ublaži, podignut je u vremenu 1930.—1938. g. pet kilometara dugačak a 150—300 m širok šumski zaštitni pojas, kojim se danas Bol ponosi. Pojas je živa, zelena kulisa u sivom kršu, zaštitnik voćnjaka i vinograda pred burom. Više faktora doprinijelo je, brzom osnivanju bubregrana: aklimatizirano sjeme starih borovih stabala u mjestu koji već pola vijeka prkose burama, lokalni rasadnik, drvena korita za držanje sadnica, sadnja mačevima u zasječ, dubrenje zrelim stajskim gnojem i prašenje posadenih biljaka. Radilo se gotovo bez popunjavanja. Nemalu zaslugu za uspjeh stekao je tadanji rukovaoc terenskog rada i inicijator mnogih korisnih mjera, općinski lugar Ante Barhanović. Narod je razumijevao važnost pojasa i nasadi nisu nikada bili oštećeni od stoke.

izjavili ing. M. Obradovića koji u tom radu ima 12-godišnje iskustvo. Ing. D. Bojić s velikim nepovjerenjem prišao je svojevremeno ovom načinu pošumljavanja, ali se uskoro uvjerio, da radu s mačevima ni u pogledu kvaliteta nema nikakva prigovora. Za prethodnu obradu zemlje ing. Obradovića ne zadovoljavaju krampovi, nego namjerava uvesti posebne sprave, nalik na dugačak svrdao, što će rad jako ubrzati.

Ing. Terešenko, od Uprave šumskog pojasa Beograda, od godine 1933. bavi se sadnjom biljaka u zasječ. Ispočetka provodio je sadnju pomoću kolaca i to kod Banske uprave u Nišu i kod Direkcije šuma u Aleksincu. I ta sadnja pokazala je dobre rezultate. Kasnije je uveo sadnju pomoću mača i kod Banske uprave u Skoplju. Na Kosmaju postoji 15-godišnja kultura crnog bora, posaćena na taj način.

Od svih sadilica te vrste Terešenkova mač je najoriginalniji, jer držalica, odmah iznad lopatice, ima svinuto koljeno, o koje upire nogu radnika kod pravljenja zasječa. Ne upuštamo se ovdje u detalje, u uvjerenju da će taj prikaz dati sam ing. Terešenko.

Uprava šumskog pojasa u Beogradu radila je proljetos sa 20 takvih mačeva na pošumljavanju, sa vrlo dobrim uspjehom. Jednako ih je upotrebljavala kod presa-

đivanja (pikiranja) biljaka u rasadniku. U buduće uprava namjerava raditi na pošumljavanju isključivo s mačevima, kojih će trebati oko 100 komada. Radni efekt sadnje u zasjek prema običnom načinu sadnje povećava se za 200 do 300%. Radnici su mačevima vrlo zadovoljni, jer je rad lakši i ugodniji a uspjeh primanja sadnica bolji nego kod sadnje u kopane jame.

Mačevi su dakle opravdali svoju primjenu širom čitave države, na malim površinama i na velikim područjima. Mačevi, naravno, još nisu sve što je potrebno za puni uspjeh sadnje! Oni samo podižu efektivnost rada. Za općenitu primjenu sadnje u zasjek (bar tamo gdje je izvedival!) bit će još teške muke, ne zato što bi to bilo složeno, nego jedino iz razloga što je — za nas novo! Tako je to i u ostalim zemljama.

Ministarstvo šumarstva NR Slovenije nabavilo i podijelilo je 1947. g. svojim šumskim upravama 200 ovakvih mačeva, zajedno sa štampanim uputstvima za upotrebu (sa skicama). I kraj toga našli smo kod jedne šumske uprave na terenu hrastiće posadene, na stari način, dok su mačevi rđali nedaleko u magazinu uprave. Otpor prema promjenama i svemu novom!

Uočiti treba, da je trapljenje biljaka pri presadnji u topljoj klimi, na primorskom kršu, izloženom čestim vjetrovima, teško zlo. Neprilika se može izbjegći osnivanjem lokalnih biljevišta (rasadnika), pri čemu otpada i daleki transport sadnica. Primjenom trapljenja sadnica biva zapravo dva puta presaćena. Držanjem sadnica u loncima ispiramo biljne žilice, dok se u blatnom mutljagu žilje sljepljuje. Zato u poslednje vrijeme za držanje biljaka prije sadnje preporučaju korita (Dengler), koja su i na Braču redovito upotrebljavana umjesto tradicionalnih lonaca.

U jeku velikih radova na pošumljavanju, koji će se iz godine u godinu povećavati, treba tražiti brže a bar tako dobre načine rada. Operativni plan pošumljavanja s jedne strane a oskudica radne snage s druge strane prisilit će nas konačno na to danas-sutra.

Literatura:

Dengler: Waldbau auf oekologischer Grundlage, 1944.

Gladiševskij: Poljezaštitniye ljesnije polosi, Moskva 1945.

Beltram: Pogozdovanje Krasa ni problem, Gozdarski vestnik 1—3/1946.

Beltram: Šumarsko pitanje Krša jadranskih obala i otočja, Šum. list 10—11/46.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПОСАДОК

Для рационализации облесения писатель рекомендует приспособления для посадки черенков рядами (по створу) — меч Колесова — и тому подобные, успешно применявшиеся на практике самим автором и некоторыми югославскими лесоводами.

THE RATIONALISATION OF THE PLANTATION

For the rationalisation of forestry the author proposis apparatus for plantation of plants into the incisions — Koloshow's sabre — and similar, which the author self and several yugoslav foresters in the practice yet usefull used.

Ing R. Savnava (Zagreb):

BADAN KAO SIROVINA ZA PROIZVODNJU BILJNIH ŠTAVILA

Gigantska izgradnja naše domaće industrije, poletan tempo razvitka svih grana narodne privrede, planska obnova cijele naše države traže ogromne količine najraznovrsnijih sirovina. Među te sirovine spada zbog visokog procenta treslovinе i badan, zeljasta šumska biljka iz familije Saxifragaceae.

Naša industrija hrastovih i kestenovih štavila zauzimala je dosada u svjetskoj trgovini sa štavilima po kvaliteti a i po kvantiteti svojih proizvoda veoma ugledno mjesto. Međutim stare hrastove sastojine su u izdisaju, kestenove šume su velikim dijelom isječene. Nameće se samo sobom pitanje, kako ćemo doći do novih domaćih odonsno kod nas uzgojenih sirovina za proizvodnju štavila, da možemo podmiriti potrebe naše industrije za proizvodnju štavila i potrebe naše kožarske industrije. Između ostalih sirovina za proizvodnju štavila dolazi u pitanje i badan. Treba dakle da se i mi pobliže upoznamo sa tom biljkom kao sirovinom za proizvodnju štavila barem po podacima iz naše i strane literature, dok ne dođemo do vlastitih podataka o uzgoju i njezini te biljke u našim krajevima, o njenom sadržaju tanina i njenoj upotrebljivosti u našoj industriji.

U njegovoj domovini u Sibiriji upotrebljavaju domoroci badan već odavno za štavljenje koža u domaćem obrtu (1) dok je u Evropi kao sirovina za štavila poznat tek od 1823. god. (13). Godine 1925. počeli su Rusiji u okolini Lenjinskega prve pokusima uzgoja badana kao industrijske biljke. Prva stečena iskustva objavio je god. 1928. akademik Sukačev. Još iste godine ušao je badan u industriju. Pokusi uzgoja badana vršeni su u SSSR u velikim razmjerima, pa se i sada još vrše (1). U Evropi počeli su sa pokusima uzgoja badana prvi Česi u proljeće god. 1929. Za njima su se god. 1932. poveli i Nijemci (3), a onda i drugi, naročito Estonci, koji su vršili vrlo egzaktne pokuse.

Opći opis

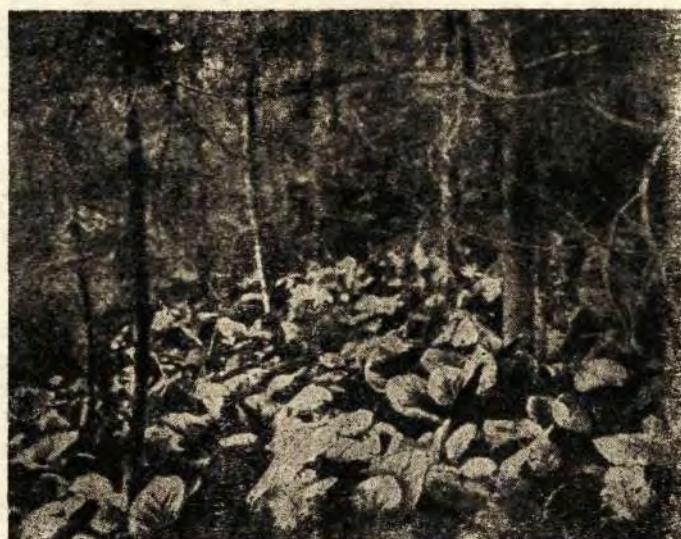
Badan, bodan, čagir¹⁾) *Bergenia crassifolia* (L.) Engl. (4) (5) (6) (= *Saxifraga crassifolia* (4)) je trajna biljka sa mesnatim, posve naročito razgranatim do 25 mm pa i više debelim podankom. Površina kore podanka sastavljena je od okruglih ljesaka, koje zahvataju jedne u druge. Boja mu je tamnosmeđa. Svježi badanov korijen se lako lomi, dok je osušen veoma tvrd. Na prelomu je bijeložut (po Smetkinu ružičast). Pojedine skupine provodnih vlakana moguće je prostim okom razaznati. Podanci ne rastu u dubinu, nego se šire jedno 10 cm ispod zemlje (7,14). Podanak raste veoma sporo, ali može da naraste do 1 m. U prve tri godine se korijen jako grana, a u četvrtoj i petoj počinje se vodo-

1) U ruskoj enciklopediji *Малая советская энциклопедия*, ОГИЗ РСФСР, Moskva 1932, spomenuta je *B. crassifolia* pod imenom »бадан, монголий чай, чагырь.«

Prof Dr. D. Durović zabilježio je u svom rječniku: *Rečnik rusko-srpskohrvatski*, Beograd 1946. naziv te biljke pod *бодан*. U njemačkoj literaturi opisan je badan pod nazivima Badan, Bodan, Bodawurzel der grosse. Herder (1932) ga spominje kao Boda i Bodanwurzel.

ravno širiti na sve strane (1). Gnamm navodi, da se glavni korijen spušta do 2 m duboko u zemlju, i da iz sporednog korijenja, koje se odvaja od glavnog korijena, izrastu novi lisnatci džbunovi. Isto tako izbjiju iz staroga korijena u proljeće novi džbunovi, ako se ovaj pri vadenju prelomi (13).

Listovi se razvijaju samo pri zemlji u niskim džbunovima, 15—40 cm visokim (17). Oblika su duguljastog, jajolikog ili ovalnog. Prosječna mu je dužina 15 cm, a širina 12 cm. Temeljni listovi su mesnati, goli, nešto nazubljeni sa udubljenim žlijezdama (4); žilavi su kao koža, stalno su zelene boje, odozgor sjajni (3), a ne otpadaju ni zimi (1).



Badan kao podstojna biljka u šumi

Na 20—30 cm dugom, debelom i mesnatom dršku razvijaju se u paštastom cvatu ružičasti, crveni ili bijeli (6) odnosno ružičasto-ljubičasti cvjetovi u raznim nijansama (1). Cvjetovi su građeni po broju pet, a imaju 2—3 tučka. Badan cvate rano u proljeće. U našim krajevima cvate već u mjesecu februaru, a u sjevernijim krajevima u mjesecu aprilu i maju, pa i junu, dok u Francuskoj cvate već tokom zime.

Sjeme je sitno, splošteno, sazrijeva u svojoj postojbini usred ljeta (juli) u malim tobolcima, koji raspucaju.

P. A. Jakimov razlikovao je odmah u početku dvije vrste badana i to *Saxifraga crassifolia* i *Saxifraga crassifolia sibirica*. Ova podjela nije botanički priznata, ali je od praktične važnosti. *Saxifraga crassifolia* raste na svježim, srazmjerno malo vlažnim šljunkovitim tlima i na kamenitim obroncima u sjeni, a korijenje joj je relativno tanko (10—12 mm) i kratko. Korijen se lako lomi a i otprema sakupljenog korijenja sa strmenitih vrleti je većinom veoma teška. *Saxifraga crassifolia sibirica* nalazi se na sjevernim, travnim obroncima, koji imaju dosta vlage, u šumama cedrova i sibirske jele. Njeno korijenje je

deblje (25 mm) i duže, te dostigne dužinu do 2,5 m. Zato je korijenje od Saxyfraga sibirica izdašnije, a sabiranje lakše (15).

Sukačev i Bogdanov razlikuju pet do sedam vrsta po geografskim nalazištima, koje se morfološki, fiziološki i ekološki među sobom jasno razlikuju. Po geografskom staništu razvile su se karakteristične forme. Kod kultiviranja dolaze te razlike jasno do izražaja u pogledu otpornosti protiv mrazevima, količine lišća, sadržaju treslovina i t. d. (16).

Domovina je badana na Altaju, na Sajanskom Gorju, u Zabajkalskoj oblasti, na brdima Istočnog Primorja i u sjevernoj Mongoliji (1). Povarnicin i Sukačev označuju kao postojbinu badana unutrašnjost srednje Azije od Altaja do Zabajkala, gdje se srednja godišnja temperatura kreće između +5 i 0°C, i gdje prosječna godišnja količina taloga iznosi okruglo 500—800 mm (2). A. Smetkin navodi, da je badan vrlo rasprostranjen u Sibiriji, naročito u Altiju, gdje pokriva stjenovite padine. Najpoznatija nalazišta nalaze se na području Čemala, na sjevernim padinama gorskog grebena Narim, na vodotocima Use, Tomi, Kondome (po Serebrenikovu), međutim domoroci, veli Smetkin, tvrde, da badan još češće dolazi istočno od Čemala, gdje mu je i korijenje bolje razvijeno. I na području Bajkalskog Jezera a i s druge strane njegove strane nalazi se u velikim količinama kao i na mnogim drugim mjestima oblasti Tomsk, Semipalatinsk, Irkutsk, Jenisejsk.

Smetkin ističe, da badan uglavnom raste na brdskim padinama osim na južnim, jer su južne padine za badan obično presuhe. Sjeverna granica njegovog rasprostiranja podudara se sa sjevernom granicom šumske vegetacije. Badan se penje od 300—2400 m n. m. Na granici šumske vegetacije još je pun životne snage, ali u većim visinama zakržlja. Najpovoljniji položaji za njegovo uspijevanje leže između 300—500 m (14).

U nas se užgaja badan kao ukrasna biljka u parkovima i baščama a naročito na grobljima. Mjestimice se u srednjoj Evropi nalazi i podivlja i to u šumskim sastojinama (3). Hegi spominje kao nalazište podivljalog badana Lindenberg u Bavarskoj, Ahrensberg u Hanoveru, Kapuzinerberg kod Salzburga.

Badan je u svojoj postojbini vrlo skromna biljka, koja raste i na mršavim i na kamenitim tlima, ako su dovoljno vlažna. Najbolje mu prijaju jelove ili limbove sastojine u biljnim asocijacijama, koje se označuju sa Abietum hylocomiosum i Cembretum hylocomiosum (2). Tu bira svjetle šume čineći često neprekinute i neprohodne pokrove (1), koji se kadkada protežu na kilometre (3). Penje se u brda, visoko iznad mora, do iznad granica listača (3). Badan traži veliku vlagu u zraku kao i dovoljno vlažna tla, ali izbjegava močvarna tla. On zato i uspijeva najbolje na sjevernim i sjeverozapadnim obroncima na obalama vodotoka (2).

I naš Biankini je već naglasio, da su za rast badana najpovoljnija polusjesta svježa mjesta sa dovoljno vlage i da najbolje uspijeva u pukotinama kamenja, kroz koje se cijedi voda (8).

Zakorovljeno, travom obrasio tlo ne podnosi badan. Na takvim staništima zaostaje badan ubrzano u rastu u velikoj mjeri (2). Po izvještajima nekih ruskih autora širi se badan tako kako, da iz svoje okoline istisne sve druge biljke. Samo neke vrste mahovina slažu se s njim. Ovo je od velikog značaja za sabiranje i dobivanje podanaka, jer se tada podanci badana ne mijesaju sa korijenjem drugih biljaka, te se tako dobiva čišća roba (7).

Pokusi uzgoja

U SSSR su odmah na početku detaljnijeg proučavanja badana uvidjeli, da prirodna nalazišta badana u Sibiru, iako veoma bogata, ne će moći nadomjestiti pretežni dio uvoza štavila iz inostranstva, kako su se bili nadali. Naročita ekspedicija, koja je bila obrazovana, da prouči autohtonu nalazišta badana, da istraži stojbinu, klimatske prilike, uslove povoljne za rast i t. d., ustanovila je, da ima nekoliko vrsta badana, koje se među sobom razlikuju i morfološki i fiziološki. Prinosi podanaka i lišća, otpornost protiv mraza, sadržaj treslovina i t. d. nisu u svih vrsta jednaki. Razlike u sadržaju treslovine podleže katkad veoma velikom kolebanju (1). Iskoriščavanje badanovog korijena u velikim razmjerima — a to traži industrijska prerada — dovelo bi s druge strane uza svo bogatstvo ogromnih nalazišta postepeno ali sigurno do potpuno istrebljenja i uništenja badanovih zaliha, pogotovo ako se uzme u obzir spori rast badana i veoma nagao razvitak taninske i kožarske industrije. Osim toga su prirodna nalazišta badana u Sibiru veoma daleko od kulturnih i industrijskih centara. Pa napokon i ogromni areal prirodnih nalazišta badana u brdskim krajevima, gdje je gotovo svaki saobraćaj nemoguć, učinili bi iskoriščavanje badana teškim i skupim u tolikoj mjeri, da bi mogućnost sistematskog i racionalnog njegovog iskoriščavanja došla u pitanje. Sve te činjenice diktirale su same po sebi detaljno proučavanje te sirovine, a naročito uvođenje vještačkog uzgoja badana na plantažama (1), na što su upućivale i biljke uzgojene u botaničkoj bašti u Lenjingradu. Na autohtonim nalazištima badana u Sibiru dolazilo je u pitanje samo sabiranje podanaka. Lišće se nije sabiralo, jer se sabiranje a naročito sušenje sukulentnog lišća ne bi isplaćivalo. Na plantažama naprotiv glavna pažnja posvećuje se uzgoju lišća naročito otkako je uspjelo uzgojem na plantažama znatno povećati procenat treslovine u lišću.

Prvi pokusi sa kulturama badana potječu, kako smo već spomenuli iz god. 1925. Vršeni su u istraživačkom botaničkom vrtu lenjingradske šumarske akademije. Prvi pokusi nisu bili izvedeni sa sjemenom autohtonih biljaka nego uglavnom sa podancima i sjemenom ukrasnih biljaka iz glavnog botaničkog vrta. Istom kad je spomenuta ekspedicija donijela sobom veće količine podanaka i sjemena zabajkalske provenijencije, podignute su osnovne kulture sa materijalom originalne provenijencije. Za dvije godine bile su pokusne plohe povećane na 0,7 ha, a na njima zasađeno 35.000 biljaka (1).

Od prvih stečenih iskustava sa uzgojem ove biljke, koju je objavio Sukačev, mogu se prema podacima Polanskog istaknuti ovi važniji momenti:

a) Klijavost svježeg sjemena iznosi 85%, ali trajanje dovoljne klijavosti je srazmjerno kratko. U slobodnoj prirodi klija sjeme otprilike mjesec dana poslije sjetve. Biljke su u prvoj godini malih dimenzija. Na jesen posijano sjeme klija prije, a i sadnice su jače nego one, koje potječu od proljetne sjetve.

b) Za dobro uspijevanje kulture badana potrebna su svakako staništa sa mnogo zračne vlage a barem u prvoj godini dobro i svježe tlo. Za klijanje sjemena je neophodno mnogo trajne vlage.

c) Podizanje kultura vegetativnim putem je lakše i bolje. Za taj način uzgoja najbolje su 15—30 cm duge sadnice, koje potječu od mladih podanaka. Stari podanci nisu zgodni, jer nemaju dovoljno snažne pupove za razvoj jakih sadnica. Sadnice se mogu presađivati sa lišćem ili bez lišća.

d) Rast i unutarnji sastav badanovih biljaka zavisi u prvom redu od njihove provenijencije. Naročito je važna nadmorska visina.

e) Badan se može bez ikakve štete za rast i razvoj biljaka saditi i u šumi pa i onda, ako su ove gusto sklopljene, jer dobro podnosi zasjenu (2).

