

DRVNA INDUSTRIJA

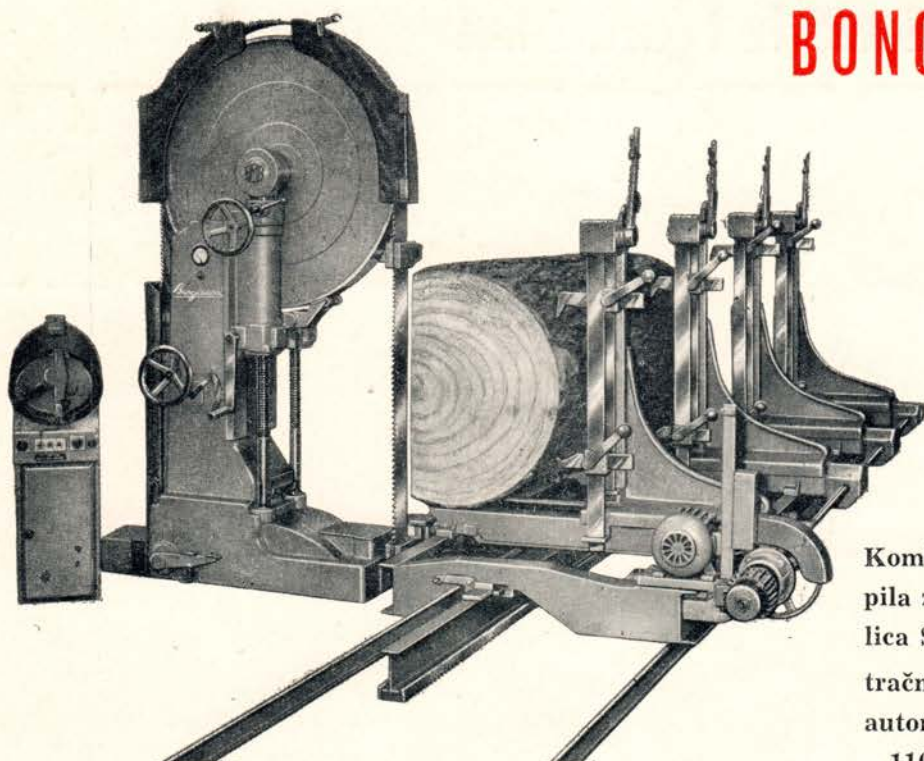


BROJ 1-2

SIJEČANJ - VELJAČA 1960.

GODINA XI.

BONGIOANNI



VERTIKALNE TRAČNE PILE

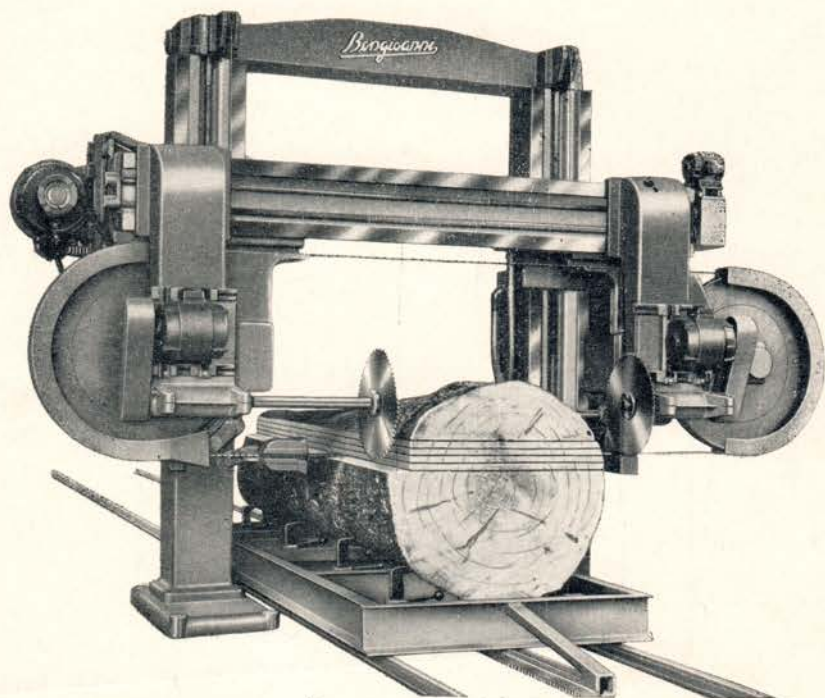
Kombinirana tračna
pila za trupce i para-
lica SNT 1150. Teške
tračne pile s punom
automatikom SNT
1100, 1300 i 1500

HORIZONTALNE TRAČNE PILE

Naročito prikladne pile
za tvornice furnira:

STO/1 za trupce do 2 m
promjera,

STO/2 za trupce do 165
cm promjera



Sav pribor i uređaji za
obradu i brušenje traka

OSTALI STROJEVI ZA PRIMARNU I FINALNU OBRADU I PRERADU DRVA

S.p. A. FONDERIE³ OFFICINE MECCANICHE[®]

FOSSANO - (Piemonte) ITALIA

BONGIOANNI

DRVNA INDUSTRIJA

GODINA XI.

SIJEČANJ — VELJAČA 1960.