Pokusni su nastavljeni te je ujedno proučavano i djelovanje raznih klimatskih i vremenskih promjena. Odmah je prva godina, koja je bila veoma suha, dala važan podatak za uzgoj badana, jer su se bez obzira na veliku sušu sve biljke bile primile. Godina 1928. bila je jako kišovita, ali su kulture uz sve to veoma lijepo napredovale. God. 1929. pale su temperature, kad je snijeg već bio okopnio, do -15°C , ali kultura nije pretrpjela nikakve štete, samo je lišće bilo djelomično oštećeno. Isto to se je dogodilo i god. 1930., ali se je badan vrlo brzo oporavio. Dalje se je pokazalo, da badan najbolje uspijeva u sjevernim i zapadnim oblastima, dok u južnim i istočnim nisu sa uzgojem badana postignuti povoljni rezultati (1).

U SSSR osnovano je više od dvadeset pokusnih stanica, koje ispitivaju mjeru uzgoja i njege badana. Opsežnim naučnim ispitivanjem u SSSR-u uspjelo je postepeno, da se na agrikulturnim plantažama na oranicama podigne procenat treslovine i u lišću na 25% prema ranijih 17% , i da se berba vrši dvaput u jednoj godini. U tim radovima stekao je najviše zasluga Pahomov.

U Češkoj je prve pokuse uzgoja badana proveo u proljeću god. 1929. ing. B. Polanský djelomice u rasadniku državnog pokusnog zavoda za uzgajanje šuma u šumskom predjelu Bilovice (kod Brna), a djelomice u gradskim šumama Brna u šumskom predjelu Svinošice na području šumarije Kuřin. Za te prve pokuse upotrebljeno je sjeme koje je ing. Polanský uspio, iako u maloj količini, dobiti iz Lenjingrada. Manja količina biljaka nabavljena je u Borotinu (Moravska) u vrtlarskom zavodu. Prethodni rezultati stečenih iskustava objavljeni su god. 1931. Te je prethodne rezultate ing. Polanský ovako formulirao:

a) Uz odgovarajuće deponiranje sadrži badanovo sjeme dovoljnu sposobnost klijanja tri godine.

b) Za klijanje badanovog sjemena potrebna je i u nas odgovarajuća vлага tla. U prirodi treba zato preferirati jesenju sjetu.

c) Za daljnji rast i napredovanje badanovih sadnica i mladih biljaka poželjna je vлага zraka i tla. Kod slobodnog rasta t. j. na nekultiviranim staništima raste badan na grubo šljunkovitom tlu sa dovoljnom količinom plodnog humusa bujnije nego na isto takvim tlima ali sitnozrnate strukture. Badan podnosi sušu, pa i u velikoj mjeri, a da ne pogiba, ali tada zaostaje u rastu, a eventualno prestaje i posve rasti.

d) U umjerenoj zasjeni raste badan bolje nego na sunčanim položajima, iako može bez naročite štete da podnese, da se nenadano izloži djelovanju sunca. Badan je dovoljno otporan proti svih naših niskih temperatura zraka.

e) Obzirom na zahtjeve badana na vlagu a eventualno i na svjetlo mogu kao indikatori za pronalaženje odgovarajućih staništa u šumama poslužiti neke vrste mahovina i to: *Hypnum Schreiberi* Wild., *H. Crista sastrensis* L., *Hylocomium splendens* Dill., *H. triquetrum* L., *Polytrichum commune* L., *Funaria hygrometrica* L., i *Dytrichum pollitum* Hpe (2).

Razvoj dalnjih pokusa u Češkoj iznijećemo uglavom po izlaganjima samog Polanskog.

Da bi se pitanje uzgoja badana točnije proučilo, povećani su i proširenji prvobitni pokusi. U tu svrhu osnovana je u Bilovice u rasadniku državnog pokusnog zavoda za uzgoj šuma matična kultura i to u prirodi i u stakleniku. Matična kultura u prirodi određena je za dobivanje vlastitog sjemena, dok je uglavnom za sjetvu sjemena određen staklenik, gdje se potrebna količina vlage zemlje i zraka mogu lakše regulisati.

Pokusi su prije svega pokazali, da biljke kupljene od vrtlara ne valjaju za uzgoj na neobrađenom tlu, jer brzo degeneriraju i polako posve pogibaju. Uzroci degeneracije leže po svoj prilici u tome, što su kupljene biljke većim dijelom uzgojene vegetativnim putem, tako da tokom vremena zastarče, oslabe i izgube svoju životnu sposobnost. Kupljene biljke dolaze nadalje iz vrtlarski dobro uređene zemlje u neobrađeno tlo, te se nepovoljnijim novim prilikama ne mogu prilagoditi.

Analogno ruskim iskustvima pokazalo se je i na češkim pokusnim plohamama, da trava i u manjim količinama zagušuje badan i to mnogo više ondje, gdje biljke moraju da podnesu jaču zasjenju. Ako je badan zavladao površinom tla prije korova ne trpi više nikakve štete od korova. Mahovina prija badanu, češće mu i koristi.

I kisela tla utječu štetno na rast badana. U Svinošicama je na kiselim tlima biljka badana potpuno zakrjljala. Lišće se je i po veličini i po količini smanjilo upola, nego što je bilo za vrijeme sadnje. Najbolji rast pokazao je badan na staništima sa velikim kamenjem.

Međutim su biljke u Svinošicama nasuprot iskustava iz SSSR bile bujnije, ako nisu rasle u zasjeni.

Svi su dotadašnji pokusi bili izvedeni u šumskim sastojinama. God. 1933. zasnovao je ing. Polanský daljnje pokuse da bi ispitao mogućnost agrotehničkog uzgoja badana na plantajama. Pokazalo se naime u svim dotadašnjim pokusima, da badanu izvanredno pogoduje svaka vanjska obrada tla.

Rezultati tih pokusa bili su iznad svakog očekivanja, iako je godina 1934. bila jako sušna. Biljke, koje su za vrijeme sadnje imale 3—4 lista duga oko 5 cm, razvile su se bujno u 2—3 džbuna sa 15—30 listova dugih do 20 cm. Povoljno djelovanje okopavanja vidjelo se je na biljkama svih provedenih pokusa. Jesenja sadnja pokazala je bolji i brži rast i veću otpornost, ali su se razlike tokom vegetacionog perioda intenzivnijom obradom tla izjednačile. Podanak se je na agrikulturnom zemljištu razvio u mnogobrojno korjenje, dok je glavni korijen ostao dosta nerazvijen. Biljke uzgojene iz sjemena bile su mnogo bujnije i jače i nisu bile u tolikoj mjeri sklone degeneraciji kao one uzgojene vegetativnim putem (2).

Ing. Polanský ispitivao je i kvalitetu badanovog sjemena, te je pokusima ustanovio, da je kljajost badanovog sjemena ne samo velika, nego da se i tok kljanja brzo odvija. Osim toga je našao, da je nakon sazrijevanja sjemena potrebno izvjesno vrijeme, da se sposobnost kljanja u punoj mjeri razvije, što se razabire iz niže skrižaljke:

		Starost sjemena		
		1 mjesec	5 mjeseci	11 mjeseci
6. dana proklijalo je zrnaca		0	0	53
7. dana	"	0	0	21
8. dana	"	51	57	14
9. dana	"	19	41	5
10. dana	"	21	2	0
11. dana	"	6	0	0
12. dana	"	1	0	0
	Svega	98	100	93

Težina u Češkoj ubranog sjemena iznosila je 0,1898 g za 1000 sjemenaka, tako da 1 kg sjemenja ima 5,370.000 sjemenaka (2).

Iz rezultata izvedenih pokusa sa uzgojem badana na poljoprivrednim zemljиштima izveo je ing. Polanský zaključak, da se badan obzirom na mogućnosti njegove mogostrane tehničke upotrebe može smatrati kao korisna biljka budućnosti. Ali je rezimirajući stečena iskustva ujedno naglasio, da dotadanji pokusi ne daju još nikakvih konačnih rezultata, po kojima bi se moglo ocijeniti, do kojih će se granica ova biljka moći gospodarski iskoristiti. Zato treba površine za uzgoj badana na poljoprivrednim zemljиштima proširiti, a pokuse produbiti, da bi se ispitalo, da li bi se za tri nova pitanja, koja treba smatrati osnovnim za racionalni uzgoj badana, moglo naći rješenje.

Ta su tri pitanja ova:

1. Izbor odgovarajućih rasa t. j.

a) izbor biljaka sa najbujnijim rastom

b) izbor biljaka sa što većim sadržajem treslovina.

Uzgoj takve rase bi se mogao praktički ostvariti vještačkim oplodivanjem u vezi sa daljnjom selekcijom.

2. Ustanovljenje najpovoljnijeg vremena berbe t. j. ustanovljenje vremena, kada je badanovo lišće najbogatije treslovinama.

3. Ustanovljenje načina iskorišćavanja t. j. koja se količina lišća može biljci odjedamput oduzeti, koliko se puta u godini može lišće trgati i napokon, kako treba postupati sa dobivenim lišćem.

Dvogodišnji pokusi, da se badan uvede u sjeverno njemačke šume nisu doveli do željenog uspjeha. Rast badana na tamošnjim pjeskovitim i ilovastim tlima bez neke naročite njege bio je osrednji, a i sadržaj treslovine (15%) bio je srazmjerne nizak. Šta više pokusi su nakon dvije godine obustavljeni. Kožarska industrija proglašila je uzgoj badana konkurencijom hrastovoj kori iz šuma guljača.

Međutim nisu Nijemci mogli preći preko rezultata pokusa provedenih u SSSR i u Češkoj a naročito ne preko uspjeha Pahomova, koji je, kako je već istaknuto, na poljoprivrednim plantažama sadržaj treslovine u lišću badana podigao na 25% i postigao dvije žetve badanovog lišća. Bazirajući na podacima Hegija, da se badan u bavarskim šumama nalazi podivlja, polagali su Nijemci veće nade u uzgoj badana u gorskim šumama u južnoj Njemačkoj.

Liese je uoči rata ističući potrebe Njemačke na tehničkom drvetu predlagao, da se po mogućnosti sve šumske površine upotrebije za uzgoj vrednijeg drveta, pa da se i šume guljače pretvore u visoke hrastove šume, koje daju

veći prinos na tehničkom drvetu i ne iscrpljuju tako jako snagu tla kao šume gultače, a da se potrebe kožarske industrije na hrastovim štavilima podmire uzgojem badana. Ukoliko će se to moći provesti, i na kojim tlima će se badan moći uzgojiti u većim količinama, moraće daljnja istraživanja razjasniti (3), (12).

Moramo spomenuti, da je i u nas vršen pokušaj sa uzgojem badana, da bi se pokusima provjerili podaci iz literature u našim prilikama. Pokusi su izvršeni od Šumskoindustrijskog poduzeća u Belišću god. 1939. Sjeme za te pokuse stavio je iz predusretljivosti na raspolaganje ing. Polanský. Već su prvi radovi razbili velike nade u tu biljku, koja je obzirom na visok procenat treslovine toliko bećavala. Iako je sjetva savjesno i pravilno izvedena u stakleniku, niklo je samo 10% sjemena. Dobivene biljčice presaćene su još istog proljeća u rasadnik, gdje su ostale do narednog proljeća, dakle godinu dana. Razvoj sadnica preko ljeta ne može se nazvati povoljnim. Sadnice su bile slabije, nego što se je očekivalo. Tog istog proljeća presaćene su biljke na planataže u otstojanju od 50×50 cm. Ni razvoj sadnica na plantažama nije zadovoljavao. Taj se je slabi razvoj pripisivao pomanjkanju oborina, jer je godina bila izrazito sušna. Pošto badan za nesmetan razvoj treba mnogo vode, bilo od oborina bilo od posebnih naprava za natapanje, došlo je poduzeće pozivajući se na male količine oborina u ovim krajevima do zaključka, da bi za uspješan razvoj badana trebalo vještački izraditi naprave za natapanje. Vjerovatno bi se povoljniji rezultati bili postigli, da su sadnice dulje ostale i u stakleniku a pogotovo u rasadniku. Kulture su, kako smo vidjeli, izvedene sa jednogodišnjim sadnicama u proljeće. U Češkoj su vrlo dobri rezultati bili postignuti sa dvogodišnjim sadnicama presadenim u kulturu u jesen.

Izvedene analize dale su ovaj sastav badanovog lišća uzgojenog u Belišću u procentima:

	I	II
treslovine	10,3	15,4
netreslovine	25,7	27,5
netopivo	39,5	42,6
vode	14,5	14,5
	<hr/> 100,0	<hr/> 100,0
boja prema tintometru		
Livibonde	3,9	9,5

Analiza I odnosi se na zeleno (nezrelo) lišće, a analiza II na crvenkasto (zrelo) lišće. Datum, kada su analize izvedene, odnosno kada je lišće brano, nisu označeni. Razmjer treslovina prema netreslovinama iznosi u prvom slučaju 1 : 2,5, a u drugom gotovo 1 : 2 (1 : 1,78).

S jedne strane uvjerenje, da su za uspješan uzgoj badana potrebne posebne naprave za natapanje, a s druge neuspjeh u podizanju prvih kultura badana, nadalje mišljenje, da je sušenje mesnatog lišća zasada još nerješiv problem, a napon i nepovoljan sastav badanovog lišća prema izvedenim analizama, odvratili su poduzeće od dalnjih pokusa uzgoja badana u posebnim kulturama. Rezimirajući sve gore istaknute momente smatralo je poduzeće u ono vrijeme uzgoj badana u nas posve neracionalnim.

Metode podizanja badanovih kultura

Iako pokusi badana nisu još privедени kraju, te su mnoga pitanja ostala još neobjašnjena, ipak se iz rezultata dosadanjih pokusa mogu izluštiti glavni momenti, koji su za uzgoj od važnosti. Mi ovdje ne ćemo ponovno iznositi one činjenice, koje su već istaknute, ukoliko su razni pokusi i ruski i češki u principu dali iste rezultate. Iznjećemo samo ona agrotehnička uputstva, koja još nisu opisana, a koja su popabirčena sa raznih strana.

Badan se može razmnožiti, kako smo već vidjeli sijanjem sjemena, ili vegetativnim putem korenjacima, ili dijelovima samog podanka.

Po stećenim iskustvima Polanskoga počinje sjeme klijati za jedno mjesec dana, a do jeseni se rasad posve razvije. Slijedećeg proljeća se rasad presadi u rasadnik na udaljenost od 3—5 cm i ostavi do jeseni pod umjerenom zasjenom. Na jesen su biljke obično tako uznapredovalе, da se bez bojazni mogu još iste jeseni kao dvogodišnje sadnice presaditi neposredno na površinu kulture (2).

Po russkim podacima izvode se kulture badana brže i bolje vegetativnim putem sa razvijenim korenjacima, koji potječu od mlađih podanaka. Na dvo-godišnjim i trogodišnjim biljkama razviju se po dva, tri i više izdanaka. Za sadnju mogu se upotrebiti ne samo biljke nego i od njih odijeljeni izdanci kao korenjaci. Strukovi se mogu saditi sa lišćem i bez lišća. Ako su u tih korenjaka korijenčići dobro razvijeni ili stabljike 3—4 cm duge, mogu se neposredno zasaditi na plantažama (10).

Kao rasadni materijal mogu se uzeti i komadi korijena (podanka), koji preostaju od odijeljivanja korenjaka, a isto tako i odijeljeni korenjaci sa stabljikom kraćom od 3 cm. Ali se takav defektivi materijal mora prethodno pikirati na posebnoj tabli. Za pikiranje treba uzeti dobru kompostnu zemlju.

Na manjim površinama izvodi se sadnja u trokutnom vezu tako, da su redovi udaljeni jedan od drugoga 70 cm, dok rastojanje strukova u pojedinim redovima iznosi 30 cm. Ako je rasadni materijal sitan, mogu se biljke zasaditi i na manjem rastojanju i to na 25 cm pa čak i na 20 cm.

Na većim površinama se sadnja badana redovno izvodi u brazdama napravljenim plugom. Brazde su razdaleko jedna od druge 60 cm, a rastojanje među strukovima uzima se 20, 25 i 30 cm, što zavisi od kvalitete raspoloživog materijala i od strukture zemlje (10). Drugi autori izražavaju rastojanje biljaka brojem biljaka na 1 m². Preporučuje se, da se u početku sadи 8—10 biljaka na 1 m², i da se onda kultura prorijedi tako, da na 1 m² ostane najviše 5 biljaka (1).

Sadnja badana može se na lakim tlima izvesti u jesen, dok ne nastupe mrazevi. Na teškim tlima mora se sadnja obustaviti već dvije do tri nedjelje prije nastupa mrazova. Proljetna sadnja mora se izvesti sve do mjeseca juna pa i kasnije, što zavisi od meteoroloških uslova i stepena vlažnosti zemlje (10).

Pri sadnji sadnica i korenjaka zakopa se u zemlju i stabljika, tako da vani ostane samo lisnatи čuperak (rozeta). Da bi se razvili što duži podańci, pogodniji je kosi položaj stabljike u zemlji.

Kada korenjaci, koje treba zasaditi, nemaju korijenčića, a stabljika je kraća od 6—7 cm, onda treba pri sadnji staviti u zemlju i osnovu rozete ali ne više od 3—4 cm, da se ne bi zatrpano i najgornji pupoljak (10).

Sporije nego korenjaci sa lišćem razvijaju se dijelovi podanaka u biljke. Treba upotrebiti samo dijelove mlađih podanaka, duge 10—20 cm sa bočnim okom. Dijelovi podanaka se ukoso polože na padinu plužne brazde i pokriju zemljom tako, da im gornji dio bude jedno 2—3 cm ispod zemlje. Za sadnju podanaka najpovoljnije je proljeće, ali se podanci mogu i u jeseni zasaditi.

Na otvorenim vjetrovitim mjestima treba nasade badana zaštiti od vjetra vjetrobranim prugama od drveća i grmlja ili običnim željezničkim sniježnim branama.

Ako se rasadni materijal ne može sav zasaditi, može se i utrapiti. Utrapljeni materijal zadrži godinama svoju životnu sposobnost. Rasadni materijal se mora utrapiti na uzdignutom mjestu, da bi se izbjeglo ma i kratkotrajno preplavljanje. Mjesto, gdje će se rasadni materijal utrapiti, mora također biti zaštićeno od djelovanja vjetra i od direktnе insolacije. Preko zime treba badan utrapiti pod zaštitom šume.

Iako badan ne stavlja velike zahtjeve na tlo, ipak treba izbjegavati teška glinena i pjeskovita zemljista. Badan se loše razvija na zbijenim, bestrukturnim tlima, a isto tako i na podvodnim i poplavnim tlima, pa makar poplave i ne trajale duže od 7—10 dana (10). Umjetno gnojenje slabo djeluje na rast badana. Najbolje je u tu svrhu upotrebiti stajski gnoj (1). Najpogodnije su sjeverne i susjedne ekspozicije tla. Na južnim ekspozicijama je prinos lišća i podanaka manji (10).

Tehnika iskorisćavanja badanovog korijenja i lišća

O izvođenju sabiranja podanaka i lišća i o daljnoj manipulaciji poslije sabiranja žetve su podaci također prilično oskudni.

Badanov korijen se bez poteškoća čupa iz zemlje, pri čemu se lako lomi. Naročito se lako čupa iz zemlje *Saxifraga crassifolia* sibirica. Toga korijena može jedan radnik sakupiti na dan do 600 kg. Od prve vrste (*Saxifraga crassifolia*) može jedan radnik sakupiti samo 300—450 kg. U istom članku spominje Jakimov izvodeći kalkulaciju cijena, da jedan radnik može dnevno sakupiti prosječno 10 puda (164 kg) (15). Korijen se u junu i početkom jula rukom čupa. Na sabiralište donešeni korijen treba odmah razastrijeti na kosim drvenim potporištima pod krovom, sličnim onim, koji se upotrebljavaju za sušenje djeteline. Na ovaj način se korijen prethodno uz dobru ventilaciju brzo prosviši, da bi sačuvao svoja dobra svojstva. Slojevi korijena ne smiju biti deblji od 12 cm (15). Često treba debelo, mesnato korijenje prije sušenja razrezati, da se sušenje pospješi (14). Badan se ne smije ostavljati u velikim hrpmama, jer se zbog velikog sadržaja škroba lako uhvati plijesan i brzo prelazi u vrijenje, koje prouzrokuje znatan gubitak treslovine (15) (17).

Prosušeni korijen mora se na svaki način naknadno osušiti u zagrijanim sušarama, jer korijen, koji nije dobro osušen, lako popljesnivi. Sušenje pod vedrim nebom traje 3—4 nedjelje, a ako su na sabiralištima kiše česte, treba i veći broj zaštitnih krovova. P. A. Jakimov predložio je primitivnu sušaru,

kojoj je površina za sušenje u cijeloj dužini nagnuta od mjesta ulaska korijena u sušaru do mjesto izlaza. Peć ($1 \times 2 \times 1,5$ visoka) mora biti u zemlji ispod mesta, gdje iz sušare izlazi suhi materijal. Dimnjak se nalazi ispod površine za sušenje. Na taj način dolazi topao zrak najprije u doticaj sa gotovo već suhim a onda tek sa još vlažnim materijalom. Nagnuta površina za sušenje dozvoljava neprekidno pokretanje materijala odozgor, gdje ulazi u sušaru, do nižeg izlaza. Pokretanje materijala izvodi se grabljama. Prostor za sušenje od 3×6 m može, ako sloj korijena nije deblji od 12 cm, primiti oko 1000 kg sirovog korijenja. Efekat toga uređaja za sušenje zavisi od stepena prethodnog sušenja, i iznosi 1000—1500 kg na 24 sata. Temperatura zagrijavanja sušare ne smije da pređe granicu, na kojoj se škrob, koga u korijenu ima mnogo, pretvara u čiriz. Prebrzo sušeni badan gubi po podacima E. Gelca na treslovinama (15):

Oznaka uzorka	Treslovine		Netreslovina		
Badan sa svjetlom površinom preloma sporo sušen	20,0	21,5	10,8	5,4	2,5
Badan sa crvenom površinom preloma, brzo sušen	15,4	9,6	3,5	9,3	3,0

Kod preuzimanja korijena treba skrenuti pažnju naročito na ove momente: 1) da lom bude jasno crvenkast, 2) da ne bude pljesni, 3) da prerezi ne pocrne, 4) da je korijenje dovoljno suho, 5) da se lako lomi i 6) da je što deblje.

1 kg osušenog korijena usitnjenog u veličini graška zauzima prostor od 4 dm^3 (4,1). Badan se lako da sažeti, tako da u vagon može da stane 10.000 kg. Ako se korijenje prethodno samelje i preša u brikete, može se u vagon natovariti i 15.000 kg (14).

Na prostranim područjima autohtonog badana na obalama Jeniseja ustanovilo se je, da pokušna ploha od 10 m^2 daje 8—24 kg sirovog korijena, što bi otprilike odgovaralo količini od 4.000—12.000 kg suhog korijena po ha. Na kultiviranim površinama ustanovilo se je, da 1 m^2 daje prosječno 2 kg sirovog korijena i 1,5 kg lišća, što nakon sušenja iznosi 1 kg suhog korijena i 0,5 kg lišća, dakle po 1 ha 10.000 kg suhog korijena i 5.000 kg suhog lišća. Ovi su brojevi možda previsoki, jer se po drugim navodima računa, da prinos od kultura, za koje uglavnom dolaze u obzir samo neplodni brdski i brežuljkasti tereni, iznosi oko 3.200 kg suhog korijena po ha odnosno kod petogodišnjeg spacija žetve prosječno 640 kg/ha godišnje (17). U Češkoj se godišnji prinos po ha cijeni na 6.000 kg sirovog badanovog lišća sa prosječno 12% treslovine (18).

U početku je u trgovinu dolazio samo suh badanov korijen, u komadima velikim kao prst. Ti su komadi na površini smeđi, uzdužno bradavičasti, poprijeko prstenasti s tragovima sporednog korijenja. Lome se glatko, a presjek im je unutar crvenosmeđeg puta crvenkast. Osnovno tkivo sadrži mnogo škroba u sitnim jednostavnim crncima i druze oksalata. Pojedine stanice sadrže netopivu žutu ili smeđu boju (flobafen?) (9).

Po Jablonku (Vestnik 1929) može se sirov badanov korijen sačuvati u velikim hrpmama dva do tri mjeseca, a da mu se ne smanji sadržaj treslovine, ako se hrpe pokriju smrčevim granama. Ako korjen badana premrzne izgubi i uz najopreznije sušenje do 50% sadržaja treslovine. Istodobno korijen jako pocrveni (13). Zbog velikih poteškoća sabiranja badanovog korijenja na udaljenim prostranim besputnim površinama prebačeno je sada glavno težiste na badanov list pogotovo nakon uspjeha Pahomova.

Da lišće izraste potrebno je svakako dva i po mjeseca. Zato se lišće mora sabirati ljeti, nipošto u jeseni, da bi biljke do zime imale već novo lišće, koje im je potrebno, da dobro prezime (1).

Lišće se može sušiti a i konzervirati ansiliranjem. Ono je mesnato, sukulentno te sadrži mnogo vode. Iz toga razloga se lišće teško suši. Najbolje se suši izrezano. Trajanje sušenja snizi se u tom slučaju na 5—8 dana. Eksperimentalno je dokazano, da sušenje u usitnjrenom stanju ne snižava procenat treslovine. Isto se tako ne snižava sadržaj treslovine pri sušenju lišća na suncu a ni pri povišenoj temperaturi, tako da se i povišena temperatura može upotrebiti 15—20 sati.

Ansiliranjem se lišće konzervira u silosima. Mora se spriješiti i najmanji pristup zraku u silos. Za jedno mjesec dana izaziva i najmanje prodiranje zraka u silos plijesan i gnjiloću, tako da za vrijeme od 4—5 mjeseci može cijela zaliha biti uništena. Prvih pet dana sadrži lišće svoju prvobitnu boju, a onda tokom druga dva dana mijenja boju, dok ne postane zelenkastožuto. Tu nijansu zadrži onda lišće do kraja. Veće količine lišća konzerviraju se u buradima. Pošto se sadržaj treslovine ne mijenja ni za 255 dana, moglo bi se od sušenja lišća odustati, jer se lišće vrlo teško suši. Silaža nije važna samo kao sredstvo konzerviranja lišća do daljnje prerade nego i za proizvodnju hidrohinonu.

Badanovo lišće može se već četvrte godine poslije sjetve sa uspjehom iskorišćavati, a ako je kultura osnovana vegetativnim putem korjenjacima, onda već i treće godine. Ispočetka dobiva se po 1 ha oko 10 t sirovog lista, odnosno 0,5 t treslovine i 60 kg hidrohinona, a poslije se prinos (urod) podvostruči. Prve tri odnosno prve dvije godine ne daje badan dakako nikakvog prinosa, jer je tada još u razvitku.

Ako se badanovo lišće trga iz godine u godinu, iscrpe se biljke u velikoj mjeri, pa da se to sprijeći, daje se badanu nakon svake četvrte godine jedno-godišnji odmor, kada biljke miruju i skupljaju odmarajući se nove snage.

Kemijski sastav i prerada badana

U svojoj postojbini sadrži badan u svim svojim dijelovima prilično mnogo treslovina. Treslovinama je najbogatiji podanak, jer sadrži oko 25% treslovina. Lišće sadrži samo 17% treslovine.

U Sibiriji upotrebljava se korijen badana obično zajedno sa vrbovom korom za štavljenje potplatnih koža. Smetkin je već ranije ukazao na važnost ove sirovine i naprednosti, koje bi one pružila taninskoj industriji.

Sadržaj treslovina u korijenu i u lišću se veoma mijenja. Smetkin i Jakimov (13) dali su slijedeće prosječne vrijednosti za sastav badanovog korijena:

treslovine	20,2
netreslovine	207
netopivo	48,6
voda	10,5
	<u>100,0%</u>

Sadržaj treslovine u biljaka odgojenih u Češkoj i Njemačkoj je manji. Prosječni sadržaj treslovine u korijenu badana uzgojenog u Češkoj iznosi oko 20%, dok je sadržaj treslovine u Njemačkoj odgojenih biljaka iznosio po istraživanjima u Kaiser-Wilhelm institutu za ispitivanje koža samo oko 15%.

Čuli smo već, da ima više vrsta badana, kojima sadržaj treslovina vrlo varira prema provenijenciji a isto tako i omjer treslovine prema netreslovinama. Markov je analizirao korijenje iz prigorja Altaja a Oettinger iz bajkalskog područja pa su našli:

U prigorju Altaja	U bajkalskoj oblasti
treslovina	17,2%
netreslovina	17,7%
netopivo	2,6%
	<u>70,5%</u>
	netreslovine 15,2% (14)

Kako se iz ovih analiza vidi, razlika u sadržaju treslovina badana iz prigorja Altaja i z bajkalske oblasti je prilično velika i za industrijsko iskorišćavanje od prilično velikog značaja.

Na sadržaj tanina utječe u velikoj mjeri i nadmorska visina. Povarnin je našao, da se sa većom nadmorskog visinom, naročito preko 1000 m, penje i sadržaj treslovina, ali da istovremeno pada i veličina prinosa:

nadmorska visina	na 1 m ² nalazi se prosušenog	sadržaj
	korijena u kg	treslovina
450	0,8—0,2	15,1
900	4,8	19,0
1.100	4,8	19,5
1.400	2,4—3,2	19,6
1.400	2,4	20,2
2.000	0,8	22,1
2,300—2.400	0,4	22,5

Praktički se ova činjenica ne da iskoristiti, jer porast sadržaja treslovine sa visinom ne podnosi povećane troškove transporta pri sabiranju korijena u većim visinama (14).

Sadržaj vode u svježem korijenu je to manji, što je viša nadmorska visina nalazišta. Korijenje badana sa nalazišta u nadmorskoj visini od 200 m izgubi sušenje pri 100°C oko 60% svoje težine a korijenje, koje je uzraslo u visini od 600 m n. m. izgubi samo 40—45% vode (14).

Prosječni sastav korijena, kakav dolazi u trgovini, dao je Kubelka-Němc sa

treslovine	18,7%
netreslovine	22,7%
netopive tvari	44,1%
voda	14,5%
	<u>100,0%</u>

I sadržaj treslovine u lišću badana varira tako prema provenijenciji. Po Markovu sadrži lišće altajskog badana 17,0% treslovina, 13,5% netreslovina i 1,5% netopivih tvari, dok lišće iz bajkalskog područja po analizi Saveza malih kožara sadrži 16,7% treslovina, 15,5% netreslovina i 9,3% šećera. Nakon uskladištenja pod snijegom za vrijeme zime, sadržalo je lišće 10,9% treslovine, 60% netreslovine (14).

Smetkin je našao u suhom lišću badana 5,78% pepela.

Analiza sastava domaćeg badanovog lišća dala je u Češkoj ovaj sastav za osušeno i sirovo lišće:

treslovine	15,2%	9,0%
netreslovine	27,7%	18,2%
netopivih tvari	42,6%	58,3%
vode	14,5%	14,5%
	100,0%	100,0%

Iz ovih se rezultata razabire, da sirovo lišće daje za oko 40% manje treslovina nego osušeno lišće.

Razmjer treslovina prema netreslovinama je veoma nepovoljan (1 : 2) zbog visokog procenta šećera (gotovo 16%). PH analitičke izlužine od osušenog lišća iznosi 4,9. Izlužina je veoma svjetla. Boja određena po Lovibondu dala je za žutu 3,4, za crvenu 0,6, a za crnu 0,1 (7).

Pokusni provedeni u Estoniji dali su za vlastito svježe lišće 7,5% treslovina i 17,7% netreslovina, a za predhodno sušeno lišće 15,89%—18,30% treslovina i 17,74—27,80% netreslovina. Izrezano sušeno lišće imalo je ovaj sastav 17,98% treslovina i 25,87% netreslovina (16).

U Mađarskoj pravio je pokuse uzgoja badana S. Krisztics, pa je kod novih kultura našao u lišću 10,2% treslovina i 19,8% netreslovina, a u korijenu 13% treslovina i 11% netreslovina.

Najpovoljnija temperatura za ekstrahiranje treslovine leži po izvedenim pokusima od P. Pavlovića između 70—80°C, što se najbolje razabire iz slijedeće tabele:

Granične temperature

izlučivanja	Treslovine	Netreslovine	Broj udjela
20—26°	13,56	25,28	34,9
30—38°	14,30	25,02	36,4
40—49°	18,30	25,48	42,8
53—60°	18,50	25,35	42,2
64—70°	19,47	26,47	42,3
70—80°	21,84	30,52	41,7
80—90°	20,32	27,70	42,3
90—100°	20,45	28,81	41,5 (20)

U SSSR izvršeni su i sistematski pokusi proizvodnje ekstrakta od badanovog korijenja. Kod tih pokusa naišlo se je na velike poteškoće zbog visokog procenta netreslovina, jer se one lakše ekstrahiraju od treslovina. Ipak su postignuti pozitivni rezultati kombinovanjem hladne i tople ekstrakcije po postupku frakcionirane ekstrakcije Smetkin i Jakimov. U lenjingradskim i moskovskim laboratorijima pravljeni su pokusi, da se izrade podesne metode

za ekstrahiranje badanovih treslovina t. j. da se izrade ekonomski provedivi postupci oplemenjivanja šavila i da se popravi razmjer treslovina prema netreslovinama. Postignute tekovine prenešene su sa uspjehom u kožarske tvornice i tvornice šavila (19). Takav laboratorijski priređen tekući ekstrakt dao je

treslovina	20 — 25 %
netreslovina	10 — 13 %
netopivih tvari	0,8 — 1,5%
vode	60 — 65 %

Postupak frakcionirane ekstrakcije po Smetkinu i Jakimovu sastoji se u tome, da se izluživanje izvodi u dvije faze. Najprije se nezdrobljeni materijal izlužuje hladnom vodom od 4—6°C. U toj prvoj fazi ekstrahiraju se uglavnom netreslovine, a u drugoj se fazi izlužuje zdrobljeni materijal na običan način pri višim temperaturama.

Nakon provedene prve faze imala je dobivena rastopina ovaj sastav:

treslovina	6,4%
netreslovine	16,9% (od toga 5,0% šećera)
netopive tvari	0,3%

Isti materijal izlužen ponovno pri 100°C dao je konačnu rastopinu ovog sadržaja:

treslovine	13,4%
netreslovine	4,8% (od toga 0,9% šećera)
netopive tvari	3,5%

Postupak Smetkina i Jakimova proveden je i u Češkoj sa lišćem domaćeg uzgoja. U hladnu lužinu dolivenu sa vodom od 20°C prelazi samo 4% treslovine i 19,5% netreslovine sa preko 11% šećera. Druga topla izlučina sadrži 11,2% treslovine i samo 8,2% netreslovine, od čega je 4,5% šećera. Iz toga proizlazi, da se glavni dio netreslovina može odvojiti od treslovina ekstrakcijom pri niskim temperaturama.

Po E. Helmanu uspjelo je Estoncima, da po vlastitoj izrađenoj metodi proizvedu ekstrakt sa 15% vode, 61% treslovine, 14,5% netreslovine i 8,9% netopivog. Štavljenje provedeno čistim ekstraktom dalo je gustu kožu, koja se nije lomila, a koja je po boji bila slična koži štavljenoj hrastovom korom. U prerezu bila je koža tamna. Uzrok se nije mogao ustanoviti (16).

Badan proštavi kožu srazmjerne brzo. Boja štavljenje kože je svjetla i pri tome ima povoljan odsjev u bojama (7).

Korijen badana daje treslovinu približno iste kvalitete kao hrastova šuma gultača. Lišće sadrži treslovinu slabije kvalitete. Po Smetkinu može se potplatna koža štaviti u jamama sa mljevenim korijenom a i sa badanovim ekstraktom. Koža učinjena badanovim ekstraktom je lijepe žute do narančastocrvene boje. Pokusi štavljenja dali su i u laboratoriju i u tvorničkom pogonu veoma dobre rezultate. Badan je također veoma povoljan materijal za učinjanje gornjih koža (juhtovina), osobito ako se miješa sa vrbovom korom dao je vanredne rezultate (14).

Ansilirano badanovo lišće zaslužuje naročitu pažnju. Ansilaža niukoliko ne mijenja treslovinu, ali netreslovine pretrpe fermentacijom lišća neke važne

promjene. Glikozid arbutin ($C_{12}H_{16}O_2 + H_2O$) se po navodima Dr. K. J. Mostovójeva pri ansiлаzi badanovog lišja lako cijepa u hidrohinon (C_6H_4/CH_2) i u šećer. Sadržaj treslovina se u tom procesu ne umanjuje. Hidrohinon je veoma važan produkt u fotoindustriji i u kemiji boja. Dobivanje hidrohinona ansiлаzom badanovog lišja je tako značajno, da je badanovo lišće postalo važnija sirovina za proizvodnju hidrohinona, koji se je dosada proizvodio sintetički od importiranih sirovina, nego za proizvodnju šavila. Treslovine se ekstrahiraju nakon iskoriščavanja hidrohinona. Ostatak se može upotrebiti kao krmivo.

Iz treslovine badanovog lišja može se onda za mehaničke i tehničke svrhe izdvojiti tanin, galna kiselina ($C_6H_2/OH_2 \cdot COOH + H_2O$) i pirogalna kiselina (C_6H_3/OH_3).

Osim toga se badanovo lišće upotrebljava za proizvodnju t. zv. čaganiškog (čagarijskog) čaja, koji služi kao nadomjestak za pravi čaj.

Rezimirajući sve to, što je izneseno o badanu, o njegovom uzgoju i njezi, o sabiranju korijenja i lišća, o manipulaciji sa dobivenom sirovinom, i napokon o preradi badana, vidimo, da je u podacima prikupljenim iz raznih članaka i opisa mnogo toga ostalo neodređeno i neobjašnjeno. Ima mnogo momenata, koje će daljnja detaljna istraživanja i pokusi morati rasvijetliti, pa da se može pravilno ocijeniti, dali i u koliko će se moći ostvariti sva očekivanja, želje i nade, koje vežemo za badan kao novu sirovинu za proizvodnju šavila. Vidjeli smo, koliki interes svagdje vlada za badan i kako se neumorno svagdje radi oko istraživanja pojedinih faktora, koji su od važnosti za spomenutu ocjenu. Ta će istraživanja sigurno trajati još duže vremena i to tim više, što će se obzirom na veliku promjenljivost sadržaja treslovine u badanu i njegovu zavisnost od vanjskih faktora specijalna ispitivanja morati provesti za svaki kraj, gdje se badan želi uzgajati.

Već je Polanský donio tematiku daljnih istraživanja sažetu u tri tačke. Sušenje badanovog lišća udariće sigurno na veoma velike poteškoće. Badan je sukulentna biljka debela mesnata lista, koji prema tome sadrži mnogo vode. Brzo evaporiranje te vode iz velikih količina lišća dobivenih sa prostranih plantaža zadavaće teškog posla. Vjerovatno je i Polanský imao to pred očima, kad je u trećoj tački svoje tematike napisao, da treba ustanoviti, kako treba postupiti sa dobivenim lišćem. Možda će se ovo pitanje moći riješiti konzerviranjem lišća putem ansiliranja. Time bi se dobio i hidrohinon, koji je produkt vredniji od samog šavila, pa bi on i proizvodnju šavila učinio rentabilnijom.

Treba svakako voditi računa i o nepovolnjom razmjeru razmjeru treslovina i netreslovina, naročito o visokom postotku šećera. Istaknut je postupak frakcionirane ekstrakcije Smetkina i Jakimova, koji je ne samo u principu nego i u industrijskoj praksi uspio, što se svagdje priznaje.

Ovo nekoliko negativnih momenata ne ističemo zbog nekog nepovjerenja prema badanu. Da takvo nepovjerenje postoji, ne bi ni ovaj članak bio sačuvan. Oni su izneseni samo radi toga, da se istakne neophodna potreba daljnog temeljitog proučavanja badana na širokoj osnovici, da bi se uzmogle sviadati sve poteškoće, koje se pojavljuju u njegovom uzgoju, iskoriščavanju i konačnoj preradi. Potrebno je što više, da se i mi u doba iznalaženja novih sirovina za našu kožarsku industriju i za našu industriju šavila ponovno baciemo na ta istraživanja prilagodivši ih našim prilkama i našim potrebama po-

služivši se ujedno već stečenim iskustvima dosadašnjih istraživača. Čovjek, koji se trudi i radi gledajući jasno cilj pred sobom, svlađaće sve prepreke, koje mu stanu na put u izvođenju postavljenih zadataka. Istaknuli smo i u ovom članku na više mjesta, kako je čovjek smisljenim radom već počeo savladavati zapreke u iskorišćavanju badana. U tom savladavanju sadanjih poteškoća u uzgoju badana treba i naše šumarstvo da sudjeluje, jer bi badan za naše šumsko gospodarstvo kao sekundaran šumski proizvod mogao biti od većeg značaja, bilo da se uzgaja u sastojinama kao donji pokrov, bilo da se agrotehničkim metodama uzgaja na progalinama, čistinama, paljikama i sl. kao plantaža. Institut za šum. istraživanja N. R. H. u Zagrebu uzeo je iz toga razloga u program svojih radova, da u smislu gore izloženog u godini 1949. zasnuje pokuse uzgoja badana u našim krajevima.

Upotrebljena djela, radovi i dr.