S A D R Ź A J

- Ing. Marjan Brežnjak:
STATISTIČKA KONTROLA KVALITETE U PILANSKOJ
INDUSTRIJI
- Prof. dr. Roko Benić:
ZRAČNI TRANSPORT PROIZVODA EKSPLOATACIJE
ŠUMA
- Ing. Ljerka Kervina-Marjanović:
ZAŠTITA DRVENIH STUPOVA PO OSMOZA POSTUPKU
- Ing. Josip Peternel:
NEKOLIKO UPUTA U VEZI IZBORA I UZDRŽAVANJA
MOTORNIH LANČANIH PILA
- Fritz Gottlieb:
MEHANIZACIJA TRANSPORTA DRVA POMOĆU
SAMOHODNIH DIZALICA
- Ing. Rikard Stricker:
NEKI ASPEKTI PLANIRANJA U DRVNOJ INDUSTRIJI

* * *

»Mi čitamo za Vas«

C O N T E N T S

- Ing. Marjan Brežnjak:
STATISTICAL QUALITY CONTROL IN THE SAW-MILL
INDUSTRY
- Prof. dr. Roko Benić:
AIR TRANSPORT IN TIMBER HARVESTING CROPS
- Ing. Ljerka Kervina-Marjanović:
PRESERVATION OF POLES BY OSMOSA PROCESS
- Ing. Rikard Stricker:
SOME ASPECTS OF PLANING IN WOOD INDUSTRY
- Fritz Gottlieb:
MECANISATION OF TIMBER TRANSPORT BY MEANS OF
MOBILE CRANES
- Ing. Josip Peternel:
SOME ADVICES ABOUT SELECTION AND MAINTAINING
OF MOTOR CHAIN SAWS

* * *

Timber and wood-working abstracts

«DRVNA INDUSTRIJA», časopis
za pitanja eksploatacije šuma,
mehaničke i kemijske prerade te
trgovine drvetom i finalnim drv-
nim proizvodima. — Uredni-
štvo i uprava: Zagreb, Ga-
jeva 5/VI. Telefon: 32-933, 24-280.
Naziv tek. računa kod Narodne
banke 400—11/2—282 (Institut za
drveno industrijska istraživanja).
— Izdaje: Institut za drveno
industrijska istraživanja. — Od-
govorni urednik: Ing.
Stjepan Frančičković. — Re-
dakcioni odbor: ing. Matija
Gjalč, ing. Rikard Striker, Veljko
Auferber, ing. Franjo Stajduhar,
ing. Bogumil Čop i Oto Silinger.
— Urednik: Andrija Ilić. —
Časopis izlazi jedamput mjesečno.
— Pretplata: Godišnja 1000
Din za pojedince i 3000 Din za
poduzeća i ustanove. — Tisak:
Tiskara »Prosvjeta« — Samobor

Statistička kontrola kvalitete u pilanskoj industriji

Zadatak je ovog prikaza, da čitaocima informira o statističkoj kontroli kvalitete i nekim aspektima njene primjene u pilanskoj industriji. Težište je postavljeno na tehniku statističke kontrole kvalitete, a ne na organizaciju kontrole kvalitete u poduzeću. U posebnoj se poglavlju ukratko objašnjavaju neki pojmovi iz statistike potrebni za razumijevanje statističkih metoda u kontroli kvalitete.

1. OPĆENITO O KONTROLI KVALITETE

Kontrolom kvalitete nekog proizvoda želi se utvrditi, da li kvalitete tog proizvoda odgovaraju standardnim propisima, odnosno specifikaciji. Pod kvalitetom nekog proizvoda razumijeva se karakteristika, ili grupa, ili kombinacija karakteristika, koje razlikuju taj proizvod od nekog drugog, ili koje razlikuju proizvode jednog proizvođača od proizvoda drugog proizvođača, ili proizvode jedne klase od proizvoda druge klase.

U pilanskoj industriji, čiji je proizvod piljena građa, najvažnije su kvalitete u smislu prednje definicije: dimenzije piljenica, klasa i sadržaj vlage.

Međutim, iako je kvaliteta definirana kao karakteristika, koja razlikuje na pr. jednu grupu proizvoda od neke druge grupe proizvoda, ipak kvaliteta proizvoda i unutar same jedne grupe — dakle, unutar proizvoda nominalno iste kvalitete — ne će biti potpuno jednaka. Na pr., ako se na ispravnoj jarmači s točno sastavljenim rasponom i pod istim uvjetima ispili određena količina trupaca u daske od 50 mm, uvijek će među tim daskama biti i takvih, koje će biti tanje ili deblje od 50 mm. Ovo odstupanje od nominalnih dimenzija naziva se varijabilitet. Svakom je proizvodnom procesu imanentan jedan sistem slučajnih faktora varijacije, i varijacije kvalitete unutar tog sistema su neizbježne i smatraju se normalne. Slučajni uzroci varijacije mogu biti vrlo različiti i može ih biti vrlo mnogo. Njihova je glavna karakteristika u tome, da u određenim uvjetima rada ne možemo na njih utjecati. Takvi slučajni faktori, koji uzrokuju normalna odstupanja od nominalnih debljina dasaka, bili bi na pr: vibracija lista pile, zagrijavanje lista pile, ograničena točnost umetaka i drugi. Standardni propisi o takvim varijacijama moraju voditi računa. Zato je normalno, kad JUS na pr. kod jelovih planki debljine 48 — 100 mm dozvoljava odstupanje u debljini do $\pm 2\%$ (doduše samo na određenoj količini piljenica). S druge strane pak je nelogično, da se na pr. kod hrastovih piljenica prema propisima JUS-a ne dozvoljavaju nikakva odstupanja u debljini pa »... daske moraju imati punu mjeru standardne debljine...« (JUS D. BO. 022), što je nemoguće postići.

Osim ovih slučajnih faktora varijacije postoje i dopunski faktori varijacije, t. j. takvi faktori varijacije, koji se ne nalaze van našeg dohvata, već naprotiv na njih možemo djelovati. Dok je veličina varijabiliteta uzrokovanog slučajnim faktorima mi-

nimalna, dotle se dopunskim faktorima varijacije varijabilitet može jako povećati. Drugim riječima, dopunski faktori varijacije su oni uzroci, koji uzrokuju promjene u kvaliteti proizvoda. Na pr., kod piljenja na jarmači takvi bi faktori mogli biti: predebeli ili pretanki umeci, preveliko ili premalo proširenje zubaca pile, skretanje pile u toku piljenja i sl. Sve su to faktori, na koje se može utjecati bilo u pozitivnom, bilo u negativnom smislu.

Kontrola kvalitete ima zadaću da utvrdi, da li su varijacije kvalitete proizvoda posljedica djelovanja slučajnih faktora varijacije, dakle — da li su te varijacije neizbježne, normalne u datim uvjetima proizvodnje ili su te varijacije prevelike, t. j. da li su nastale kao posljedica djelovanja dopunskih faktora varijacije, dakle takvih faktora, koji se mogu odstraniti. Ovo otkrivanje prisutnosti dopunskih faktora varijacije u procesu proizvodnje, što se očituje u bitnim promjenama kvalitete proizvoda, omogućeno je tehnikom statističke analize, statističkom kontrolom kvalitete. Statistička kontrola kvalitete mogla bi se po tome definirati kao primjena statističkih metoda u kontroli kvalitete.

Glavno oružje statističke kontrole kvalitete je kontrolna karta. Postoje razne vrste kontrolnih karata, koje se primjenjuju u određenim slučajevima. Te su karte grafički prikaz stanja industrijskog procesa, na kojima se točno može otkriti prisutnost dopunskih faktora varijacije. Ako karta pokazuje prisutnost dopunskih faktora varijacije, t. j. ako je proces »van kontrole«, treba intervenirati u proizvodni proces i nastojati otkriti i otkloniti te faktore. Ako karta pokazuje, da u procesu nema dopunskih faktora varijacije, t. j. da je proces »pod kontrolom« znači, da su sve razlike u kvaliteti proizvoda posljedica samo neizbježnih slučajnih faktora varijacije, pa stroj treba ostaviti da i dalje jednako radi kao ispravan.

Tehnika kontrolne karte omogućuje i upoređivanje dvaju proizvodnih procesa, s namjerom, da se vidi koji je proces bolji, koji daje proizvode bolje kvalitete. Tom je tehnikom na pr. moguće uporediti kvalitetu piljenja na jarmači i tračnoj pili i sl.

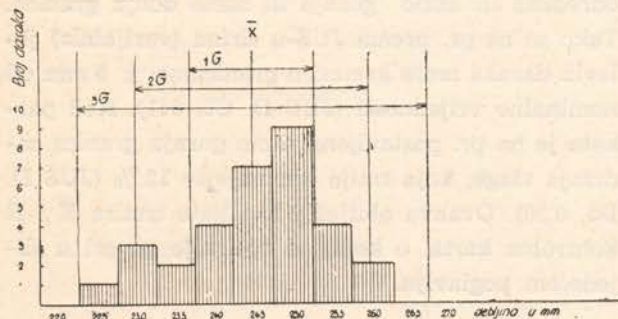
Primjena statističkih metoda u kontroli kvalitete datira od Shewharta, koji je 1920. god. u USA počeo uvoditi statističke metode u rješavanje raznih industrijskih problema. Danas se statistička kontrola kvalitete primjenjuje u raznim industrijskim granama mnogih zemalja, a osobito u USA. Taj se način kontrole kvalitete može primijeniti za

kontrolu bilo koje karakteristike proizvoda, koja se može mjeriti ili brojiti, odnosno, koja se može izraziti brojkama.

2. OSNOVNI STATISTIČKI POJMOVI

Za primjenu statističkih metoda kontrole kvalitete nije potrebno neko osobito poznavanje statističke teorije, već je dovoljno razumijevanje značenja nekih osnovnih statističkih postavki i postupaka. Ovdje se nastoji u najkraćim crtama razjasniti značenje nekih pojmova iz statistike, koji se često ponavljaju u statističkoj kontroli kvalitete.

Statistički dio statističke kontrole kvalitete odnosi se na način prikupljanja podataka i njihovu interpretaciju. Kod konstrukcije kontrolne karte prikupljaju se podaci, da bi se vidjelo, kakav je bio proces proizvodnje u prošlosti, a na temelju analize kvalitete proizvodnje u prošlosti stvaraju se zaključci o tome, kakav će proces biti u budućnosti. U određenim vremenskim intervalima uzimaju se iz proizvodnje i nadalje uzorci, da bi se vidjelo, da li se proces proizvodnje stvarno odvija, kako je bilo predviđeno ili su nastupili novi momenti, koji daju procesu nove karakteristike.



Slika 1. — Distribucija debljina dasaka

Na sl. 1 prikazan je raspored debljina dasaka, koji je dobijen na temelju mjerenja 32 daske. Sve su te daske bile u jednoj pilani ispiljene na nominalnu debljinu od 25,0 mm, ali su stvarne debljine pojedine dasaka bile, kao što se vidi, vrlo različite. Da su vršena mjerenja debljina u nekoj drugoj pilani, vjerojatno bi bili dobijeni drugačiji rezultati. Zato se javlja potreba, da se jedna ovakva grupa brojeva okarakterizirana nečim, čime bi bila točno određena i čime bi se mogla jasno razlikovati od neke druge grupe brojeva. Doista, statistika je u mogućnosti da s dvije veličine, s dvije karakteristike, definira jednu grupu brojeva, kao što je ova u razmatranom primjeru.

Prva takva karakteristika je mjera centralne tendencije, za koju se u statističkoj kontroli kvalitete koristi *aritmetička sredina*. Aritmetička sredina predstavlja prosječnu vrijednost cijele grupe brojeva, a izračunava se po formuli:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Kod toga \bar{X} predstavlja aritmetičku sredinu, $\sum X$ sumu svih članova grupe, a n broj članova u grupi.

Na ovaj način izračunata prosječna vrijednost debljine dasaka u ovom primjeru iznaša:

$$\bar{X} = \frac{785,126}{32} = 24,535.$$

Međutim, sama aritmetička sredina nije dovoljna da okarakterizira jednu grupu brojeva. Postoji mogućnost, da dvije grupe brojeva imaju istu srednju vrijednost, a da su pojedinačni rezultati sasvim drugačije poredani u odnosu na tu srednju vrijednost. Da bi se stoga jedna grupa brojeva potpuno okarakterizirala, potrebno je poznavati još i varijabilitet, t. j. odstupanja pojedinačnih rezultata od srednje vrijednosti. Najobičnija mjera varijabiliteta su *standardna devijacija* i *raspon*.