- 1) Lesnická práce g. 1935, str. str. 300; Literární rozhledy: Trudy Lesotehničeskoy Akademii N. 4. (42), Badan, Bergenia crassifolia.
- 2) Lesnická práce, 1935, str. 413. Ing. Boh. Polanský: Uzgajanje treslovih biljaka.
- 3) Forstarchiv, g. 1934. 15. VIII. sv. 16.: V. J. Liese, Dobivanje treslovine iz badana u Njemačkoj.
- 4) Dr. G. Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, IV. 2 str. 566.
- 5) A. Engler i K. Prantl III/1, Leipzig 1891.
- 6) Hrvatska enciklopedija II, 1941.
- 7) Ing. Dr. V. Kubelka i ing. Dr. Nemec: Třísliva rostliná, Brno 1941.
8. P. L. Biankini: O uzgoju i njegovaju cvijeća, uresnog grmlja i drveća, Šibenik, 1888.
- 9) Dr. J. V. Wiesner: Sirovine biljnog carstva, Leipzig 1927.
- 10) Kratka uputstva za sadnju badana na plantažama, iz »Dubitel« OIZ, dostavljen od Ministarstva industrije FNRJ.
- 11) Šumsko-industrijsko poduzeće Belišće: Izvještaj iz 1941., Nasadi biljaka za proizvodnju treslovine.
- 12) Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. Nr. 51 g. 1938. str. 198.
- 13) H. Gnamm: Die Gerbstoffe und Gerbmittel, Stuttgart, 1933.
- 14) A. Smetkin: Korijen badana, sibirskog štavila. Collegium Zeitsch. des Internt. Verein d. Leder-Industrie-Chemiker, 1924. str. 255.
- 15) P. A. Jakimov: O dobivanju badanovog korijena. Coll. 1925. str. 574.
- 16) Egmont Helmer, Tallinn: Pokusi sa badanom u Estoniji. Coll. 1937. str. 447.
- 17) Dr. M. Bergmann, dr. ing. H. Gnamm, Dr. W. Vogel: Die Gerbung mit Pflanzengerbstoffen. Wien 1931.
- 18) Vladimir Němec: Pokusi sa nekim domaćim štavnim materijalom. Čehoslovačka, Coll. 1937. str. 152.
- 19) J. Lokšin, docent: Tehnički napredak u kožarskoj industriji. Coll. 1926.
- 20) P. Pavlović: O utjecaju temperature na istraživanje hrastovog drveta, vrbove kore, smrčeve kore i badana. Coll. 1926. str. 570.

БАДАН КАК СЫРИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ДУБИТЕЛЕЙ

Во время изысканий нового сырья для дубления кожи, писатель дает подробное описание бадана (*Saxifraga crassifolia*), возбудившего в Европе большой интерес как сырье для производства растительных дубителей. Статья состоит из пяти частей: Общее описание — Опыты выращивания — Методы разведения бадановых культур — Техника использования баданового корня и листьев. — Химический состав и переработка бадана. В итоге вышеизложенного писатель выводит заключение, что нашему лесному хозяйству следовало бы заняться внедрением бадана, как второстепенного лесного продукта имеющего не малое значение. Вследствие этого в 1949 году Научно-исследовательский Институт по лесному делу в Загребе приступит к проведению необходимых опытов выращивания бадана в наших краях.

SAXIFRAGA CRASSIFOLIA AS A RAW MATERIAL FOR PRODUCTION TANING MATERIAL TAKEN FROM PLANTS

In the time of researching of new raw materials for tanning the leather, the author brings out a detail description of *Saxifraga crassifolia*, which as a raw material for production of tanning material made from plants awoke in Europe a great interest. The article is made in 5 parts: The universal description — The experiments of education — The method of the building of culturs of *Saxifraga crassifolia* — The technic of making use of *saxifraga*.

Having resumed all this the author gives the conclusion, that our forest economy must also cultivate the *saxifraga* as a secundar forest production, which could be of greater importance. In connection within the Institut for forest researches of the People's Republic of Croatia in Zagreb will found in 1949-th year the neccessary experiments of education of *Saxifraga crassifolia* in our countries.

Ing. Rudolf Cividini (Ljubljana)

POMAK TRUPCA U JARMAČI KAO OSNOVNI TEHNIČKI NORMATIV RADA JARMAČE

Uvodne napomene

Racionalizacija proizvodnog procesa pilane odnosi se u velikoj mjeri na maksimalno iskorištenje i povećanje proizvodnosti jarmače. Jarmača, više nego koji drugi osnovni stroj, diktira tempo cijelog proizvodnog procesa pilanskog trijema a i cijele pilane. Ona je pokazatelj uspješnosti rada pilane.

I normiranje, kao jedna od najefikasnijih mjera racionalizacije rada, traži u pilanskoj industriji prije svega rješenje za radno mjesto jarmače. Često, a pogotovo u manjim pilanma, proizvodni proces na drugim radnim mjestima u pilanskom trijemu usko je povezan sa radom jarmače a ujedno su tu uslovi tehničkog unormiranja jako složeni. Radi toga ćemo morati barem u početku tehničkog normiranja vezati ostala radna mjesta pilanskog trijema na normu jarmače a po brigadnom sistemu. Inače bi se moglo dogoditi, da nas troškovi normiranja i ostalih radova koji su vezani na radne norme stoje više nego sami troškovi rada na dotičnim radnim mjestima.

Uredbom od 11 decembra 1948 (Službeni list br. 109/1948) te Upustvom o strukturi i shemi tehničke norme (Službeni list 111 od 25. XII. 1948) propisano je u svim granama narodnog gospodarstva uvađanje normiranja rada po analitičko-proračunskoj metodi normiranja, kojom se dobija tzv. **tehnička radna norma**. U socijalističkom svijetu je principijelno pitanje uvađanja tehničkih normi te napuštanja empiričko-statističkih normi uglavnom pokrenuto rješenjem XVII konferencije SKP(b). Od toga vremena se iskristalizirala i definicija tehničke radne norme kao i metoda tehničkog normiranja.

Socijalističko poimanje racionalizacije rada je kao najviši cilj normiranju rada postavilo: podizanje proizvodnosti rada. Primjena ovog zahtjeva diskvalificirala je sumarne metode normiranja, koje su davale empiričko-statičku radnu normu. Ta se norma pokazala statičkom i nesposobnom da otkriva rezerve povišenja proizvodnosti rada. Ona je stabilizirala postignuti tempo rada

sa svim postojećim gubicima na radnom vremenu te je omogućavala stvaranje tzv. uravnivilovke. Sve se to očitovalo i kod postojećih empiričko-statističkih radnih normi u našoj pilanskoj industriji. Tako je i u pilanskoj industriji pitanje uvođenja radnih normi po analitičko-proračunskoj metodi postalo vrlo aktuelno, a osobito pitanje prilagodivosti tehničkog stanja naših postrojenja, prije svega jarmača, zahtjevima, koje na njih postavlja ta metoda.

Bit analitičko proračunske metode normiranja jeste u provođanju slijedećih osnovnih operacija: a) studij proizvodnih mogućnosti radnog mjesta, b) projektiranje najproduktivnijeg režima rada na radnom mjestu i c) izračunavanje potrebnog vremena za operacije na radnom mjestu a prema sastavnim elementima radnog vremena. Ove operacije se ne provođaju sumarno za cijelo radno vrijeme radnog mjeseta, već za **njegove sastavne elemente**. Tehnička radna norma, da udovolji zahtjevu otkrivanja rezervi proizvodnosti, mora biti sastavljena iz vremenskih normi sastavnih elemenata radnog vremena odnosne operacije, koja je predmet normiranja. Radi toga radno vrijeme rasčlanjujemo na dijelove potroška vremena prema karakteru rada na dotičnom radnom mjestu. Ishodišni materijal za izvođenje tih operacija kod rada na stroju sa mehaničkim pomicanjem, kao što je to jarmača, daju nam: a) tehnički proračun strojnog vremena, b) kronometraža operativnog vremena i c) fotografija radnog dana.

Tehničkom proračunu je cilj utvrditi vremensku normu strojnog vremena na osnovu tehničkih podataka (normativa) i tehnoloških te kinematičkih zakonitosti rada stroja tj. postrojenja. Da se izvrši tehnički proračun strojnog vremena treba imati tehnički opis stroja sa odgovarajućim podacima. Isto tako moraju biti utvrđeni svi tehnički normativi koji uplivisu na iskorištenje strojnog vremena, pogotovo tehnički normativi materijala. Iz danih podataka izračuna se strojno vrijeme dotičnog stroja tako da ono bude u skladu sa konstrukcijom stroja.

Kod tehničkog računanja strojnog vremena ne uzimamo u obzir ostupanja koja nastaju radi tehničkih nedostataka na stroju, a koja se bez većih rekonstrukcijskih zahvata u stroju mogu otstraniti. To su na pr. neodgovarajuće remenice i remeni, pomanjkanje ili neispravno stanje dijelova koji se bez teškoća mogu popraviti, slabo stanje radnih instrumenata (listova), vibracije i oscilacije dijelova koji su u gibanju i sl. Analitičko-proračunska metoda normiranja zahtjeva da stroj bude pred normiranjem doveden u ispravno stanje. Nužno je također da se u tehnički opis stroja redovito unašaju podaci o tehničkim promjenama koje su posljedica bilo istrošenja dijelova stroja, bilo konstruktivnih izmjena. Osobito važno je unašanje podataka o starenju materijala (umornost čelika).

Osnovni pokazatelj iskorištenja proizvodnosti jarmače je veličina pomaka trupca po jednom hodu jarma (za vrijeme jednog okretaja glavne osi jarmače). Pomak po hodu je osnovni tehnički normativ za izračunavanje strojnog vremena jarmače. Računanje pomaka kod jarmače je dosta komplikiran postupak, pa će ga u kratko opisati.

Proizvodnost jarmače je uslovljena kapacitetom radnog instrumenta te kinematičkim odnošajima gibanja jarma i trupca. Osim toga ona je uslovljena i potrošnjom pogonske snage i konstrukcijom mehanizma za pomicanje trupca. Razmotrit ćemo ih redom.

Radni kapacitet listova pila

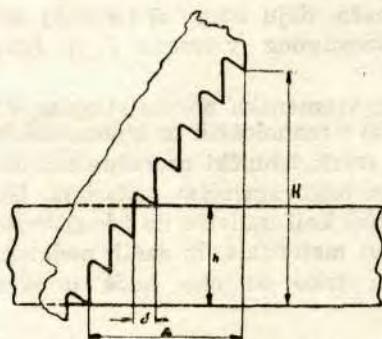
List pile vrši radnju piljenja gibajući se sa jarmom iz gornje mrtve točke prema donjoj. Na putu iz gornje mrtve točke prema donjoj otkida zub, prolazeći kroz drvo debljine h , iver stanovite debljine δ i širine $b = s + 2\bar{s}$ ako je pila sa stlačenim ili rombičnim zubima (sl. 1). Debljinu drveta h nazivamo u tom slučaju visinom propiljka; s je debljina lista pile a \bar{s} je proširenje zuba na svaku stranu. Volumen otkinutog ivera bit će:

$$I = h \cdot b \cdot \delta \dots \dots \dots \quad (1)$$

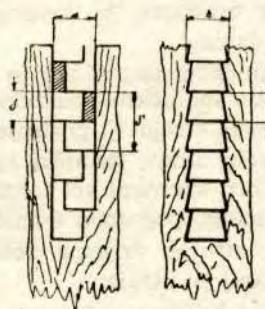
do istog izraza ćemo doći i kod razvrnutih zubi (sl. 2). Tu je

$$I = \frac{h \cdot b \cdot \delta'}{2}$$

jer tek po dva zuba otpile cijelu širinu propiljka na svom hodu kroz drvo debljine h . No kako iz skice 2 vidimo $\delta' = 2\bar{s}$ pa gornji izraz opet prelazi u oblik $I = h \cdot b \cdot \delta$.



Sl. 1



Sl. 2.

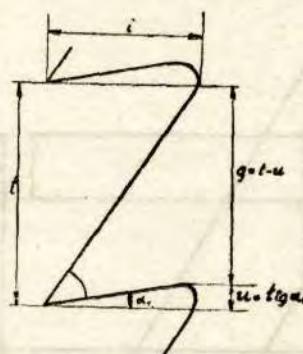
Kod otkidanja zubom, iver se deformira, smota u zubnoj šupljini i pretvara se u piljevinu. Volumen piljevine je uslijed te deformacije veći nego što je bio volumen otkinutog ivera dok je bio još u sastavu drveta. Omjer između novo nastalog volumena piljevine i volumena ivera nazivamo koeficijentom volumena piljevine a označujemo ga sa σ . Prema tome volumen piljevine, koja nastaje radom jednog zuba je:

$$I = \sigma \cdot h \cdot b \cdot \delta \dots \dots \dots \quad (2)$$

Profil zuba mora biti takav da se ta količina piljevine može smjestiti u pazuhu zuba. Ako je pazuh zuba manje nego što je volumen proizvedene piljevine, nastaje pritisak piljevine na dno i stijene propiljka te s time dolazi do smanjenja debljine ivera, zaribavanja piljevine među list pile i stijene propiljka, zagrijavanja pile, skretanja pile, povećanja potroška snage za piljenje itd.

Volumen pazuha zuba možemo izračunati za svaku vrstu zubi geometrijskim putem. Za to treba poznavati elemente profila zubi. Površinu pazuha možemo izračunati tako da Zub u naravnoj veličini narišemo na milimetarski

papir pa zbrojimo kvadratne milimetre, a možemo to učiniti i aproksimativno stereometrijskim putem, ako su nam poznati razmak zubi t , visina zubi v i nagib zuba α_1 (sl. 3)



Sl. 3

$$F = \frac{tv + uv}{2} \text{ mm}^2 \quad \quad (3)$$

Površinu pazuha zuba se obično označava kvadrom razmaka zubi: $F = \theta t^2$ jer je profil zuba faktično određen veličinom razmaka zubi t . U tom slučaju $\frac{F}{t^2} = \theta$ je koeficijent profila zuba i uvijek je manji od 1 (po Fišeru $\theta = 0,145 \dots 0,750$.) Volumen pazuha zuba je tada dan izrazom:

$$I' = \theta \cdot t^2 b \quad \quad (4)$$

Za pravilni rad zuba volumen pazuha zuba mora biti jednak volumenu proizvedene piljevine, dakle:

$$\theta t^2 b = \sigma b h \delta$$

a odatle debljina ivera, kojega može zub odsijecati na svome putu kroz drvo debljine h iznosi

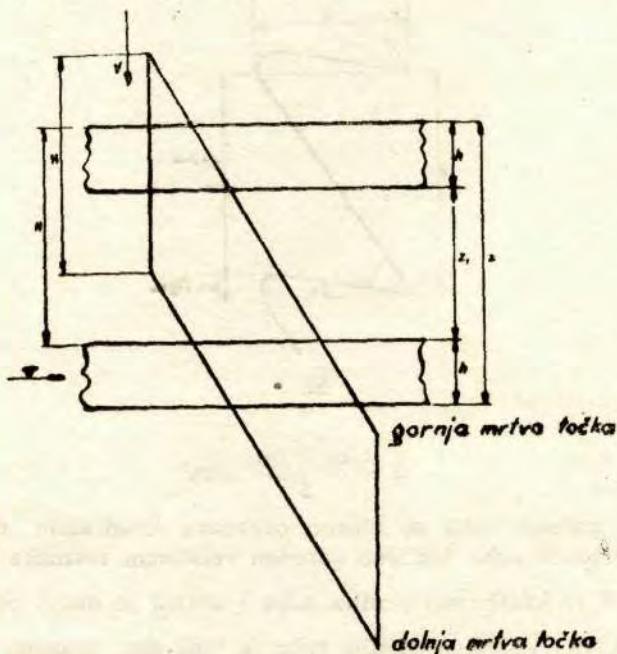
$$\delta = \frac{\sigma \cdot h}{\theta t^2} \quad \quad (5)$$

Izrazom (5) je određena proizvodnost radnog instrumenta. On nam govori da debljina ivera po jednom zubu može biti to veća što je veća površina pazuha zuba te što su manji koeficijent volumena piljevine i visina propiljka. Iz toga zakona neposredno slijedi zakon kinematike proizvodnosti jarmače.

Radnju piljenja vrši jaram sa upregnutim listovima gibajući se od gornje mrtve točke prema donjoj. Pri tome svaki zub odsijeca iver debljine δ . Osim toga mehanizam za pomicanje trupca mora trupac uvijek pomaknuti prema liniji zubi toliko zubi u radnom hodu jarma odrežu drveta.

Razmotrit ćemo rad najopterećenije pile, a to je ona koja je najbliže centru trupca sa srednjom visinom propiljka h . Tu visinu propiljka h nazivamo najveća visina propiljka dotičnog rasporeda pila. Pretpostavimo da su gibanje jarma i pomak trupca tako podešeni da je debljina ivera što ga svaki zub od-

sijeca na cijelom njegovom putu H jednaka. To nastupa u slučaju kad je zakon gibanja jarma jednak zakonu gibanja trupca. Osim toga pretpostavimo da između linije zubi i dna propiljka u početku radnog hoda jarma nema razmaka. Onda će broj zubi koji rade biti (sl. 4):



Sl. 4

$$z = \frac{H + h}{t}$$

No svi ovi zubi ne prolaze kroz cijelu visinu propiljka. Broj zubi koji prolaze cijelom visinom propiljka t. j. broj potpuno opterećenih zubi kako je iz skice vidljivo je: $z_1 = \frac{H - h}{t}$

Broj zubi koji nisu potpuno opterećeni je:

$$z_2 = z - z_1 = \frac{2h}{t}$$

Ukupni broj posve opterećenih zubi bit će onda:

$$z_3 = z_1 + \frac{z_2}{2} = \frac{H}{t}$$

Do istog rezultata dolazimo i u slučajevima $h = H$ te $h > H$. Ako je debljina ivera koju odsijeca svaki Zub δ , onda je ukupna debljina ivera što ga dotični list ispili u jednom hodu

$$\Delta = \delta \frac{H}{t}$$

No debljina ivera po zubu je ograničena količinom piljevine koja može stati i pazuho zuba. Volumen nastale piljevine uz konstantne b , σ i h ovisan je o debljini ivera pa smo za dopustivu vrijednost δ izveli izraz (5). Uvrstivši izraz (5) za δ u gornju formulu dobivamo:

$$\Delta = \frac{\theta t}{\sigma} \cdot \frac{H}{h} \quad \dots \dots \dots \dots \quad (6)$$

Za tu veličinu prema tome treba da se za vrijeme jednog okretaja glavne osovine pomakne trupac prema liniji zubi lista. Tu veličinu nazivamo pomak trupca po jednom hodu jarma ili ukratko pomak. Izrazom (6) je dan osnovni zakon kinematike proizvodnosti jarmače. Isti izraz ćemo dobiti uz neznatne aproksimacije i za ostale načine pomaka trupca

Ako pretpostavimo da je za otpore rezanja koji nastaju kod piljenja svih listova sa pomakom Δ osigurana dovoljna snaga na glavnoj osovinji jamače, možemo smatrati formulu (6) kao izraz za maksimalni mogući pomak trupca. U tom slučaju nema drugog ograničenja veličine pomaka osim mogućnosti smještaja piljevine u zubnim šupljinama. Budući da najviše piljevine proizvedu zubi koji pile kroz cijelu najveću visinu propiljka h , to pomak Δ cijelog trupca određuje baš taj najjače opterećeni list t. j. onaj koji pili najbliže centru trupca i onaj zub koji radi kroz cijelu tu visinu propiljka.

Analizirajući izraz (6) dolazimo do zaključka da je pomak Δ proporcionalno to veći što je veći H i manji h ; uz uslove konstantnog izraza:

$$\frac{\theta t}{\sigma} = k$$

Promatrajući ovaj izraz za jednu te istu jarmaču, dakle uz uslove konstantnog H , možemo izraz (6) pisati u obliku

$$\Delta \cdot h = \text{const.}$$

Iz ovoga izraza slijedi, da je kod jedne te iste jarmače veličina pomaka obrnuto proporcionalna sa najvećom visinom propiljka t. j. **pomak treba stalno mijenjati s obzirom na visinu propiljka h** .

Iz toga zakona slijedi i pravilo koje je Starčević u svom članku čisto empirički postavio, t. j. da u slučaju kada je visina propiljka jednak visini hoda jarma t. j. $h = H$ nastupa slučaj: $\Delta = \frac{\theta \cdot t}{\sigma} = \text{const.}$ Uz jednom utvrđene veličine θ , t i σ je pomak po jednom hodu kod svih jarmača, ako je visina najvećeg propiljka jednak visini hoda, jednak. To pravilo je dalekosežne važnosti za normiranje rada, jer ono omogućava komparaciju rada na svim jarmačama te jednostavno tabelarno izračunavanje kapaciteta za svaku jarmaču.

Pomak po zubu, kod danih elemenata, smije imati samo određenu veličinu koja odgovara otpornosti materijala iz kojeg je načinjen list. U protivnom bi se moglo dogoditi, da se zubi lome kod svladavanja otpora piljenja ako bi taj bio veći od čvrstoće čelika na izvijanje. Otpornost zuba dana je uglavnom debljinom lista pa je u praksi koeficijent otpornosti dan izrazom (Anikin):

$$E = \frac{\delta}{s} \quad \dots \dots \dots \dots \quad (7)$$

U Sovjetskom savezu su u upotrebi prema vrstama drveta slijedeći koeficijenti čvrstoće čelika utvrđeni empirički (Anikin):

$$\text{za tvrdo drvo: } E = 0,2 \dots 0,3$$

$$\text{za meko drvo: } E = 0,3 \dots 0,4$$

Iz izraza (7) slijedi:

$$\delta = E \cdot s = (0,2 \dots 0,4) \cdot 1,8 = 0,36 \dots 0,72 \text{ mm} \dots \dots \quad (7a)$$

gdje je debljina pile $s = 1,8 \text{ mm}$.

To znači da debljina ivera ne bi smjela preći vrijednost 0,72 mm (vidi primjer na str. 16).

Kinematika gibanja jarma i trupca

Gore izvedeni zakon kinematike proizvodnosti jarmače postavlja na međusobni odnos gibanja jarma i naprave za pomicanje trupca izvjesne zahtjeve. Ti zahtjevi ukratko izraženi su slijedeći:

1. Debljina ivera δ mora biti na cijelom radnom putu takva da je opterećenje zuba stalno jednako (zahtjev izjednačenja radnje zuba sa zakonom gibanja jarma, t. j. brzinom jarma u raznim položajima otklona ručice). Drugim riječima odnos između brzine pile i brzine pomicanja mora biti konstantan.

2. Listovi moraju piliti po mogućnosti na cijelom radnom hodu jarma (što veće iskorištenje visine hoda).

3. Kod praznog hoda jarma vrhovi zubi ne smiju strugati u drvo. Oni moraju biti odmaknuti od dna propiljka na cijelom svom putu prema gornjoj mrvoj točki jarma, kako ne bi strugali o vlakanca koja su se poslije devijacije izravnala i kako bi što lakše ispadala piljevinu. (Zahtjev što manjeg zagrijavanja i zatupljivanja zubi).

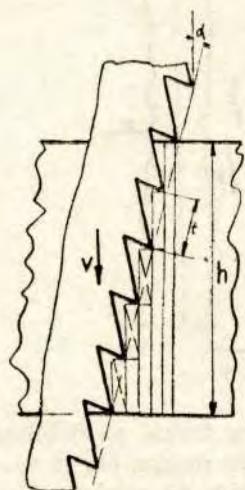
4. Mora postojati mogućnost što jednostavnijeg mijenjanja veličine pomaka kod mijenjanja visine propiljka za vrijeme rada (zahtjev iskorištenja maksimalno mogućeg pomaka prema izrazu (6)).

5. Mehанизam za pomicanje trupca mora da se u toku rada što manje troši kako bi njegov rad bio što pravilniji i sa što manje gubitka.

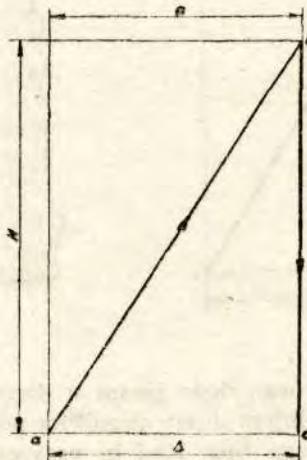
Razmotrit ćemo sve tipove mehanizma za pomak trupca i vidjeti kako oni ispunjavaju gornjih pet osnovnih zahtjeva.

a) **Pomak na prekide za vrijeme praznog hoda** zadovoljava donekle prvi zahtjev time što je zakon gibanja periferije valjaka za pomicanje trupca analogan gibanju jarma. Trajektorije gibanja zubnih vrhova su među sobom paralelni pravci (sl. 5). Ipak su zubi u okolišu mrvih točaka jače opterećeni, jer je brzina jarma u oba okoliša mala. Indikatorski diagram u tom slučaju predstavlja pravac $a - b$ (sl. 6). Drugi zahtjev bit će zadovoljen ako budu pile tako nagnute, da je horizontalna projekcija linije zubnih vrhova u dužini veličine hoda jarma jednaka veličini pomaka po jednom hodu jarma. Trajektorije zubnih vrhova su vertikalni pravci (sl. 5). Dakle prevjes mora biti jednak pomaku $a = \Delta$. Na indikatorskom diagramu pretstavljene su linije zubnih vrhova sa prevjesom pravcem $a - b$. Da se udovolji trećem zahtjevu mora početak pomaka zakašnjavati s obzirom na početak praznog hoda jarma, kako bi šiljci zubiju već u samom početku praznog hoda jarma odmaknuli od

dna propiljka. Indikatorski diagram sada predstavlja krivulja a—b—c—d—e (sl. 7). No uz uslove $a = \Delta$ (pravac a—f) početak piljenja nastupa prije nego se trupac prestao gibati. Ta okolnost je nepovoljna, jer zubi već kod samog početka radnog hoda, dok im je brzina sasma mala, zadiru jače u drvo. To izaziva naglo zatupljivanje zubi i ružnu piljenu površinu. Budući da gibanje trupca za vrijeme radnog hoda traje sve dok nije jaram prevadio put koji odgovara zakašnjenuju pomaku, treba pile nagnuti tako, da vrhovi zubi zarežu



Sl. 5



Sl. 6

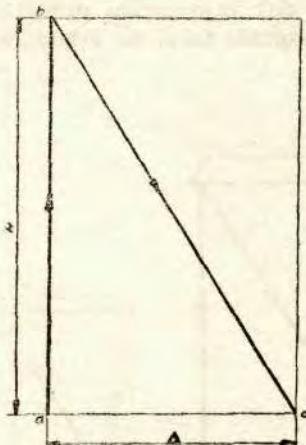


Sl. 7

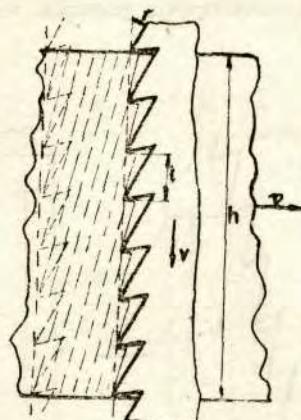
najranije u momentu prestanka pomaka t. j. u točki d (pravac a—i na sl. 7). Praktički iz toga slijedi da pile kod tako udešenih naprava ne rade na cijeloj visini hoda već gube od njega toliko, koliko jaram prevali od svoje donje mrtve točke do početka pomaka (dužina $f - d = g$ na sl. 7). Korisni učinak hoda bit će dakle $\mathbf{H}_k = \mu \mathbf{H}$ (t. j. dužina $d \cdot a$), gdje je μ koeficijent korisnog učinka radnog hoda jarma manji od 1. Tako će i broj zubi koji dođu u rad biti odgovarajuće manji. Kod ovog tipa jarmača obično nije ispunjen četvrti a još manje peti zahtjev. Pojedini dijelovi mehanizma za pomak trupca radi udarca podvrgnuti su naglom trošenju. Uslijed istrošenja dijelova mehanizma može doći do jako nepravilnog rada, što se očituje u deformaciji indikatorskog dijagrama, jer pomak ne nastupa u pravom momentu. Na taj način može nastupiti vrlo veliki gubitak radnog hoda koji često puta iznosi do 50%.

b) **Pomak na prekide za vrijeme radnog hoda jarma** zadovoljava prvi zahtjev analogno kao i prednji. Indikatorski diagram ima u tom slučaju obratni smisao (pravac a—b na sl. 8). Drugi zahtjev ispunjen je time što su trajektorije zubnih vrhova među sobom paralelni pravci nagnuti prema vertikalni pod kutem γ koji je toliki, da zadovolji izraz (po sl. 9): $\operatorname{tg} \gamma = \Delta / \mathbf{H}$. Teoretski, prevjes pila kod ovog pomaka nije potreban. Radi zadovoljenja trećem zahtjevu mora se pilama dati prevjes kako bi se odmah u početku praznog hoda jarma odmaknuli zubni šiljci od dna propiljka. Uslijed toga

nastane osjetljiv gubitak hoda. Smanjujemo ga time, da pomaku damo t. zv. zalet. To znači da pomak trupca počinje već kod $135-150^\circ$ otklona ručice od donje mrtve točke t. j. prije nego jaram dostigne gornju mrtvu točku. Time diagram prelazi iz pravca u konveksnu krivulju a—b—c—d—e (sl. 10). Isto

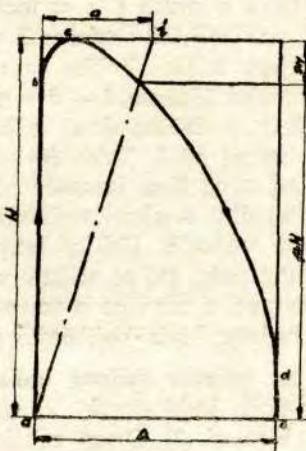


Sl. 8



Sl. 9

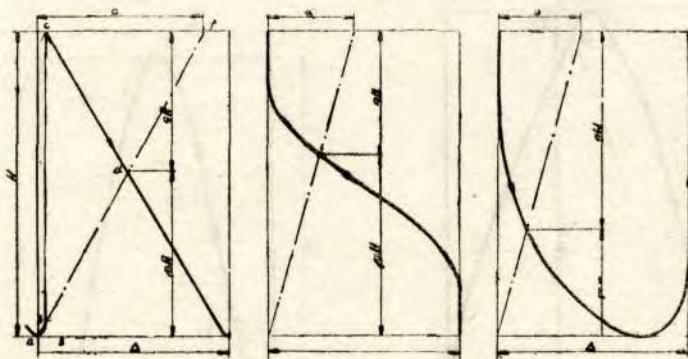
tako pomak završi prije nego dode jaram u donju mrtvu točku, pa debljina ivera radi toga prema dolnjem dijelu propiljka postaje sve manja, što je sva-kako povoljna odlika ovoga tipa. Kad bi prevjes bio tolik da pile zapile u gornjoj mrtvoj točki, bilo bi to s obzirom na odnos brzine pila i pomaka nepovoljno, te bi donji dio listova pila bio preopterećen. Nastala bi opasnost skre-



Sl. 10

tanja pile, hrappa površina uslijed predebelog ivera i t. d. To izbjegavamo donekle time, da damo pilama veći prevjes nego što je pomak do dolaska jarma u gornju mrtvu točku (pravac a—i na sl. 10).

Í tu dolazi do izvjesnog gubitka na radnom hodu te je korisni učinak hoda $H_k = \mu H$, gdje je μ manji od 1. Četvrti zahtjev može se zadovoljiti u ograničenoj mjeri. Ovaj tip pomaka je lošiji od prethodnoga što se tiče ispunjenja petog zahtjeva. Uslijed toga što se pomak trupca odvija za vrijeme samog piljenja, mehanizam za pomicanje je podvrgnut velikim naprezanjima te naglom istrošenju dijelova. Iz istog razloga je i jaram jače opterećen i izložen udarcima. Kod jarmača ovog tipa pomaka, već nakon kratkog vremena, rad postaje posve nepravilan, a koeficijent korisnog učinka hoda može pasti čak ispod 0,5 (sl. 11). Osim toga je opterećenje pogonskog stroja nejednolично i hod remena nemiran.

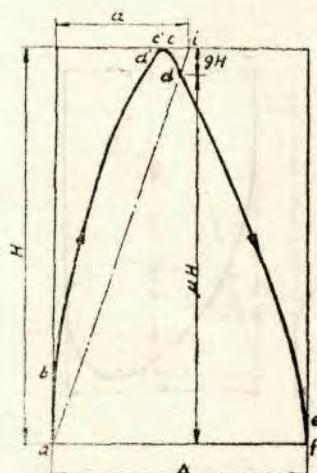


Sl. 11

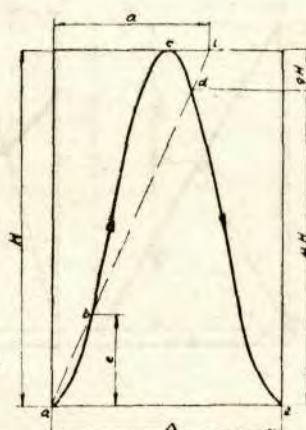
c) **Mehanizam za pomak trupca kod oba hoda jarma** ujedinjuje u sebi prednost oba tipa mehanizama na prekide, što je bila i intencija konstrukcije. Prije svega se tu radi o ispunjenju zahtjeva 1., 3. i 4. Manji dio pomaka na jedan okretaj glavne osovine jarmače desi se za vrijeme praznog hoda a veći za vrijeme radnog hoda. Pri tome ima pomak hod praznog hoda uobičajeno zakašnjenje a pomak kod radnog hoda uobičajeni zalet. Time se postiže, da pomak kod radnog hoda nastupa u momentu dok je trupac još u gibanju od pomaka kod praznog hoda. Osim toga je prednost ovog sistema u tome što je veličina pomaka kod radnog hoda relativno manja nego kod prijašnjeg sistema a napinjanje pila uslijed manje absolutne veličine prevjesa sigurnije nego kod a). Diagram gibanja jarma pokazuje krivulja a — b — c — d — e — f (sl. 12). Treći zahtjev je osim zakašnjenjem i zaletom ispunjen davanjem odgovarajućeg prevjesa pilama koji mora biti veći od pomaka kod praznog hoda. Gubitak hoda je u pravilu malen. Četvrti zahtjev je ispunjen skoro kao kod mehanizma pod b) radi toga što je pomak kod praznog hoda manji od onoga kod radnog.

Osnovna greška ovoga tipa je neispunjavanje zahtjeva 5. Komplikiranost samog mehanizma brzinu trošenja mehanizma pospješuje više nego kod tipa pod b). Već nakon kratkog rada jarmače ovog tipa nastupa jako istrošenje dijelova mehanizma te rad jarmače postaje posve nepravilan. Time se praktički gubi prednost ovoga tipa prema prvima dvjema.

Praksa je pokazala da jarmače svih triju tipova pomaka na prekide dobro rade kod relativno malog broja okretaja glavne osovine (do 250 u minuti) i debelih trupaca koji uvjetuju male veličine pomaka te analogno kod tipa a) i male prevjese. Kod većeg broja okretaja, sila inercije trupca sa kolicima na valjcima za pomak raste sa kvadratom broja okretaja glavne osovine. Radi toga deformacija pojedinih dijelova mehanizma za pomak još jače raste pored naprijed navedenih razloga. Tako nastaje još jače narušavanje točnosti rada mehanizma, a i sam mehanizam se brže troši i uništava, pa gubitak hoda postiže znatne veličine.



Sl. 12

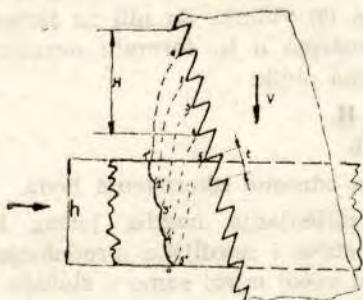


Sl. 13

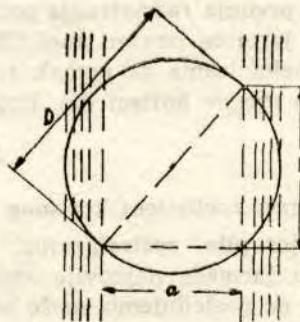
d) **Mehanizam sa neprekidnim jednoličnim pomicanjem trupca** ne zadovoljava prva tri postavljena zahtjeva. Gibanje jarma odvija se po funkciji cosinusa dok je gibanje trupca jednolično neprekidno. Radi toga nije moguće postići među tima dvjema gibanjima jednak odnos u svim momentima jednog okretaja glavne osovine. Brzina pila je najmanja u okolišu obiju mrtvih točaka. Budući da je brzina trupca u odnosu sa brzinom pila u okolišu obiju mrtvih točaka daleko veća nego u ostalim dijelovima hoda jarma, nastupa kod početka praznog hoda jarma struganje zubnih vrhova u dno propiljka te piljenje leđima zuba na dužini $a - b$ (sl. 13). Na početku radnog hoda i pri svršetku radnog hoda radi nesrazmjera u gibanju jarma i pomaka zahvaćaju zubi preveliku debljinu ivera. Debljina ivera je nejednaka i najveća je baš u momentima kada je brzina piljenja najmanja t. j. u najnepovoljnijim momentima (sl. 14). To se ispoljava u pojavi dugih resa (brkova) te ružnoj hrapavoj piljenoj površini u donjem dijelu propiljka, što najnepovoljnije djeluje na kvalitetu dasaka dobivenih raspiljivanjem prizmi. Da donekle smanjimo upliv gore spomenutih mana ove konstrukcije dajemo pilama prevjes veći od polovice veličine pomaka kako bi to teoretski odgovaralo. Prema indikatorskom dijagramu (sl. 13) umjesto da damo pilama prevjes u pravcu $a - c$ dajemo pilama prevjes u pravcu $a - i$ (obično $a = 0,625 - 0,657 \Delta$). Kod toga

pak opet dolazi do gubitka radnog hoda jarmače pa je korisna dužina hoda $H_k = \mu H$, gdje je μ (koeficijent korisnog učinka hoda) manji od 1. Četvrti i peti zahtjev ovaj tip jarmače zadovoljava u većoj mjeri nego ostali tipovi.

Jarmače tipova a), b) i c) čisto teoretski ispunjavaju osnovne zakone kinematike jarma i mehanizma za pomak bolje nego jarmače tipa d). No, radi prevelikih modifikacija sa zakašnjenjem odnosno zaletom pomaka, prevjesom te trošenjem dijelova mehanizma za pomak, imaju jarmače tipa a), b) i c) teoretski veće manjkavosti nego jarmače tipa d). Od jarmača tipova a), b) i c)



Sl. 14



Sl. 15

najbolje ispunjava osnovne zahtjeve tip a). One naime posve zadovoljavaju zahtjev 2), u zaodvoljavajućoj mjeri zahtjev 1) i 3) a zahtjev 5) u daleko jačoj mjeri nego tipovi b) i c). Tipovi b) i c) ne zadovoljavaju zahtjevu 1), jer uslijed nastalog nesrazmjera između gibanja pila i trupaca, odsjecaju zubi u početku radnog hoda iver veće debljine nego kasnije. Ispunjene zahtjeve 3) u zadovoljavajućoj mjeri je podvrgnuto komplikiranijim zakonitostima nego kod tipa a). Zahtjev 5) zadovoljavaju tipovi b) i c) u manjoj mjeri nego tip a). Ako apstrahiramo zahtjev 4) kojeg mogu u ograničenoj mjeri zadovoljiti svi tipovi, vidimo da tipovi b) i c) u stvari zadovoljavaju samo zahtjev 2). Osim toga se praktički gubi i prednost tipa a) u ispunjenju zahtjeva 1) radi toga, jer se ona pokazuje samo za prvih 30° otklona ručice dok u daljim položajima otklona ručice daje i tip d) zadovoljavajuće rezultate. Indikatorski diagram tipa a) gubi svoju idealnu formu na cijelom putu jarma radi glibivosti i vibracije ojnice, a osobito u mrvim točkama radi velikog opterećenja.

Prednost tipa d) je i u tome što se veličina pomaka može regulirati u vrlo širokim granicama. Time je uz mogućnost mijenjanja nagiba cijelog jarma, kao što je to kod moderinih jarmača, dana mogućnost znatnog povišenja apsolutne veličine pomaka. Povećanje apsolutne veličine pomaka dovodi do visoke produktivnosti jarmača ovoga tipa koje kompenzira njezine nedostatke. Kao znatan efektivni nedostatak ostaje struganje zubi u dno propiljka te rese na donjim rubovima dasaka. Mogućnost znatnog povećanja pomaka dala je poleta razvoju stahanovskog pokreta u pilanama sovjetskih poduzeća, te su stahanovci jarmačari stvarno za nekoliko puta prekoraciili sve norme koje su im bile postavljene na osnovu starih koeficijenata volumena piljevine.

O računanju pomaka

Iz analize kinematičkih odnosa gibanja jarma i trupca možemo izvesti zaključak da kod svih tipova mehanizma za pomak trupca radi reguliranja veličine gubitka hoda jarma moramo mijenjati nagib pila. Apsolutna veličina tog mijenjanja a s njom i upliv na gubitak hoda je najveća kod tipa a) a najmanja kod tipa b), dok tip d) stoji u sredini. Radi toga jarmače tipa b) imaju obično zakovane pile na kopče. Kod njih je moguće mijenjati prevjes pila samo u granicama razmaka između vrata kopče i obiju ploča nosača jarma.

Ako prednja razmatranja primjenimo na osnovni zakon kinematike proizvodnosti jarmače izražen analitički formulom (6) vidimo, da niti za jedan od tipova mehanizama za pomak trupca, ne možemo u tu formulu uvrstiti \mathbf{H} već samo njegov korisni dio. Izraz (6) poprima oblik:

$$\Delta = \frac{\Theta \cdot t}{\sigma} \cdot \frac{\mu \cdot \mathbf{H}}{h} \quad \dots \dots \quad (8)$$

gdje μ znači koeficijent korisnog učinka hoda odnosno iskorištenja hoda.

Prevjes pila, apstrahirajući mogućnost mijenjanja nagiba jarma koju posjeduju jarmače najnovije američke, sovjetske i nordijske produkcije, a kojih mi ne posjedujemo, može se mijenjati u većoj mjeri samo u slučaju ako imamo kopče sa utorom. U Sloveniji raspolažemo uglavnom sa pilama koje su čvrsto zakovane na kopčama i to još najviše samo sa jednim prevjesom. Radi toga moramo računati sa varijabilnošću koeficijenta korisnog učinka hoda.

Mnogo teže je pitanje varijabilnosti koeficijenta korisnog učinka hoda kod jarmača sa pomakom tipa a), b) i c), koja nastaje uslijed neispunjavanja zahtjeva 5). Ta je po veličini amplitude i po svojoj apsolutnoj vrijednosti, neusporedivo teže naravi nego prijašnja. Ako nemamo indikatorskog dijagrama jarmače ne možemo ju čak niti registrirati. Nepoznavanje toga koeficijenta oduzima nam mogućnost tehničkog normiranja jarmače, a da o komparabilnosti rada jarmača i ne govorimo.