Standardna devijacija može se izračunati po formuli:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$$

U ovoj formuli σ je izraz za standardnu devijaciju, X je oznaka za pojedinačni rezultat, a značenje ostalih simbola je kao i u formuli za aritmetičku sredinu.

Standardna devijacija je mjera varijabiliteta neke grupe brojeva, i pomoću nje se može procijeniti, koliki će se postotak pojedinačnih rezultata nalaziti na određenoj udaljenosti od aritmetičke sredine.

Tabela 1. — Odnos između standardne devijacije i normalne distribucije

| Interval | Postotak obuhvaćenih slučajeva |
|------------------------|--------------------------------|
| $\bar{X} \pm 1 \sigma$ | 68,27 |
| $\bar{X} \pm 2 \sigma$ | 95,45 |
| $\bar{X} \pm 3 \sigma$ | 99,73 |

U tabeli 1 navedeni su podaci, koji pokazuju, koliki će se postotak pojedinačnih brojeva nalaziti u udaljenosti 1σ , 2σ i 3σ od aritmetičke sredine. Iz tih se podataka vidi, da će se u granicama od tri standardne devijacije u pozitivnom i negativnom smislu od aritmetičke sredine nalaziti praktički svi rezultati neke grupe brojeva. Treba osobito naglasiti, da navedeni podaci vrijede točno samo za t. zv. *normalnu distribuciju*, t. j. za takvu grupu brojeva, koji su jednom određenom pravilnošću jednako raspoređeni (distribuirani) s obje strane aritmetičke sredine. Ukoliko je raspored brojeva u nekoj grupi brojeva bliži normalnoj distribuciji, utoliko točnije za takvu grupu vrijede podaci navedeni u tabeli 1. Distribucija debljina dasaka je jedna takva distribucija, koja je blizu normalne, kako se to vidi iz sl. 1 (najveći je broj dasaka čija je debljina blizu

aritmetške sredine debljina, a broj debljih i tanjih dasaka pravilno opada, ukoliko su odstupanja od aritmetške sredine veća).

U razmatranom primjeru standardna devijacija (σ) iznosi 0,753 mm. To znači, da se može očekivati da će se u granicama od 22,3 mm do 26,8 mm ($X \pm 3\sigma$) nalaziti praktički svi pojedinačni rezultati debljina dasaka (osim 0,27%).

Daljnja mjera varijabiliteta, koja se skoro uvijek primjenjuje u statističkoj kontroli kvalitete, jest raspon (R). Raspon predstavlja razliku između najvećeg i najmanjeg rezultata u određenoj grupi brojeva.

Grupa brojeva od 32 člana u razmatranom primjeru predstavlja debljinu samo jedne količine od praktički beskonačnog broja dasaka ispiljenih na dotičnoj pilani. Za kontrolu kvalitete nepotrebno je i nemoguće u ovakvom slučaju podvrći mjerenju sve daske, već se u tu svrhu izmjeri samo jedna manja količina dasaka. Ovakvi proizvodi, koji se izdvoje iz proizvodnje u cilju pregleda, sačinjavaju *uzorak*. Uzorak predstavlja samo jedan manji dio proizvoda izdvojenog iz *osnovnog skupa*. Pod osnovnim skupom razumijevaju se svi oni proizvodi, koji su proizvedeni pod jednakim uvjetima proizvodnje. U praksi statističke kontrole kvalitete radi se uvijek s uzorcima, a donose zaključci s vrijednošću za cijeli osnovni skup.

3. METODE STATISTIČKE KONTROLE KVALITETE

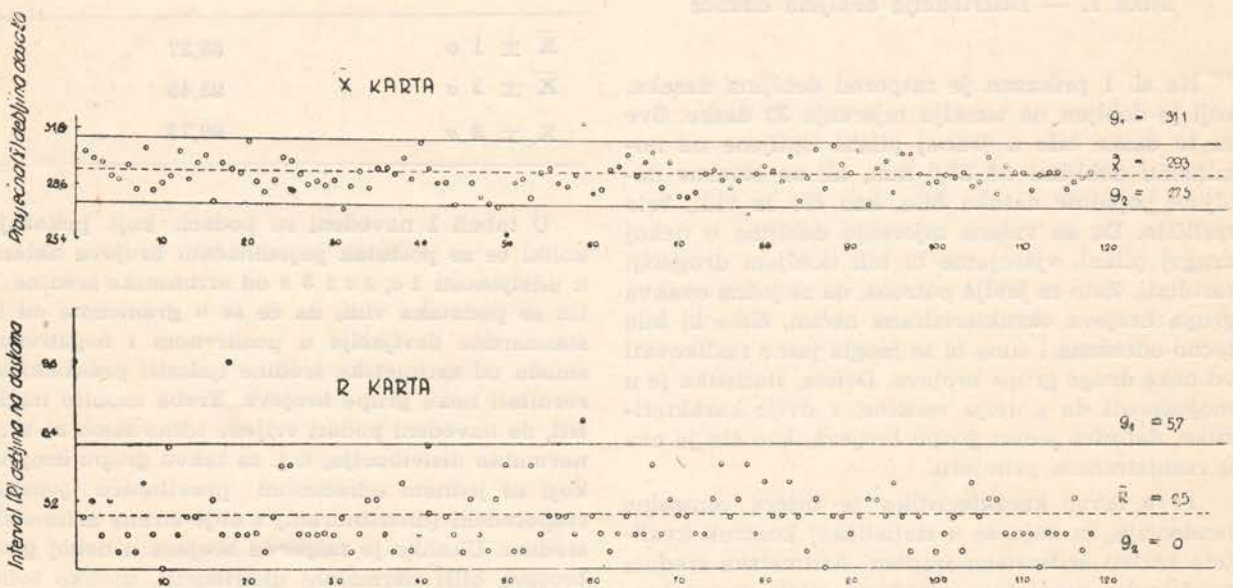
Za kontrolu kvalitete proizvoda mogu se primijeniti razni načini statističke analize podataka. Izraz »statistička kontrola kvalitete« mogao bi se primijeniti za sve takve načine, ali se obično pod

tim nazivom razumijevaju četiri načina rada, koji predstavljaju najuobičajenije oruđe statističke kontrole kvalitete:

1. Kontrolna karta za varijabile ili \bar{X} i R karta;
2. Kontrolna karta za postotak neispravnosti ili p karta;
3. Kontrolna karta za griješke po jedinici ili c karta;
4. Teorija uzimanja uzoraka.