Da možemo polučiti konstantnost izraza 8), morali bi prethodno polučiti konstantnost izraza $\Theta \cdot t$, t. j. profila zubi, koeficijenta volumena piljevine σ i koeficijenta korisnog iskorištenja hoda μ .

Zahtjev kontsantnosti izraza $\Theta \cdot t$ jest zahtjev standardiziranja listova pila za jarmače. Naša pilanska industrija raspolaže sa pilama različite provenijencije sa različitim zubnim profilima. Tu različitost zubnih profila brusači na raznim pogonima povećavaju finesama iz vlastite prakse. Listovi pila koje smo prije rata nabavljali iz Remscheid-a imali su najčešće dužinu 1600 mm, a kod te dužine $t = 26$ mm i $\Theta = 0,35$. Odatle produkt $\Theta \cdot t = 9,10$, koji za naše prilike za piljenje svježih trupaca jele i smreke možemo smatrati normalnim. Pitanje veličine koeficijenta volumena piljevine je mnogo teže. U tom pogledu postoje velika razilaženja i kontradikcije. Srednjeevropski pisci se nekako slažu sa $\sigma = 2,5 \dots 3$, dok naprotiv sovjetski pisci navadaju rad stahanovaca sa (po Vlasovu i Minkeviču):

za četinjače	$\sigma = 0,4 \dots 0,7$
za listače	$\sigma = 0,8 \dots 1,5$

Sovjetski standard propisuje $\sigma = 1,5 \dots 2$. Vlastiti podaci posve manjkaju. Po dosadašnjim iskustvima moglo bi se uzeti za naše prilike i jarmače starih tipova:

$$\begin{aligned} \text{jela i smreka } \sigma &= 2,0 \dots 2,5 \\ \text{tvrde listače, ariš i bor } \sigma &= 2,5 \dots 3 \end{aligned}$$

Kod modernih jarmača mogli bi i mi uzeti $\sigma = 1,5 - 2,0$, napose u područjima sa drvetom jednolike strukture i mekih kvrga manjih dimenzija (Gorenjska).

U svakom slučaju dok ne dođemo vlastitim istraživanjima do rješenja pitanja veličine koeficijenta volumena piljevine možemo ga smatrati samo za konvencionalnu veličinu. Svakako moramo kod propisivanja te veličine biti oprezni, jer tehnička svojstva naših vrsta drveta nisu ista kao kod sjevernih vrsta. Veličina σ faktično pretstavlja veliku rezervu povišenja proizvodnosti jarmače. To dokazuju rezultati stahanovskog rada, a da se ni u kojem slučaju nije pogoršala kvaliteta piljene površine. Kod takvog rada traži se dakako visoko kvalitetna pripremljenost listova pila, te posvećivanje velike pažnje jarmači i napinjanju pila. Koeficijent volumena piljevine σ je dakako ovisan o vrsti drveta, stepenu vlažnosti, vremenskim prilikama (led) te o greškama drveta, što se sve uzima u obzir kod računanja pomaka, pa se uzimaju u račun i odgovarajući koeficijenti.

Ako bi primjerice upotrijebili gornje veličine dobili bi:

$$\text{za jelu i smreku } \Delta = 3,64 \dots 4,55 \frac{\mu \cdot H}{h} \text{ mm} \quad (9)$$

$$\text{za tvrde listače ariš i bor } \Delta = 3,03 \dots 3,64 \frac{\mu \cdot H}{h} \text{ mm} \quad (9a)$$

Ne smijemo zaboraviti na još jedan faktor varijabilnosti izraza (8) a to je pitanje čistoće piljene površine. Čistoća piljene površine ovisna je od brzine piljenja, oštine zuba, elastičnosti zuba, građe i grešaka drveta, vlažnosti drveta, položaja piljenice u trupcu (listića, bočnica), kuta rezanja β te debljine ivera δ . Što je debljina ivera veća to veća je i hrapavost piljene površine. Drvo nejednolične građe ili sa mnogo tvrdih kvrga prouzrokuje skretanje lista, koje je to veće što veća je debljina ivera δ .

Pitanje čistoće (glatkoće) piljene površine nije niti u nauci niti u praksi posve pročišćeno te do danas nije uspjelo postaviti eksaktna objektivna mjerila. Postoje uglavnom samo subjektivni kriteriji prosuđivanja i tolerancije hrapavosti. Veća hrapavost prouzrokuje kod dalje preradbe suvišne gubitke sirovine i rada, pa je nepoželjna. Osim toga prouzrokuje veće zadržavanje i upijanje vlage. Za mjerjenje hrapavosti konstruirao je Marchet indikator te se iz dijagrama koji on iscrtava može utvrditi dubina hrapavosti. On nije kod nas nigdje u upotrebi te nam nije poznata njegova vrijednost.

Sovjetski standard OST — 7099 propisuje za običnu građu bolje kakvoće tolerancije dubine zareza do 1 mm a slabije kakvoće do 2 mm. Za eksportnu građu OST — 7461 i 7961 propisuje tolerancije dubine zareza do 0,75 mm (Vlasov 171). U našoj praksi postavljaju se dosta visoki zahtjevi na čistoću piljene površine. Kod čamovine dopuštaju veću hrapavost nego kod tvrdih lišćara, no to se uz obične uslove postizava bez naročitih mjera. Što je naime čistoća rezanja veća to ljepe je i glatka površina jer se ivera te pravilnije

otkida. Osim toga je kod tvrdih lišćara i debljina ivera iz istih razloga manja. Biermann tvrdi da debljina ivera po zubu kod lista jarmače za $h = 275$ mm ne bi smjela prijeći veličinu 0,22 mm. Ta debljina pada proporcionalno sa rastenjem visine propiljka. Po mom mišljenju je to zastarjelo gledanje, jer se danas novijim načinima brušenja i razvraćanja zubi (vijčano razvraćanje), postižu tako lijepe piljene površine da se ta Biermannova granica može preći. Svakako to pitanje pretstavlja najveću poteškoću kod determiniranja veličine σ .

Tim putem bismo eto došli do osnovnog tehničkog normativa jarmače. Na osnovu ovog kriterija izrađene su u Sovjetskom savezu tablice pomaka za $H = 500$ mm i razne debljine trupaca na tanjem kraju. No tu nije uzet u obzir koeficijent iskorištenja hoda jarmače μ . Za naše prilike bolje odgovara postupak sa najvećom visinom propiljka koja se utvrđuje iz danog rasporeda pila i prosječnog srednjeg promjera trupca, kako nam pokazuje niži primjer.

Dosadašnji rezultati snimanja rada naših jarmača u Sloveniji su pokazali da niti jedna ne ispunjava uslove formule 8) i 8a). Tako na primjer jarmača I, jedne pilane tvrtke Topham sa $H = 500$ mm, brojem okretaja u min. $n = 270$ pilila je kod jednog snimanja trupce srednjeg promjera 34 cm. Raspored pila bio je 1/222 1/19 3/12,5 (sl. 15). Pomak je bio 4,5 mm po hodu. Gubitak hoda je nepoznat. Uzmimo, da je korisno iskorištenje hoda bilo $\mu = 0,85$ a koeficijent volumena piljevine $\sigma = 2,5$. Najveća visina propiljka $h = 25,75$ cm. Tu veličinu smo dobili interpoliranjem iz Pristerove tablice. Po formuli 9a) izračunamo pomak po hodu $\Delta = 6,01$ mm. Kod drugih jarmača koje smo snimali su pomaci bili još manji. Pomak po zubu je: $\delta = \frac{\Delta t}{h} = 0,312$ mm, dakle nije dosegao niti donju granicu s obzirom na čvrstoću zubiju prema izrazu (7a).

Na istoj pilani smo među ostalim dokumentima našli tablicu, koju je izradilo prijašnje vodstvo pilane za pomake po hodu u milimetrima. Debljinje trupaca su razvrstane u dvocentimetarske stepene. Svaki stepen ima tri vrijednosti pomaka: za ružnu, lijepu i vrlo lijepu oblovinu (smrekovina). Trupac opisanog snimka bi otprilike odgovarao debljinskom stepenu 34 cm. Vrijednosti pomaka za taj stepen su 4,5, 7,5 i 8,5 mm. Dakle Δ se kreće u intervalu 4,5...8,5, dok bi se po našoj formuli 9a) kretao u intervalu 6,01...7,23 mm. Budući da se radi o modernijoj jarmači moglo bi se uzeti $\sigma = 1,5$ pa bismo kao gornju granicu veličine pomaka za dani slučaj dobili vrijednost $\Delta = 10$ mm. Novo montirana jarmača tipa Hoffmann u jednoj pilani (proizvod Titovih zavoda Litostroj) je kod pokusnog piljenja faktično i tu granicu prešla. Da već u početku normiranja rada predemo tu gornju granicu za naše prilike ne bi imalo smisla, jer naši jarmačari nisu još dostigli niti donju granicu. No vjerujem, kad se po uvađanju pravilnih tehničkih normi razvije socijalističko takmičenje na našim pilanama, da ćemo biti vrlo skoro svjedoci prekorčenja te naše sadašnje gornje granice veličine pomaka.

Tako izračunat pomak je faktično najveći mogući pomak što ga trupcu možemo dati kod određenog kapaciteta zubnih pazuha za piljevinu. Njega možemo postići samo uz pretpostavku da jarmača raspolaže sa dovoljno pogonske snage na glavnoj osovini, da gubitak hoda možemo registrirati i popraviti, te da je tu izračunatu veličinu pomaka uopće moguće izvesti sa posto-

jećom konstrukcijom mehanizma za pomak i prevjesom pila. U koliko koja od navedenih pretpostavki nije ispunjena treba u tom smislu provesti korekturu.

Iz gornjih izlaganja ujedno slijedi, da ukupna visina propiljaka u principu ne pretstavlja faktor koji upliviše na veličinu pomaka. Ukupna veličina propiljaka upliviše na potrošak pogonske snage. U koliko veličina pogonske snage odgovara za danu sumu visina svih propiljaka i izračunani pomak nema za veličinu pomaka drugog ograničenja osim najveće visine propiljka.

Računanje pomaka iz pogonske snage s kojom raspolaže jarmača na glavnoj osovini

Prof. Minkević daje jednostavan način utvrđivanja potrebe pogonske snage, odnosno veličine pomaka s obzirom na zbroj visina svih propiljaka i prema snazi s kojom raspolaže jarmača na svojoj glavnoj osovini. Količina pogonske snage s kojom raspolaže jarmača na glavnoj osovini određuje gornju granicu svih pomaka dotične jarmače.

Snaga s kojom treba jarmača da raspolaže na svojoj glavnoj osovini kako bi mogla ispuniti zahtjeve najvećeg mogućeg kapaciteta jarmače, sastoji se iz snage koja se troši na piljenje N_p , snage koja se troši na prazni hod jarmače t. j. na pokretanje dijelova jarmače N_{ph} , te snage koja se troši na mehanizam za pomicanje trupca N_{pom} . Potrebna snaga jarmače dana je izrazom:

$$N = N_p + 1,1 N_{ph} + N_{pom} \dots \dots \dots \quad (10)$$

Snaga potrebna za piljenje po Voigtu iznosi $N_p = \frac{Pv}{75} \text{ Ks}$, gdje je P otpor piljenja u kg a $v = \frac{H \cdot r}{30}$ m/sek. je srednja brzina piljenja. Pod otporom piljenja

je obuhvatio samo otpore, koji nastaju uslijed rezanja slobodnim rezilom. Međutim Zub pile vrši radnju piljenja koja pretstavlja mnogo komplikiraniji tehnički proces pa su otpori drveta protiv piljenja mnogo složenije prirode. Empiričkim putem došlo se do jednostavnijeg kriterija t. j. da je otpor piljenja proporcionalan volumenu ispljenog drveta. Tako se došlo do Fišer-Demferove skraćene formule:

$$N_p = \frac{a \cdot k \cdot b \sum h \Delta n}{75 \cdot 60} \text{ Ks} \dots \dots \dots \quad (10a)$$

gdje je a koeficijent tuposti zubi. On u pravilu ne upliviše neposredno na kapacitet nego tek posredno uslijed povećanja potrošnje pogonske snage na piljenje. Zato je i ispravno da on kao i zbroj visina propiljaka dođe do izražaja samo u gornjoj granici pomaka koju determinira potreba pogonske snage. Koeficijent tuposti zubi određuje se u praksi po Fišerovoj empiričkoj formuli:

$$a = 1 + 0,145 T - 0,005 T^2 \dots \dots \dots \quad (11)$$

T je trajanje rada sa jednom izmjenom pila u satima, a k je koeficijent proporcionalnosti, koji označuje radnju potrebnu da se jedan cm^3 drveta u jednoj sek. pretvori u piljevinu a izražen je u kilogram metara/ cm^3 . Njegova vrijednost je u skladu sa 20 do 25, a u skladu sa 10 do 15.

kvaliteti lista pile, pravcu piljenja, kutu rezanja kratke oštice, debljini propiljka, trenju pila o vlakanaca, broju zubi, razmaku zubi, brzini piljenja i brzini pomicanja. Po Hartigu se on kreće od $10 \dots 20 \text{ kgm/cm}^3$. Po prof. Fantoniju bi bio za jelovinu $11,25 \text{ kgm/cm}^3$ a u literaturi se nalazi i brojka 12 kgm/cm^3 . S obzirom na vrstu drveta množi se taj faktor $k = 12 \text{ kgm/cm}^3$ u praksi sa slijedećim faktorima: za jelu 1,0, za bor 1,1, za ariš 1,1, za bukvu 1,09 i za hrast 1,25. S obzirom na vlažnost množi se taj koeficijent sa slijedećim faktorima (Voigt): za plavljeni drvo 0,48 ... 0,6, za svježe oboreno drvo 0,6 ... 0,75, za polusuho 0,72 ... 0,95, za zračno suho drvo 0,85 ... 1,05, za umjetno suho drvo 0,95 ... 1,15. Kod ovog koeficijenta će važnu ulogu u Sloveniji igrati provenjencija, jer je učešće grešaka drveta različito po provenjenciji. Tako će ovaj koeficijent imati izvjesni interval kod jedne te iste vrste s obzirom na učešće grešaka naročito s obzirom na učešće i tvrdoću kvrga.

Zbroj visina propiljaka računa se aproksimativno po izrazu:

$$\Sigma h = o \cdot d_{sr} \cdot i \dots \dots \dots \quad (12)$$

gdje je o koeficijent zaobljenosti poprečnog presjeka trupca. Po Vlasovu iznosi on kod piljenja u cijelo $0,65 \dots 0,80$. Višu vrijednost ima u slučaju ako se u sredini rasporeda pila nalazi nekoliko tanjih dasaka, manju vrijednost pak ako se trupac samo obrubljuje. Kod raspiljivanja prizama $o = 1$, a mjesto srednjeg promjera trupca se uzima visina prizme. i je broj pila koje u polovici dužine trupca dođu u rad. Vrijednost za zbroj visina propiljaka možemo najlakše i najtočnije dobiti iz Pristerove tablice, tako da se kod dotičnog srednjeg promjera trupca uzme pod širinom prizme udaljenost lista od centra trupca pa se pod »ležištem« čita visina propiljka dotičnog lista pile. Taj postupak se ponovi za sve pile. Tako dobivene visine propiljaka za pojedine listove pila se zbroje.

Σh uvrštava se u formulu (10) u mm, pomak Δ u metrima a širina propiljka b u milimetrima.

Snaga potrebna za pokretanje dijelova jarmače u praznom hodu računa se (po Flatscher-u):

a) kod ležajeva na trenje $N_{ph} = 0,00000053 \text{ Gn}^2\text{H}$

b) kod ležajeva sa prstenastim mazanjem $N_{ph} = 0,00000037 \text{ Gn}^2\text{H}$

c) kod valjkastih ležajeva $N_{ph} = 0,0000000725 \text{ Gn}^2\text{H}$

G je težina jarma sa svim dijelovima u kilogramima.

Snaga potrebna za pomicanje trupca izračunava se po izrazu:

$$N_{pom} = \frac{Qu}{75 \eta_{pom}}$$

η_{pom} je koeficijent korisnog učinka pomaka a iznosi za jarmače u Sovjetskom savezu prosječno 0,4, što bi i za nas odgovaralo, kod ne previše rasklimanih jarmača.

Q je otpor pomicanja u kilogramima a obično se uzima da je jednak otporu piljenja P . Kako je po Voigt-u $P = \frac{75 N_p}{v}$, slijedi:

$$N_{pom} = \frac{75 \cdot 30 \cdot N_p \Delta n}{H - 75 \cdot n} = \frac{N_p \Delta n}{2 H}$$

Odnos snage koja se troši na piljenje i snage s kojom raspolaže jarmača na glavnoj osovini nazivamo korisnim iskorištenjem prenesene pogonske snage jarmače. Prema tome je koeficijent korisnog iskorištenja snage dan izrazom:

$$\eta_{sn} = \frac{N_p}{N}$$

U Sovjetskom savezu uzima se $\eta_{sn} = 0,75$, što bi također i za nas odgovaralo za jarmače tipa c) i d). Kod jarmača tipa a) će biti veći, jer se kod njih u formuli za N ne uzima u obzir N_{pom} dok će kod jarmače tipa b) biti manji, jer se u računu za N dodaje veličina N_{pom} u punoj mjeri. Prema tome možemo potrebnu snagu za pogon jarmača izračiti formulom:

$$N = \frac{N_p}{\eta_{sn}} = \frac{75 \cdot 60 \cdot \eta_{sn}}{ak b \sum h \Delta n}$$

a odatle izraz za maksimalni pomak za dani raspored pila u jarmu:

$$\Delta = \frac{75 \cdot 60 \cdot \eta_{sn} \cdot N}{ak b \sum hn}$$

Na osnovu ove formule izradio je Cniimod skraćenu formulu uvrstivši za: $\eta_{sn} = 0,75$, $a = 1,15$, $k = 6,5$ (vrijedi samo za jelovinu) $b = 3,2$. Ta ima oblik:

$$\Delta = \frac{140 \cdot N}{\sum h \cdot n}$$

Apliciravši to na naše prilike mogli bismo uzeti: $\eta_{sn} = 0,75$, $a = 1,3$, $k = 12$ (radi tvrdih kvrga, vrijedi samo za jelovinu. Množi se sa naprijed navedenim faktorima za svaku vrstu drveta i stepen vlage) $b = 3,2$, $s = 2$ mm, $\check{s} = 0,6$ mm; $s + 2 \check{s} = 3,2$ mm). Na taj način dobijemo sličan izraz za maksimalni pomak kod danog rasporeda pila i pogonske snage na glavnoj osovini jarmače:

$$\Delta = \frac{72,12 \cdot N}{\sum h \cdot n} \dots \dots \dots \quad (13)$$

P r i m j e r : Naša jarmača raspolaže na glavnoj osovini sa snagom $N = 55$ Ks. Uzmimo prijašnji raspored pila. Zbroj visina propiljaka je po Pristerovoj tablici $\Sigma h = 1.280$ mm

$$\Delta = \frac{1.280 \cdot 270}{72,12 \cdot 55} = 11,5 \text{ mm}$$

Kako vidimo, pomak izračunan po formuli 8a) je s obzirom na pogonsku snagu s kojom raspolaže jarmača na svojoj glavnoj osovini sprovediv.

Ako bi pomak za dani slučaj izračunat po formuli 8) bio veći od onoga izračunatog iz formule (13), morali bismo zadržati ovaj potonji za izračunavanje kapaciteta.

Sličan slučaj je sa konstruktivnim mogućnostima mehanizma za pomak trupca. Mehanizmi za pomak trupca pogotovo oni sa pomakom na prekide, napose pak kod starih jarmača, imaju vrlo skučen interval za reguliranje veličine pomaka. Osobito loše se to očituje kod jarmača za piljenje tanke oblovine.

Pod konstruktivnim mogućnostima treba tretirati interval mogućnosti mijenjanja prevjesa što vrijedi naročito za jarmače tipa a). Taj, kako smo već prije vidjeli također u velikoj mjeri upliviše na veličinu pomaka.

Granice racionalnosti veličine pomaka

Tehnička norma mora biti pokazatelj proizvodnog kapaciteta radnog mjestu preračunana na puno i racionalno iskorištenje svih konstruktivnih mogućnosti stroja. To znači da normiranje rada traži postavljanje normi u granicama racionalnosti proizvodnog procesa radnog mesta jarmače. Kod računanja osnovnog tehničkog normativa jarmače a to je pomak po jednom hodu jarma, postavlja analitičko-proračunska metoda normiranja nedvojbeno izražen zahtjev da se veličina pomaka mora kretati u granicama racionalnog iskorištenja svih proizvodnih faktora jarmače. Glavni proizvodni faktori jarmače su: a) radni kapacitet listova pila, b) snaga s kojom jarmača raspolaže na svojoj glavnoj osovini te c) konstruktivne mogućnosti mehanizma za pomak i naprava za mjenjanje nagiba pila.

a) Radni kapacitet stroja je racionalno iskorišten onda, ako je najveća visina propiljka jednaka visini hoda jarma. U tom slučaju naime svaki Zub najopterećenijeg lista pile radi. Ako je najveća visina propiljka veća od visine hoda jarma, što je najčešće slučaj kod jarmača starih tipova za razrezivanje debele oblovine, onda izvjesni broj zubi ostaje stalno u drvetu. Taj broj zubi nam daje izraz $z_1 = \frac{h - H}{t}$. Radi toga što ti zubi nikada ne izadu u radnom hodu iz drveta, sva piljevina koju oni proizvedu ostane u propiljku. Ta pak vrši pozнате nam smetnje, koje se očituju u smanjenju veličine pomaka i u nesrazmjerne većem potrošku snage nego što nam daje kriterij izraza (13). Da se oslobođimo te piljevine isključujemo u praksi izvjesni broj zubi iz rada time, da ih ostavimo nerazvrnute. Oni tada vrše samo funkciju čišćenja propiljka od piljevine (Räumer). No daleko je još od toga da bi ti zubi svoju funkciju posve izvršili, a osim toga se smanjuje time radni kapacitet pile.

Ako je najveća visina propiljka najopterećenijeg lista pile manja od visine hoda jarma, izvjesni broj zubi uopće ne dođe u rad, t. j. ostaje stalno izvan drveta. Broj tih zubi daje izraz $z_2 = \frac{H - h}{t}$. Taj slučaj nastupa najčešće kod modernih jarmača sa velikom visinom hoda jarma ($H = 500 \dots 600$ mm i više) i piljenja tanke oblovine. Time nastupa kod davanja velikih pomaka velika razlika u opterećenju zubi koji rade na cijeloj visini najvišeg propiljka i onih koji ne rade, što se očituje i u razlici istrošenja. Da ostane linija zubnih vrhova ravna mora brusač neopterećene zube daleko jače brusiti nego opterećene, pa nas u tom pogledu velika razlika između h i H dovodi do apsurda u potrošku rada i materijala. Osim toga kapacitet radnog instrumenta nije racionalno iskorišten.

Najveća visina propiljka je određena srednjom debljinom trupca i rasporedom pila. To znači, da zahtjev racionalnog iskorištenja radnog kapaciteta radnih instrumenata postavlja granicu ovim dvjema činiteljima.

b) Racionalno iskorištenje pogonske snage postavlja zahtjev, da se pile trupci takvog srednjeg promjera, sa takvim rasporedom pila, da pomak Δ izračunan po kriteriju formule (8) zadovolji kriterij izraza (13). To je onda, kada je:

$$\frac{\Theta t}{\sigma} \frac{H \mu}{h} = \frac{72,12 N}{n \Sigma h}$$

Drugim riječima između najveće visine propiljka i zbroja svih visina propiljaka mora postojati izvjesna proporcionalnost. Budući da Σh raste brže nego h , postavlja i taj zahtjev granice debljini trupaca i »težini« rasporeda listova. To i opet ne samo gornju, nego i donju granicu, jer nije racionalno ne iskorištavati raspoloživu pogonsku snagu. Tako u našem prednjem primjeru snaga s kojom jarmača raspolaže nije racionalno iskorištena. U slučaju $h > H$ nastupa veći potrošak snage nego što nam pokazuje formula (13), pa računanje potroška pogonske snage treba izvađati po tom kriteriju samo do granice $h = H$, što će doći u obzir tek kod novijih jarmača sa dovoljno velikim H , odnosno kod starijih za raspiljivanje tanje oblovine.

c) Racionalno iskorištenje konstruktivnih mogućnosti jarmače postavlja kako smo već prije vidjeli zahtjeve što šireg intervala mijenjanja veličine pomaka te mogućnost mijenjanja prevjesa pila i zaleta pomaka. Stare jarmače imaju vrlo uske intervale veličine pomaka. Apsolutna veličina toga intervala može se doduše mijenjati sa mijenjanjem veličine proturučice, no granice intervala na ručici za mijenjanje veličine pomaka ostaju jednako blizu. Veličinu proturučice ne možemo naime mijenjati svakih četiri sata. Kod nas poznajemo samo jedan način mijenjanja prevjesa a to je ako imamo kopče sa utorom. Tu je veličina prevjesa ograničena, jer kod povećanja prevjesa, pada sigurnost napinjanja listova. Tek najmodernije jarmače posjeduju mogućnost automatskog mijenjanja kuta zaleta pomaka, čime se kod istog prevjesa a različitih pomaka izjednačuje gubitak hoda kod jarmača, tipa b) i c). Najmodernije jarmače tipa d) posjeduju napravu za automatsko mijenjanje prevjesa mijenjanjem nagiba samog jarma kod promjene veličine pomaka. Posve je neracionalno ako pomak dobiven iz obaju prednjih kriterija pređe gornju granicu konstruktivnih mogućnosti, jer se na dotičnoj jarmači veći pomak ne može postići. Zato moramo veličinu proturučice kod starih jarmača regulirati za onu debljinu trupaca koju će dotična jarmača piliti. Ako nam se kod normiranja pojavi slučaj, da izračunani pomaci pređu najveći mogući konstruktivni pomak, moramo ih reducirati na ovaj potonji. Kod tanke oblovine ili niskih prizama kod kojih su najveće visine propiljaka tako malene, da se tek njihovi višekratnici približuju visini hoda jarma, moramo radi racionalnog iskorištenja navedenih faktora proizvodnosti jarmače forsirati obavezno piljenje na jednom toliko trupaca, odnosno prizama složenih jedna na drugu, koliko iznosi taj višekratnik.

Zaključak

Na jednoj te istoj jarmači može se piliti oblovina samo određenih dimenzija sa određenim rasporedima listova pila (određene »težine španunga«), da budu zadovoljeni svi zahtjevi racionalnog iskorištenja proizvodnih sposobnosti jarmače. Kod nas (vrijedi za Sloveniju) na pilanama mekog drveta, koje imaju najčešće po jednu do dvije jarmače, nedovoljno ili u najboljem slučaju nesigurno opskrbljene pogonskom snagom moramo računati, da se na jednoj te istoj jarmači pili oblovina svih mogućih dimenzija, vrsta drveta, vlažnosti i provenjencije. Uz to su još i starijih tipova.

Većina naših jarmača radi, a da im rad nije bio nikada indiciran, niti je mehanizam za pomak trupca po indiciranju bio rektificiran. Mi danas uopće

nemamo prave slike o radu bilo koje naše jarmače te o stvarnom gubitku radnog hoda. Radi toga su ti gubici vrlo različiti kod različitih jarmača. Jarmačari nam doduše po osjećaju mogu dati o tome izvjesne podatke, no to je za tehničko normiranje nedovoljno. Kod računanja norme treba proučiti rad dotične jarmače, što ćemo najlakše učiniti snimanjem indikatorskog dijagrama. Na osnovu njega treba rektificirati mehanizam za pomak, i time poboljšati korisni učinak jarmača. Pri racionalizaciji rada u pilanskoj industriji, napose pak kod normiranja rada, pokazuje se potreba, da se barem veća poduzeća opskrbe indikatorima za jarmače.

Tehnički račun, radi složenosti faktora koji dolaze u njemu, ne će nam sam još uvijek dati dovoljno utemeljenu normu operativnog vremena radnog mesta jarmače. Nju ćemo biti prisiljeni još utvrđivati kronometražom operativnog vremena. Iz tehničkog računa dobivena norma operativnog vremena služit će nam u tom slučaju samo kao putokaz. Zato ni u kojem slučaju nije na mjestu mišljenje nekih stručnjaka, da treba postavljati tehničke norme jarmače samim računom bez kronometričkih očekivanja potroška operativnog vremena. Naprotiv, u mnogim slučajevima, će biti nemoguće izvesti tehnički račun radi nemogućnosti registriranja svih faktora u radu jarmače. To osobito vrijedi za stare rasklimane jarmače. U mnogim slučajevima bit će nemoguće indicirati rad jarmače, ili će se indikatorski diagram iz bilo kojih razloga pokazati nepouzdanim. U samom početku, manjkati će nam indikatori. U tim slučajevima ćemo se moći poslužiti isamo kronometražom za normiranje operativnog vremena jarmače.

Literatura:

1. Аникин Б. П. Механизация лесоразработок, Гослестехиздат, Ленинград 1940.
2. Biermann, O.: Blockbandsäge oder Gattersäge, Holz als Roh- und Werckstoff, 1942, str. 275.
3. Esterer, M., Dipl. Ing: Zeitgemäße Sägewerktechnik, Holz, 1938, str. 180.
4. Fantoni, prof. ing. R.: Vertikalne jarmače, Šumarski list, 1942, str. 161—202.
5. Hufnagl, L. u. Flatscher: Handbuch der kaufm. Holzverwertung und Sägebetrieb, Wien, 1929.
6. Kollmann, dr. ing. F.: Technologie des Holzes, V. Julius Springer, Berlin, 1936.
7. Минкевич А. М. Лесопильное производство, Гослестехиздат, Москва 1938.
8. Ministerstvo lesnoi promišlennosti SSSR, otdel truda i zaplati: Tehničeskoe normirovanie v fanernoi promišlennosti, Goslestehtizdat, Moskva—Leningrad, 1946.
9. Prister, M.: Skrižaljka za jednostavno praktično iskorišćenje trupaca kod rezanja i tesanja, vlastita naklada, Zagreb, 1923.
10. Službeni list FNRJ br. 109 i 111, god. 1948.
11. Starčević, J.: »Elementi normiranja u drvnoj industriji«, Šumarski list, 1948, str. 212—230.
12. Власов Г. Д., Лесопильное производство, Гослестехиздат, Москва—Ленинград 1939.

ПОДАЧА БРЕВНА В ЛЕСОПИЛЬНОЙ РАМЕ, КАК ОСНОВНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ НОРМА РАБОТЫ ЛЕСОПИЛЬНОЙ РАМЫ.

Правительство ФНРЮ вынесло в конце прошлого года Постановление о введении технической нормализации работы во всех предприятиях. Нормализация времени прямых затрат на станке с механической подачей устанавливается техническим расчетом машинного времени. Основной технической нормой этого расчета для лесопильной рамы считается подача бревна на 1 оборот вала. Анализируя весь процесс вычисления и кине-

матику лесопильной рамы, автор приходит к главному выводу, что в формулу вычисления подачи, ввиду состояния нашего оборудования, надо внести, так называемый, коэффициент уплотнения хода рамы. Из за существующих кинематических отношений у лесопильных рам на наших заводах, нужно для точного определения уплотнения хода рамы, установить индикаторы на лесопильных рамках. Только на основе индикаторной диаграммы можно произвести ректификацию подающего механизма, а имеющийся коэффициент уплотнения хода рамы определить и внести в вычисление. Кроме того работа лесопильной рамы должна хронометрироваться для получения возможно более точной нормы времени прямых затрат. В заключение автор вкратце отмечает границы рациональности использования производительности работы лесопильной рамы.

THE MOVEMENT OF THE TRUNK IN THE FRAME AS A BASIC TECHNICAL RULE OF THE WORK OF THE FRAME.

The government of the Federative Republic of the Peoples of Yugoslavia prescribed in the end of last year an order for the introduction of the technical ruling of the work in all enterprises. The determination of the operative time of work on the machine with mechanical movement is done by technical calculation of the time. The basic technical normative of this calculation for the frame is the movement of the trunk per 1 walk of the saw frame. Analysing the whole process of the calculation and of the kinematics of the frame, the author comes to the principal conclusion, that, because of the condition of our installations, the coefficient of the useful walk of the saw frame must be included into the formula for the calculation of the movement. Because of existing kinematic relations at the frames on our managements, it will be necessary, to fixe certainly the useful walk of the saw frame, to indicate the frames. Only by an indicator diagram it is possible to accomplish the rectification of the mechanism for the movement, and the existing coefficient of the useful walk of the saw frame fixe and include into the calculation. Besides the work of the frame must be measured by chronometer, to find out the norm of the operativ time of the frame as sure as possible.

After all he describes in short treats the limits of the rationality of making use of producting capacities of the frame.



Saopćenja

PRILOG PITANJU PLEMENITIH JAVORA

Pod plemenitim javorom razumijevamo javore dževerta strukture, koje su u trgovačkoj praksi nazivali rariteln i šareni javori. Pojedine oblike dževeravih javora u trgovačkoj praksi zovu različitim imenima.

Nauka zove pojavu nepravilne strukture dževeravost (vržljivost). Dževeravost je uslovljena valovitim tokom vlakanaca, a ukazuje se u različitim oblicima: u vidu poprečnih rebara i ustalasalih linija, ikrice, cvjetova, krvričica i krvrga. Za javor rebrasti karakteristična su poprečna rebra. Kod ikrastog javora je veliki broj sitnih proventivnih i adventivnih pupova zbijen na srazmjerne malenoj površini. Cvjetasti javor nastaje zbog zaraslih proventivnih pupova. Ikrasti i cvjetasti javor nazivaju se još zajedničkim imenom puljkaš (puljkaš ikrasti i puljkaš cvjetasti). Javor ptičar uzrokovani je nerazvijenim adventivnim pupovima (na tangencijalnom smjeru čvorici teku od periferije prema unutra, kao udubine, konkavno). Javor djevaravi (mazer) nastaje gustim i nejednognjernim ispreplitanjem vlakanaca oko preraslih proventivnih pupova (na tangencijalnom smjeru čvorici izbijaju iznutra prema van, konveksno). U javora kozičavog su aksilarni pupovi, okrugle krvrge, odrvenjela i odeblijala spavajuća oka, nabrekline i izrasline.

Premda izloženome razlikujemo šest vrsta raritetnog javora: 1) rebrasti javor, 2) ikrasti javor, 3) cvjetasti javor, 4) javor ptičar, 5) djeveravi javor (mazer) i 6) kozičavi javor.

Uzroci djeveravosti. Promatrujući u praksi javore postavlja nam se logično pitanje zašto je jedan javor rebrast, a drugi nije?

Prof. dr. A. Ugrenović tumači rebravost uzrocima mehaničke prirode. On kaže: »Pravnost vlakanaca lišćara manja je od pravnosti trahejida čamovine. Na stepen pravnosti vlakanaca naročito uplivaju sržni trakovi, koji probijaju snopice i na mjestima proboga vrše devijaciju vlakanaca u tangencijalnoj ravnini. Što veća je debljina sržnih trakova, to veća je ta devijacija i to manji stepen pravnosti samih vlakanaca. Devijacija vlakanaca može se odigravati i u radikalnoj ravnini. Vjerovatno je da se pri tome radi o uzrocima mehaničke priorde (javor rebraš)«. (Tehnologija drveta, str. 68). Na drugom mjestu on piše: »Na rebrastu djeveravost utječe vjerovatno pritisak kore na krvinama, a vjerovatno i sopstvena težina stabla. Otuda najčešća rebravost na točkama najvećega opterećenja: u žilištu i pazusima grana«.

Međutim u reviru Pišetak, šumarije Brinje, našli smo jedan javor prsnoga promjera 84 cm, koji je bio sav rebrast od žilišta do vrha krošnje, čak i grane do 7 cm promjera bile su rebraste. Niti jedna grana nije bila ravna, već sve krive i smotane. Deblo mu je jednakovo bilo krivo. To stablo učinilo je na mene dojam kao da ima svojstvo rebravosti od svoga postanka. Javorova stabla, koja su rasla u njegovoj blizini nisu bila rebrasta. Mehanički uzroci i sopstvena težina toga stabla nisu mogli djelovati na rebravost čak i tankih grana. Prema tome izgleda da tu odlučuju još neki drugi faktori. Moja istraživanja u tom pravcu nisu dalje išla. Napominjem da smo nalazili u Kapeli dosta rebrastih stabala uzraslih u nepravilnom sklopu i na lošijem zemljištu.

Iako u praksi stoje navodi prof. Ugrenovića da se djeveravost malokada pojavljuje u najranijoj mladosti, već u starijoj dobi, dakle u vrijeme kad je stabla okrupnjelo i otežalo, ipak se našlo i mlađih djeveravih stabala. Tako je u Lovniku kraj Vrbovskog nađeno mlađo i pravno stablo bijelog javora, prsnog promjera 30 cm, koje je u prsnoj visini bilo rebrasto.

To stablo, kao i ono naprijed navedeno dokazuju da na rebravost ne utiču samo mehanički uzroci.

Smatram da je uzrok kod javora unutarnji fiziološki procesi. Ta osobina stabla vjerojatno podleži zakonima nasljeđivanja. Mislim da bi bilo potrebno provesti pokuse sijanjem sjemena rebrastih i džeherastih stabala ili što je još praktičnije, okuliranjem, a čak i križanjem tj. cijepljenjem pupova rebrastog javora mlječa na podlogu bijelog javora.

Time bi učinio kod nas prvi korak šumarskoj genetici, stvar bi se rasčistila i istražila mogućnost oplemenjivanja javora. Ing. Z. Turkalj

МОГУ ЛИ СЕ СТРУГОТИНЕ (ПИЛОТИНЕ) ОД ЛИШЧАРА И ЧЕТИНАРА УПОТРЕБИТИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ЦЕЛУЛОЗЕ

Производња целулозе из drveta, ili iz ma koje biločke, koja sadrži dovoljne količine celuloze, sastoje se u sуштинu u tome, da se kuvaњem iseckanog drveta sa rastvorima pogodnih hemikalija, sastavnih delova izuzev celulozu — i to u glavnom lignin — prevedu u hemijska jedinjeva rastvorljiva u vodi i na taj начин одvoje. Pri tome celulozu ostane kao nerastvoreni ostatak.

U principu postoji dve vrste postupaka za dobijanje celuloze — kiseli i alkalijni.

1. Kiseli postupci su:

- a) sulfitni, o komе се данас производи 2/3 celokupne svetske proizvodњe celuloze iz drveta i
- b) postupak sa azotnom kiselinom, po komе се данас radi samo u jednom preduzeću u Nemackoj i to iz bukovog drveta. Ova celulozu služi samo kao sировина za dobijanje vештачke svile, ali ne za proizvodњu hrptije.

2. Alkaljni postupci su:

- a) natrionski postupak i
- b) sulfatni postupak.

Ova dva alkalijni postupka razlikuju se među sobom uglavnom po tome, što se za regenerisanje otadnjih lugova, radi ponovne upotrebe hemikalija, u prvom slučaju dodaje kaustična soda, a u drugom natrium-sulfat.

Upotrebu strugotina kao sировине za proizvodњu celuloze onemogućuju dva razloga, koja nemo bude da obrazložimo.

Koje svojstva treba da ima celulozu za proizvodњu hrptije, a koja celulozu za hemijsku preradu (proizvodњu eksploziva, veshtačke svile, lakova i t. d.)?

Za proizvodњu hrptije treba vlakno celuloze da ima izvesnu minimalnu dužinu, da bi list, ispreplatašem tih vlakana na машини за izradu hrptije, mogao da dobije potrebitu čvrstinu.

ДУЖИНА ВЛАКНА ЦЕЛУЛОЗЕ ДОБИЈЕНЕ ИЗ ЧЕТИНАРА И ИЗ ЛИШЧАРА

Врста drveta	Просечна дужина мм	Просечна ширина мм
Четинари :		
Бор	3,5	0,05
Смрча	3,2	0,047
Јела	3,05	0,035
Лишчари :		
Јасен	1,15	0,032
Буква	1,2	0,022
Бреза	1,2	0,03
Топола	1,15	0,032

Како што се из горње таблице види, лишчари имају много краће влакно него четинари и стога из њих добијена целулоза не може сама за себе да послужи за производњу хартије, него само као додатак целулози из четинара и то у износу од највише 15%.

Код целулозе, која треба да послужи као сировина за хемиску прераду, дужина влакна не игра никакву улогу, тако да за њу могу да се употребе и лишчари. Од такве се целулозе тражи само што већа чистоћа, т. ј. отсуство свих пратилаца целулозе у дрвету, а нарочито отсуство нецелулозних угљених хидрата — такозваних хемицелулоза. Овајање ових пратилаца је технички изводљиво и постизава се нарочито водним кувањем дрвета и накнадним оплемењавањем добијене целулозе.

Због велике разлике у густини дрвета лишчара и четинара, не могу се они заједно прерађивати и целулозу, јер би се дрво већ раскувало, док би гушће још остало нескувано.

За сам процес кувања дрвета ради добијања целулозе, овајањем њених пратилаца у дрвету, које се изводи у котловима пречника до 6 метара и висине до 12 метара — запремине преко 300 m^3 — на температури до 160°C . и притиску до 8 атмосфера, потребно је да се дрво исецка на комадиће подједнаке и одређене величине, да би раствор са којим се кува дрво на што већој површини могао да дође у додир са дрветом и да би равномерно и лако могао да прёдре кроз целу масу дрвета.

Другим искуством је утврђено да је *најпогоднија величина тих комадића: 2 до 3 цм дужине, 1 до 2 цм ширине и 0,5 до 1,5 цм дебљине*. Доња граница величине исецканог дрвета важна је не само ради добијања што дужег влакна, него и стога што између комадића у котлу треба да остане довољно простора за циркулацију раствора при кувању дрвета.