Kvaliteta proizvoda može biti definirana »varijabilama« i »karakteristikama«. Ako se kvaliteta izražava izmjerljivim osebinama proizvoda, na pr. dimenzijama izraženim u milimetrima, onda je kvaliteta izražena u varijabilama. Ako se pak kvaliteta nekog proizvoda ne izražava izmjerljivim osebinama, već kao zadovoljavajuća ili nezadovoljavajuća u odnosu na specifikaciju, onda je kvaliteta takvog proizvoda izražena karakteristikama.

Svi proizvodi imaju određenu specifikaciju, kojom je određena njihova kvaliteta. Mnoge stavke takve specifikacije mogu se smatrati varijabilama, kao na pr. kod piljenica dimenzije i sadržaj vlage. Najčešće je specifikacijom varijabila postavljena i gornja i donja granica neke veličine, ali može biti određena ili samo gornja ili samo donja granica. Tako se na pr. prema JUS-u širina (varijabila) jelovih dasaka može kretati u granicama ± 5 mm od nominalne vrijednosti (JUS D. C1. 041). Kod parketa je na pr. postavljena samo gornja granica sadržaja vlage, koja smije biti najviše 12% (JUS D. D5. 0.20). Ovakva obilježja kvalitete tretira \bar{X} i R kontrolna karta, o kojoj se opširnije govori u slijedećem poglavlju.



Slika 2. — \bar{X} i R karta za debljinu dasaka ispiljenih na tračnoj pili; primjer za proizvodni proces u stanju po kontrolom.

Mnoge specifikacije obilježavaju proizvod posve ili barem djelomično — pomoću »karakteristika«. To se na pr. odnosi na ono svojstvo proizvoda, koje se procjenjuje samim vizuelnim promatranjem. Tako su na pr. specificirane bukove samice, bočnice, I klase, da smije sadržavati nepravu srž na jednoj plohi (JUS D. C1, 0.22). Ova se stavka specifikacije ne može izraziti mjerljivom veličinom: ili samica ima ili nema nepravu srž.

Pored mnogobrojnih karakteristika kvalitete, koje se ne izražavaju izmjerljivim veličinama, ima dosta slučajeva, da se i izmjerljive karakteristike kontroliraju samo promatranjem. Tako se na pr. širina lamela mozaik parketa ne kontrolira mjerenjem, da bi se ustanovilo, kolika je stvarna širina, već se samo kontrolnim mjerilom proba, da li lamela ima ili nema potrebne dimenzije.

Sve ovakve osobine kvalitete, izražene kao nemjerljive, tretira p karta.

Kontrola kvalitete pomoću p karte je način kontrole kvalitete, gdje se proizvodi odvajaju kao odgovarajući i neodgovarajući, s daljnjom mogućom klasifikacijom neodgovarajućih proizvoda na one za popravak i na one, koji predstavljaju pravi otpadak.

p karta se može primijeniti i za potrebe statističke kontrole kvalitete u pilanskoj industriji, ali se upotrebljava znatno manje od X i R karte pa se u ovom članku ne će dalje obrađivati.

Kontrolna karta za griješke po jedinici, c karta, primjenjuje se u dva specijalna slučaja. Prvi je na pr., kad se želi odrediti broj griješaka na nekoj određenoj površini proizvoda, broj defektnih mjesta na određenoj dužini i sl. Drugi je slučaj na pr., kad se radi o kontroli složenog produkta, na pr. radio aparata, pa se određuje broj griješaka raznog karaktera u jedinici proizvoda.

Ovakva se, kontrolna karta dosada, koliko je poznato, nije primjenjivala u pilanarstvu, iako bi se u specijalnim slučajevima mogla koristiti.

Inspekcija proizvoda neophodan je dio proizvodnje. Najviše se kontrola proizvoda vrši uzimanjem uzoraka. Kontrola svih proizvoda često je nemoguća ili neekonomična. Štoviše, kvaliteta inspiciranih proizvoda može biti čak i bolja primjenom sistema uzoraka, nego uz 100%-tnu inspekciju. Ovo područje statističke kontrole kvalitete moglo bi također biti od interesa u pilanskoj industriji.

4. KONTROLNA KARTA ZA VARIJABILE

Razne poteškoće u proizvodnji predstavljaju normalnu pojavu u svakom proizvodnom procesu. Kad su te poteškoće u tome, da se postigne željena kvaliteta proizvoda, koja je izražena varijabilama — izmjerljivim karakteristikama kvalitete, onda su \bar{X} i R karta neophodno oruđe za odstranjivanje takvih poteškoća. Ova karta daje informacije o tri osnovna elementa, koje treba poznavati kao bazu za eventualnu intervenciju u proizvodni proces. Ti su elementi:

1. osnovni varijabilitet karakteristike kvalitete;
2. dopunski varijabilitet karakteristike kvalitete;
3. srednja vrijednost karakteristike kvalitete;

Osnovni varijabilitet nastaje kao posljedica djelovanja slučajnih faktora varijacije i, kao što je već rečeno, neizbježan je u svakom proizvodnom procesu. Osnovni varijabilitet može ovisiti o više faktora, kao o sirovini, stroju ili radniku koji radi na stroju. Ako je specifikacijom postavljena gornja i donja granica tolerancije, kao na pr. kod debljina jelovih planki, vrlo je važno pitanje, da li se osnovni varijabilitet nalazi unutar tih granica tolerancije. Ako osnovni varijabilitet prelazi granice tolerancije, a te se granice iz određenih razloga ne mogu povećati, ostaje alternativa: ili učiniti fundamentalne promjene u proizvodnom procesu (na pr. nabaviti bolju i precizniju jarmaču), čime bi se smanjio osnovni varijabilitet ili se pomiriti sa činjenicom, da će stalno jedan dio proizvoda, koji ne će odgovarati specifikaciji, trebati izdvajati iz proizvodnje i slati na reparaciju.

Dopunski varijabilitet uzrokuju dopunski faktori varijacije, koji se, obzirom na njihov karakter — mogu otkriti i odstraniti bez diranja u osnove proizvodnog procesa. Kontrolne granice na \bar{X} i R kontrolnoj karti smještene su tako, da pokazuju eventualnu prisutnost dopunskih faktora varijacije. Eliminiranje tih faktora iz proizvodnje je posao inženjera, a kontrolna karta kod toga pomaže pokazujući kada, a katkada i gdje treba zahvatiti u proizvodni proces.

Međutim, može se desiti, da kvaliteta proizvoda nije zadovoljavajuća, iako su prirodne granice varijacije (granice unutar kojih se nalazi osnovni varijabilitet) uže od specificiranih granice tolerancije te iako je proces pod kontrolom (nema dopunskog varijabiliteta). To se dešava u onom slučaju, kad srednja vrijednost karakteristike kvalitete ne odgovara specifikaciji, tj. suviše je blizu jednoj od granica tolerancije. I ovakvo stanje proizvodnog procesa otkriva se pomoću \bar{X} i R karte.

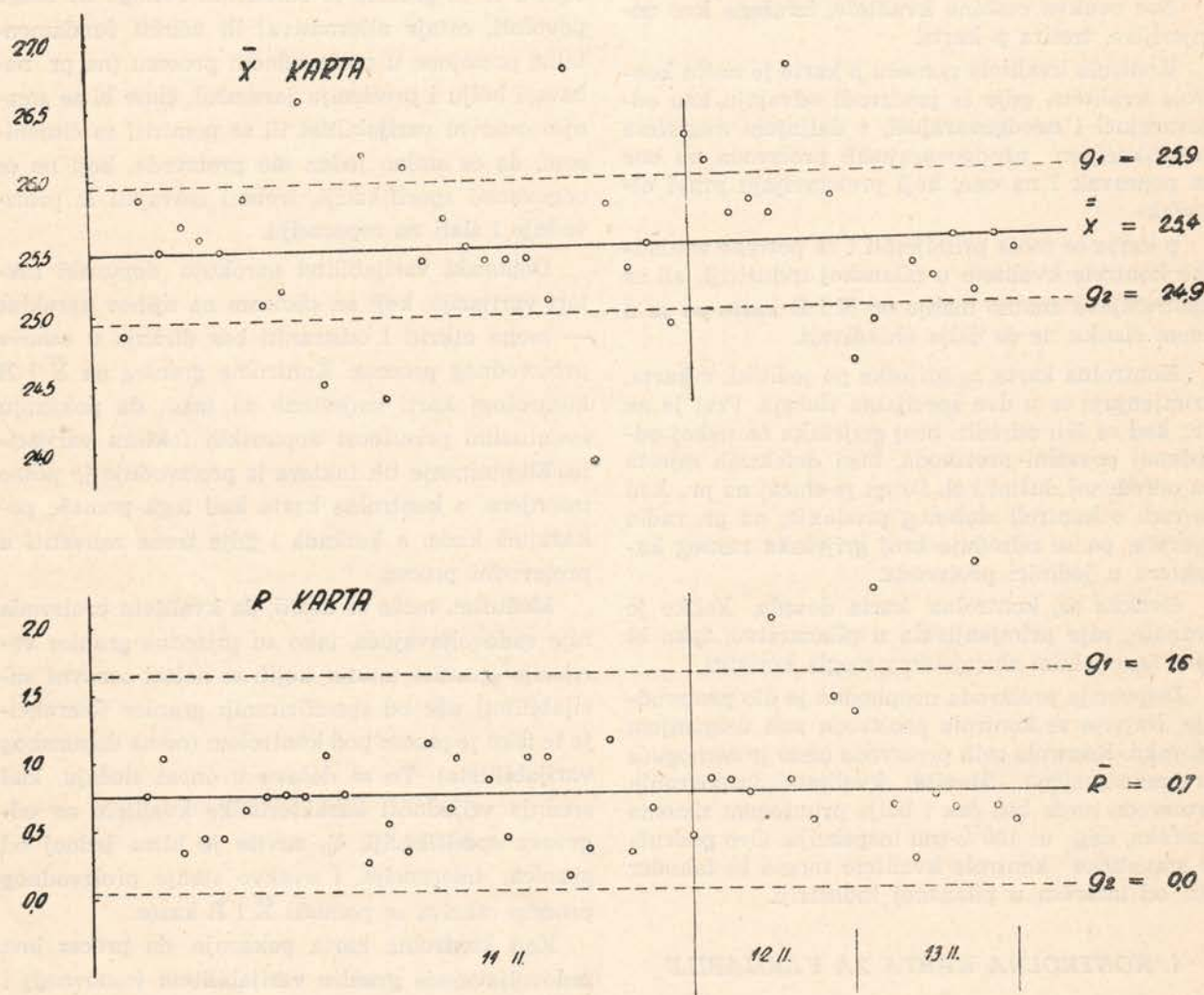
Kad kontrolna karta pokazuje, da proces ima zadovoljavajuće granice varijabiliteta (osnovnog) i da je pod kontrolom (bez ili s malim dopunskim varijabilitetom) i na zadovoljavajućoj razini (srednja vrijednost odgovara specifikaciji), onda je sigurno, da će proizvod odgovarati specifikaciji. Međutim, kontrolu pomoću kontrolne karte treba vršiti i dalje, da se vidi, da li se zadovoljavajuće stanje proizvodnog procesa nastavlja i dalje. Sl. 2 pokazuje \bar{X} i R kartu za debljine dasaka u stanju pod kontrolom.