Ако су комадићи *већи*, раствор којим се кува дрво неће потпуно да прозме дрво и остави један део дрвета нескуван — што претставља отпадак, а ако су *мањи*, или *гак* у облику струготине (пилотине), онда су неупотребљиви из два разлога:

- за добијање целулозе за производњу хартије добија се онда сувише кратко влакно, а код нас се целулоза за сада троши смо за производњу хартије,
- појављују се несавладљиве тешкотије код самог кувања дрвета, јер је код струготине, стога што се она намочена раствором за кување густо збије, онемогућена циркулација раствора — па струготина не може правилно да се скува.

Да закључимо! Струготина (пилотина) дакле из два разлога не може да се употреби за добијање целулозе:

- јер је влакно целулозе у струготини већ и сувише скраћено, да би могло да се употреби за производњу хартије, што у главном за нас и долази у обзир.
- што сама струготина, због малих димензија честица, онемогућава правилио извођење процеса кувања — било да се струготина кува сама за себе, било као додатак дрвету исецканом на правилну величину.

Овим проблемом су се много бавили у целом свету, али до данас није нађено никакво решење.

Уштеда дрвета за производњу целулозе морала би да се постигне на други начин и то или:

- употребом других биљних сировина, које до сада код нас нису служили за ту сврху, на пр.: сламе житарица, кукурузовине, отпадака лана и кудеље, различних треки итд.
- већом употребом лишчара, у првом реду буковине, јер се код нас данас за производњу целулозе троши само дрво четинара.

Инж. П. Станковић

PROF. DR. MIRKO ROŠ U ZAGREBU

Ovih dana bio je u Zagrebu prof. dr. ing. Mirko Roš, profesor Visoke tehničke škole i predsjednik direkcije Federalnog laboratorija za ispitivanje gradiva i Instituta za istraživanje u industriji, građevinarstvu, umjetnosti i obrtu u Zürich-u. Prof. dr. Mirko Roš rodom je iz Zagreba, bio je 1923. profesor statike na Tehničkom fakultetu u Zagrebu. Kasnije u Švicarskoj razvija svoju djelatnost i postizava u građevinskim konstrukcijama zamjerne rezultate. Prof. dr. M. Roš održao je dne 30. ožujka o. g. predavanje u prepunoj velikoj dvorani Tehničkog fakulteta u Zagrebu. Prof. dr. M. Roš u dvosatnom predavanju iznio je rezultate svojih najnovijih istraživanja kamena, betona, drveta, armiranog betona i čelika.

Ovdje ćemo ukratko iznijeti osnovne misli prof. Roša o rezultatima istraživanja drvenih konstrukcija iz drveta sljepljenog Melocol ljeplilom. Melocol ljeplilo je sintetska smola dobijena iz melamina, karbamida i formaldehida. Razlikuju se dva ljeplila »Melocol H« i »Melocol M«. »Melocol H« je ljeplilo koje je posve stabilno u hladnoj vodi, a »Melocol M« ljeplilo koje je praktički stabilno u hladnoj vodi a dobro podnosi i vruću vodu. »Melocol M« podesan je za tropske krajeve.

Evo podataka o stabilnosti Melocol ljeplila u hladnoj vodi (Roš 1946):

Opadanje čvrstoće na smicanje (u %) drveta ljepljenog sa ljeplilom i pojenog u hladnoj vodi (~15°C)

Broj sati pojenja	Melocol H	Melocol M	Kazein	Tutkalo sa tvrđivačem	Obično tutkalo
0	100	100	100	100	100
2	99	99	48	10	0
6	99	98	34	0	—
10	98	96	32	—	—
20	97	94	28	—	—
40	93	87	25	—	—
60	90	81	23	—	—
80	85	74	20	—	—
96	82	69	17	—	—

(preračunato iz grafikona)

Iz ovoga se pregleda vidi da je Melocol vrlo otporan u vodi. Nakon 96 sati napajanja u hladnoj vodi (~15°C) smanjila se čvrstoća na smicanje drveta ljepljenog sa Melocol H za 18%, Melocol M za 31% a sa kazeinom za 83%.

Prof. Roš u svojem predavanju iznio je tvrdnju da je drvo kao materijal za konstrukcije odlučan takmac betonu. Čvrstoća na tlak drveta jednaka je čvrstoći na tlak specijalnog betona. Čvrstoća na vlak drveta daleko je veća od čvrstoće na vlak betona, a čvrstoća na smicanje drveta najednaka je sa čvrstoćom na smicanje specijalnog betona. Stabilitet kod izvijanja u plastičnom području jednak je stabilitetu kod izvijanja betona sa malim stepenom vitkosti.

Moderne drvene konstrukcije spojene su:

- a) moždanicima
- b) čavlima
- c) ljepljenjem.

Drvene konstrukcije ljepljene sa Melocol-om najviši su uspjeh tehnike u tom području. Ljepljene drvene konstrukcije otvaraju posve nove perspektive u građevinskim konstrukcijama.

Prof. Roš u svom predavanju iznio je velik broj konstrukcija sa ljepljenim drvetom. On je auditorij upoznao i sa rezultatima istraživanja koja su vršena uporedo sa podizanjem mnogobrojnih konstrukcija (hala velesajma u Zürich-u, mostovi i dr.).

Prof. Roš iznio je, da drvo kao materijal za konstrukcije uporeden sa betonom zauzima isti položaj kao laki metali naprama čeliku. Upoznavanjem svojstava i pravilnim izborom drveta omogućit će se da drvo zauzme onaj položaj u građevnim konstrukcijama na koji on obzirom na svoja svojstva imade pravo.

Že stručne književnosti

Domaća stručna štampa

Ing. S. Frančišković i Ing. R. Benić, Motorne lančane pile (Motorne pile lančanice). — Izdanje i tisak Nakladnog zavoda Hrvatske, Zagreb 1949, strana 107. Naklada 4.000 primjeraka, cijena 25 Din.

Ova je knjiga pisana jednostavnim jezikom i dovoljno opširno, tako da je pristupačna ne samo učenicima u privredi, šumskim radnicima nego i svima onima koji žele da prodube svoje znanje o mehanizaciji sječe i izradbe u šumarstvu.

Knjiga se sastoji od slijedećih poglavlja: I. Uvod; II. Osnovni oblici mehaničkih pila; III. Konstruktivne osobine motornih lančanih pila; IV. Tehnika rukovanja motornom lančanom pilom; V. Smetnje kod rada motornom lančanom pilom i njihovo odstranjivanje; VI. Njega motorne lančane pile; VIII. Organizacija rada motornim lančanim pilama.

Knjizi su dodani — Brigadni sistem rada u šumarstvu, Tumač stranih riječi i izraza i Upotrebljena literatura.

Brojni grafikoni i slike dobro izabrane pomažu mnogo za razumijevanje samog predmeta. Jezik je vrlo dobar a neizbjegive kovanice su sretno izabrane.

Iako je djelo nastalo u glavnom na temelju studija strane literature ipak su uzeti u obzir i rezultati ispitivanja na našim terenima i u našim prilikama (Benić R. Motorne lančane pile, Š. L. 1948, str. 249—261).

Övom knjižicom naša stručna literatura obogaćena je dragocjenim prilogom za razvitak mehanizacije radova u šumarstvu. Z. Bunjević

Ivan Popp, Stolarski priručnik, Zagreb 1948 — Izdanje Nakladnog Zavoda Hrvatske, str. 218.

Priručnik je namijenjen za školu i praksi t. j. kao pomoćno sredstvo stolarskim radnicima u industriji i obrtu te učenicima u stručnim školama. Priručnik obuhvata slijedeće: Mjere i jedinice mjera, aritmetiku, algebru, logaritmičko računalo, geometriju, matematičke tablice, mehanika i strojevi, stručno crtanje, stube, grada drveta, tehnička svojstva drveta, pogreške drveta, kakvoća drveta, makroskopsko bilježje, svojstva i upotreba drveta, oblo drvo, tesano drvo, piljena građa, sušenje drveta, ljepila za drvo, furniri, furniranje, ljepljenice, ploče od drvnih vlakanaca, čišćenje, brušenje i zamazivanje drva, močenje drveta, materijal za poliranje, ravno, pomoćni materijal i kalkulacija.

Pojedina poglavљa su ilustrirana uspjelim crtežima, a na kraju knjige u sedam priloga donešeno je 38 uspjelih fotografija.

Cijena tvrdo uvezanom priručniku iznosi 93 Din, a nabavlja se kod Nakladnog zavoda Hrvatske, Zagreb, Ilica br. 30.

R. Benić

Strana stručna štampa

8 8 8 R

И. М. Зима, Механизация лесохозяйственных работ, Гослестехиздат, Москва-Ленинград 1947, strana 408.

Knjiga je napisana kao udžbenik za šumsko gospodarske institute i fakultete, ali je vrlo važna i za šum. praksi. U udžbeniku su izložena pitanja konstrukcije i eksploracije šumsko gospodarskih strojeva i oruđa na čišćenju sječna, za prikupljanje sjemena za primarnu i dopunska obradu zemlje, kod sjetve, sadnje sadnica i njega šumske kulture, kod borbe sa požarima i štetnicima šuma.

Knjiga obuhvaća sljedeća poglavljia: I. Strojevi i oruđa za sabiranje, čišćenje i sortiranje šumskog sjemenja; II. Strojevi i oruđe za čišćenje sjećina; III. Oruđe i strojevi za primarnu obradu zemljišta; IV. Oruđe za dopunska obradu zemljišta i obradu među redovima te za pomaganje kod prirodne obnove šuma; V. Sijačice; VI. Strojevi za sađenje sadnica; VII. Specijalna oruđa i strojevi za radove u rasadnicama; VIII. Strojevi i aparati za borbu sa štetnicima i bolestima šume, IX. Strojevi, oruđe i aparati za borbu sa šumskim požarevima; X. Opća pitanja eksploatacije strojeva u šumskom gospodarstvu.

Knjiga je ilustrirana sa 228 slika. Ona će dobro doći svima koji se zanimaju mehanizacijom šumsko-uzgojnih radova.

Šumsko-uzgojni zadaci, koji se danas postavljaju pred naše šumarske ustanove, ne mogu se rješavati starim metodama i načinima rada. Racionalizacija i mehanizacija utiru polako ali sigurno sebi put i kod šumsko uzgojnih radova, a ne samo kod eksploatacije šuma. Naročito su za naše prilike važni strojevi za sjetvu (sijačice), te sadilice šumskih biljaka. O njima ćemo donijeti specijalni prikaz u Šumarskom listu.

R. Benić

Bugarska

»POPCKO STOJAHCTBO«

Donosimo sadržaj lista za I. polugodište 1948. g.

Januar-februar 1948.

P. Sadinski: Organizacija rada i sistemi naplaćivanja u šumskom gospodarstvu i šumskoj industriji u SSSR. Dr. J. Duhovnikov: Najefikasnija metoda određivanja etata naših šuma. K. A. Hristov: O nagibu bujičnog čunja i o njegovom određivanju. B. J. Zaharijev i Vl. A. Conev: Poboljšanje kvalitete četinjačnog sjemena proizvedenog u Bugarskoj. Prof. D. Stefanov: Mjere protiv Limantriae-dispar. Ing. At. Stojanov: Konstrukcija i upotreba točila za transport gorivog drveta.

Mart-april 1948.

Uslovi za očuvanje, za povećanje i za plansko iskorišćivanje naših šuma — Pozdravna riječ ministra pretsjednika Georgija Dimitrova. J. Mihajlov: Reorganizacija šumskog gospodarstva. N. Petkov: Šumari i osnivanje jedinstva bugarskog naroda. Vl. Mito: Ostvarenje plana šumskog gospodarstva u 1947 godini. Dr. J. Duhovnikov: Najefikasnija metoda određivanja etata u našim šumama.

Maj — 1948.

St. Molov: Plan šumskog gospodarstva u 1948 godini. Dr. J. Duhovnikov: Konstantne krivulje kojeficijenata cilindričnosti stabala bijelog bora i njihova točnost za kubiciranje sastojina. Prof. Dr. D. Stefanov: Mjere za zaštitu naših rasadnika i kultura od bolesti i od štetnih insekata. J. Novsky: Šumar i lov.

Juni-juli 1948.

Slavensko jedinstvo u službi mira, demokracije i napretka. M. Mihajlov: Utisci iz Čehoslovačke. U. Enev: Šumsko gospodarstvo u narodnoj republici Čehoslovačkoj.

Ing. Klepac

Engleska

A. L. Howard, A. Manual of the Timbers of the World — Third edition — Macmillan et Co. Ltd. London 1948.

Ovaj Manual drveća svijeta na 751 stranici donosi oko 1312 opisa drveća iz svih krajeva svijeta a ilustriran je sa 91 fotografijom.

Pojedine vrste drveta donešene su abecednim redom uvezši kod razvrstavanja u obzir engleska, odnosno latinska i urođenička, gdje za dotičnu vrstu nema engleskog imena.

Za svako drvo donešen je i znanstveni naziv na latinskom uz oznaku autora te urođenički nazivi onoga kraja gdje pojedino drvo uspijeva. Volumna težina drveta pojedine vrste donešena je u engleskoj mjeri.

Opisana su svojstva drveta i njegova upotreba, te ovaj priručnik vrlo dobro dolazi svima onima, koji se bave upotrebom drveta.

Na kraju knjige dodana je klasifikacija drveća prikazanog u knjizi po zemlji porijekla (uspijevanja) iz koje doznajemo da je u priručniku opisano drveće slijedećih zemalja:

Afrika 127 vrsta; Centralna Amerika i Zap. Indija 103 vrste; USA i Kanada 93 vrste; Juž. Amerika 203 vrste; Azija 33 vrste; Australija, Tasmacija i Nova Zelandija 151 vrsta; Borneo, Filipini i Malaja 151 vrsta, Kina 68 vrsta; Indija, Burma, Ceylon, Andamansko otoče 256 vrsta; Evropa 86 vrsta; te Japan i Formoza sa 48 vrsta.

Osim toga dodan je indeks znanstvenih (latinskih) imena, opći indeks i indeks urođeničkih imena.

Pod »Austrian Oak« (Austrijski hrast) opisan je naš slavonski hrast, za kojeg pisac kaže da raste u šumama Slavonije i Hrvatske, a najbolja mu je kvaliteta iz Slavonije, te da se otprema preko Sušaka i drugih jadranskih luka a također i kopnom.

Na str. 395 i 399 nalazimo i poznate slike starih hrastova u šumi Sočna (šumarija Vrbanja).

Za bosansku crnu borovinu (*Pinus nigra* Arnold) navodi pisac i trgovacko ime »Bosnian pitch-pine», pod kojim je poznata u Engleskoj.

R. Benić

F. H. Titmuss, *A concise Encyclopedia of World Timbers*, The Technical Press Ltd. — London 1948 — str. 156.

Ova knjiga je namijenjena uglavnom stručnim radnicima u drvnoj industriji i potrošačima drveta. U knjizi je opisano oko 200 vrsti drveta.

Knjiga se dijeli na dva dijela.

Prvi dio: Grada drveta, njegovo identificiranje i neke važnije definicije sastoji se iz slijedećih poglavljia: Uvod — Rast drveta — Meko i tvrdo drvo — Grada nekog drveta — Grada tvrdog drveta — Nazivi drveća — Identificiranje drveta — Neke bitne definicije za poznavanje grude drveta.

U drugom dijelu dan je opis oko 200 vrsti drveta, koje se upotrebljava u praksi u Engleskoj.

Uz engleske nazive dana su u tekstu i naučna imena drveća (latinska). Za podrobnije upoznavanje sa pojedinom vrstom drveća pisac upozorava na stručnu literaturu, u kojoj je dotična vrsta detaljnije prikazana.

Na kraju knjige dana je bibliografija i indeks, u kojem se nalaze latinska i engleska imena drveća.

R. Benić

UPOZORENJE SARADNICIMA

Radi lakšeg rada uredništva i slaganja lista, upozoravamo saradnike da rukopisi treba da budu čitko pisani, po mogućnosti pisačim strojem.

Pisati treba samo na jednoj stranici lista, a sa strane ostaviti slobodan prostor od tri prsta širine.

Saradnja se prima na jezicima svih naših naroda i članci će biti štampani onim jezikom i pismom, kojim su napisani.

Na kraju treba na posebnom listu papira napisati u dva primjerka kratki sadržaj članka. Uredništvo će sadržaje prevesti na ruski i na jedan zapadno-evropski jezik, kojeg autor naznači (engleski, francuski, njemački). Ukoliko autor ne označi na kojim jezicima želi sadržaj članka, uredništvo će ga donijeti na ruskom i engleskom jeziku.

Slike i crteži ne smiju biti ulijepljeni u tekst, nego zasebno priloženi. Crteži neka budu izvedeni tušem na bijelom risačem papiru. Mjerilo na kartama označiti samo olovkom.

Saradnja u listu honoriše se po postojećim propisima.

Separatni otisci se moraju zasebno naručiti. Trošak otiska snosi naručitelj.

Uredništvo

STRUČNA DJELA IZ PODRUČJA ŠUMARSTVA

Pisac	Naslov knjige	Nabavlja se kod	Cijen Din.
Baranae S.:	Naše šumarstvo i lovstvo — Bgd, 1932. g.	Šum. sekc., Zgb, Vukotinovićeva 2	20.-
Čoki M.:	Smolarski priručnik — Ljubljana 1947. g.	Min. polj. i šum. NRS, Ljubljana	15.-
Čokl M.:	Kako pogozdujemo	Min. za gozd. NRS, Ljubljana	14.-
Flögl S.:	Gradevna mehanika — Zagreb 1947. g.	Polj. nakl. zav., Zgb, Zrinjevac 12	200.-
Frančišković-Benić:	Motorne lančane pile — Zagreb 1949.	Nakladnog zav. hrv., Zgb., Ilica 30	25.-
Gračanin M.:	Pedologija I. i II. dio — Zagreb 1946. g.	Polj. nakl. zav., Zgb., Zrinjevac 12	175.-
Hušnagel-Veseli:	Praktično uređivanje šuma — Zgb, 1928.	Šum. sekc., Zgb, Vukotinovićeva 2	25.-
Kauders A.:	Šumarska bibliografija — Zagreb, 1947.	Šum. sekc., Zgb, Vukotinovićeva 2	90.-
Markić M.:	Krajiške imovne općine — Zagreb, 1937.	"	15.-
Neidhardt N.:	Osnovi geodezije — Zagreb, 1946.	Polj. nakl. zav., Zgb, Zrinjevac 12	120.-
Neidhardt N.:	Geodezija II. — Zagreb, 1947. 4.	Polj. nakl. zav., Zgb, Zrinjevac 12	110.-
Safar J.:	Šumarski priručnik II. dio, Zagreb, 1948.	Polj. nakl. zav., Zgb, Zrinjevac 12	290.-
Safar J.:	Preborna Šuma i preborno gospodarenje	Nakladnog zav. Hrv. Zgb, Ilica 30	63.-
Spanović T.:	Bagrem — Zagreb, 1947.	Polj. nakl. zav., Zgb, Zrinjevac 12	11.-
Suštersić M.:	Tablice za določanje lesne zaloge sestojev po okularni cenitvi debelinskih razredov s raspravom Okularna cenitev sestojev po debelinskih razredih — Ljubljana 1947.	pisca, Ljubljana, Mariborska 17/a	100.-
Suštersić M.:	Tablice za enormne sestoje in deblovnice s raspravom Sistem debelinskih razredov — Ljubljana, 1947.	"	45.-
Suštersić M.:	Tablice za prebiralni gozd s raspravom Prebiralni gozd — Ljubljana, 1947.	"	100.-
Trifunović D.:	Uredjenje Šuma kod Petrovaradinske L. o. — Beograd, 1940.	pisca, Min. Šumar, FNRJ, Beograd	20.-
Ugrenović A.:	Kemijsko iskorščavanje i konz. drveta Zagreb, 1947.	Nakladnog zav. Hrv. Zgb, Ilica 30	90.-
Ugrenović A.:	Pola stoljeća šumarstva — Zagreb, 1926.	Šum. sekc., Zgb, Vukotinovićeva 2	280.-
Ugrenović A.:	Šum. politička osnov. zakona o šumama — Ljubljana, 1923.	"	20.-
Ugrenović A.:	Upotreba drveta i sporednih produkata Šuma	Nakladnog zav. Hrv. Zgb, Ilica 30	153.-
Uprava S. L.:	Pojedini brojevi Šumarskog lista	Šum. sekc., Zgb, Vukotinovićeva 2	15.-
Uprava S. L.:	Šumarski list — pojedina godišta do 1945.	"	100.-
Vajda Z.:	Utjecaj klimatskih kolebanja na sušenje hrastovih nizinskih šuma	Nakladnog zav. Hrv. Zgb, Ilica 30	129.-

UPOZORENJE! Pozivaju se izdavači i pisci šumarskih stručnih djela sa područja FNRJ-e, da stave upravi Šumarske sekcije DITH-e, Zagreb, Vukotinovićeva ul. 2 popis svih publikacija, cijenu i naslov, gdje se one mogu nabaviti.