U pilanskoj industriji kontrolna karta za varijabile najviše se koristi za kontrolu debljine piljenica. Ovdje će se na jednom primjeru pokazati način izračunavanja potrebnih parametara \bar{X} i R karte, njenu konstrukciju te interpretaciju rezultata. Ovaj je primjer dio pokusnih ispitivanja o primjeni kontrolne karte u našim pilanama.

Sl. 3 prkazuje \bar{X} i R kartu za kontrolu kvalitete jelovih piljenica nominalne debljine 25 mm, ispljenih na tračnoj pili u jednoj našoj pilani. Kao element kvalitete uzeta je debljina dasaka. Debljina je mjerena na četiri mjesta na jednoj dasci, kako je to prikazano na sl. 4. Za konstrukciju karte mjere-

ka, i rezultati su unašani na već konstruirane karte. Uzorci su odabirani tako, da su s tračne pile uzete u toku rada jedne smjene u četiri navrata po dvije daske. Ovakvim se sistemom nastojala postići slučajnost u odabiranju uzoraka.

U tabeli 2 prikazani su rezultati mjerenja i način izračunavanja potrebnih vrijednosti. Iz svaka četiri mjerenja na jednoj dasci izračunata je aritmetička sredina (\bar{X}), t. j. srednja debljina pojedine daske i raspon (R), t. j. maksimalna razlika u debljini na pojedinoj dasci. Zatim je izračunata aritmetička sredina svih aritmetičkih sredina ($\bar{\bar{X}}$), t. j. prosječna debljina svih dasaka i prosječni raspon



Slika 3. — Kontrolna karta za jelove daske nominalne debljine 25 mm.

no je dne 11. II. ukupno 29 dasaka, i to u 7, 9, 11 i 13 sati po 8 dasaka. U određeno vrijeme uzimano je 8, odnosno u 13 sati 5 dasaka redom, kako su ispadale s tračne pile. Kao uzorci uzimane su samo one daske, koje su bile duže od 2 m. Slijedećih dana, tj. dne 12. i 13. II., mjereno je ukupno 8 dasa-

(R), t. j. prosječna razlika u debljinama pojedinih dasaka. Ove su vrijednosti dalje poslužile za izračunavanje veličina kontrolnih granica, odnosno gornje kontrolne granice za \bar{X} kartu ($g_{1\bar{X}}$), donje kontrolne granice za \bar{X} kartu ($g_{2\bar{X}}$), gornje kontrolne granice za R kartu (g_{1R}) i donje kontrolne gra-

Tabela 2 — Radni formular za kontrolu kvalitete jelovih piljenica, s unesenim podacima te obračunom veličina potrebnih za konstrukciju \bar{X} i R karte.

Materijal: Jelove daske od 25 mm Pilana: N.
Mjerena karakteristika Debljina Stroj: Tračna pila
Jedinica mjere: 0,1 mm Datum: 11. II. 1959.

| Grupa | Pojedina mjerenja (\bar{X}) | | | | \bar{X} | R | O p a s k a : |
|---------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----------|----|---|
| | A | B | C | D | | | |
| 1 | 251 | 256 | 245 | 240 | 248 | 16 | 7.00 sati: Temperatu- ra zraka oko -10° C; trupci smrznuti |
| 2 | 255 | 259 | 262 | 257 | 258 | 7 | |
| 3 | 256 | 253 | 258 | 248 | 254 | 10 | |
| 4 | 255 | 255 | 250 | 258 | 256 | 3 | |
| 5 | 252 | 255 | 256 | 256 | 255 | 4 | |
| 6 | 255 | 255 | 254 | 251 | 254 | 4 | |
| 7 | 255 | 258 | 258 | 261 | 258 | 6 | |
| 8 | 251 | 253 | 249 | 246 | 250 | 7 | |
| 9 | 252 | 252 | 253 | 246 | 251 | 7 | 9.00 sati: |
| 10 | 265 | 269 | 262 | 266 | 265 | 7 | |
| 11 | 238 | 245 | 248 | 244 | 244 | 10 | |
| 12 | 255 | 255 | 250 | 248 | 252 | 7 | |
| 13 | 261 | 263 | 260 | 262 | 261 | 2 | |
| 14 | 240 | 242 | 245 | 245 | 243 | 5 | |
| 15 | 259 | 259 | 257 | 260 | 259 | 3 | |
| 16 | 257 | 252 | 256 | 246 | 253 | 11 | |
| 17 | 253 | 254 | 257 | 259 | 256 | 6 | 11.00 sati: |
| 18 | 241 | 261 | 248 | 268 | 254 | 27 | |
| 19 | 253 | 257 | 249 | 262 | 253 | 8 | |
| 20 | 251 | 252 | 253 | 255 | 253 | 4 | |
| 21 | 256 | 256 | 246 | 255 | 253 | 10 | |
| 22 | 244 | 252 | 254 | 252 | 250 | 10 | |
| 23 | 267 | 267 | 268 | 268 | 267 | 1 | |
| 24 | 238 | 239 | 240 | 237 | 238 | 3 | |
| 25 | 253 | 257 | 264 | 256 | 257 | 11 | 13.00 sati: |
| 26 | 252 | 252 | 250 | 253 | 252 | 3 | |
| 27 | 252 | 253 | 253 | 258 | 254 | 6 | |
| 28 | 251 | 247 | 247 | 249 | 248 | 4 | |
| 29 | 260 | 261 | 263 | 264 | 262 | 4 | |
| Σ 7358 | | | | | 206 | | |

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} = \frac{7358}{29} = 25,4 \text{ mm};$$

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R}{n} = \frac{206}{29} = 0,7 \text{ mm}$$

$$G_{1X} = \bar{X} + \bar{R} \cdot A_1 = 25,4 + 0,7 \cdot 0,73 = 25,9 \text{ mm}$$

$$G_{2X} = \bar{X} - \bar{R} \cdot A_1 = 24,9 \text{ mm}$$

$$G_{1R} = \bar{R} \cdot B_1 = 0,7 \cdot 2,282 = 1,6 \text{ mm}$$

$$G_{2R} = \bar{R} \cdot B_2 = 0,7 \cdot 0 = 0,0 \text{ mm}$$

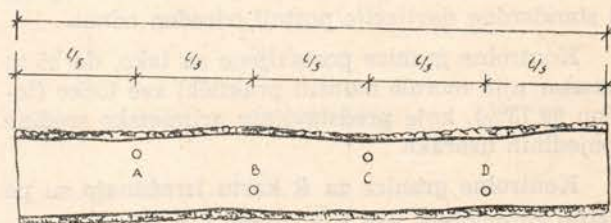
nice za R kartu (g_{2R}). Faktori A_1 , B_1 i B_2 u formula-
ma za izračunavanje kontrolnih granica predstavl-
ljaju određene konstante, čije su vrijednosti done-
sene u tabeli 3.

Tabela 3 — Koeficijenti za izračunavanje kontrol-
nih granica X i R karte

| Broj članova u uzorku | Koeficijenti za X kartu | | Koeficijenti za R kartu | |
|--------------------------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|
| | A_1 | A_2 | B_1 | B_2 |
| 2 | 1,88 | 3,76 | 3,27 | 0 |
| 3 | 1,02 | 2,39 | 2,57 | 0 |
| 4 | 0,73 | 1,88 | 2,28 | 0 |
| 5 | 0,58 | 1,60 | 2,11 | 0 |

\bar{X} karta konstruirana je tako, da je na milime-
tarskom papiru punom linijom označena srednja
vrijednost debljine svih dasaka, a sa svake strane
isprekidanom linijom gornja i donja kontrolna gra-
nica. Na kartu su zatim ucrtavane točke, koje pret-
stavljaju vrijednosti prosječnih debljina pojedinih
dasaka (\bar{X}). Vertikalnom linijom odijeljene su to-
čke, koje su služile za izračunavanje prosječne vri-
jednosti i kontrolnih granica, od točaka, koje su
kasnije unašane na već gotovu kartu.

Analogno je konstruirana i R karta. Na R kartu
unašane su vrijednosti intervala pojedinih dasaka.
I ovdje su vertikalnom linijom odijeljene točke na
temelju kojih su izračunati parametri R karte (\bar{R} ,
 g_1 , g_2), od točaka, koje su naknadno ucrtavane na
gotovu kartu.



Slika 4. — Raspored točaka na kojima je mjerena
debljina dasaka.

Radi boljeg razumijevanja primijenjenog po-
stupka u sastavljanju X i R karte potrebno je neke
stvari obrazložiti. Tako se na pr. može postaviti pi-
tanje, zašto su na \bar{X} kartu unašane vrijednosti
aritmetičkih sredina (\bar{X}), a ne, možda, rezultati po-
jedinačnih mjerenja (X)? Ovakav postupak kod
praćenja kontrole kvalitete pomoću \bar{X} karte pri-
hvaćen je općenito. Radi se o tome, da se zaključci,
koji se izvode iz \bar{X} karte, baziraju na pretpostavci
normalne distribucije promatranih točaka. Među-
tim, u praksi se često radi o takvoj distribuciji,
koja se može jako razlikovati od normalne. Ako se
pak umjesto pojedinačnih rezultata (u našem pri-
mjeru to bi bila pojedinačna mjerenja — X) radi

s aritmetiskim sredinama tih rezultata (u ovom primjeru s prosječnim debljinama pojedinih dasaka — \bar{X}) onda nije važno, ako distribucija pojedinačnih rezultata nije normalna, jer je distribucija aritmetiskih sredina uvijek vrlo blizu normalne distribucije. To vrijedi samo onda, kada je broj članova u uzorku dovoljno velik. Iz statističke teorije je poznato, da je praktički dovoljno, da uzorak sadrži 4 člana, t. j. u razmatranom primjeru dovoljno je izračunati prosječnu vrijednost debljine dasaka na bazi 4 mjerenja.

Za konstrukciju kontrolne karte uzeto je 29 uzoraka. Obično taj broj nije manji od 25, imajući u vidu, da se precizniji rezultati dobiju u radu s većim brojem uzoraka.

Kontrolne granice na \bar{X} karti izračunate su na bazi $3\sigma_{\bar{X}}$, t. j. granice su od srednje vrijednosti udaljene za tri standardne devijacije aritmetiskih sredina pojedinačnih uzoraka:

$$g_1 = \bar{X} + 3\sigma_{\bar{X}} \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$g_2 = \bar{X} - 3\sigma_{\bar{X}} \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Stvarno je vrijednost kontrolnih granica izračunata po drugom obliku formule 1 i 2, t. j. po formulama 3 i 4:

$$g_1 = \bar{X} + \bar{R} \cdot A_1 \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

$$g_2 = \bar{X} - \bar{R} \cdot A_1 \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Formule 3 i 4 s primjenom raspona za izračunavanje varijabiliteta upotrebljavaju se umjesto originalnog oblika sa standardnom varijacijom (formule 1 i 2). Razlog je u tome, što je raspon mnogo jednostavnije izračunati, a između raspona i standardne devijacije postoji određen odnos.

Kontrolne granice postavljene su tako, da bi se unutar njih morale nalaziti praktički sve točke (točno 99,73%), koje predstavljaju aritmetičke sredine pojedinih uzoraka.

Kontrolne granice za R kartu izračunate su po istim principima kao i \bar{X} karta. I u ovom se slučaju stvarno izračunavanje kontrolnih granica ne vrši po originalnim formulama 5 i 6:

$$g_1 = \bar{R} + 3\sigma_I \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

$$g_2 = \bar{R} - 3\sigma_I \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

već prema formulama 7 i 8, gdje umjesto standardne devijacije dolazi raspon kao mjera varijabiliteta:

$$g_1 = \bar{R} \cdot B_1 \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

$$g_2 = \bar{R} \cdot B_2 \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Distribucija raspona nije simetrična kao distribucija aritmetiskih sredina, već je asimetrična, pa su zato i kontrolne granice postavljene asimetrično, kako bi se svejedno unutar granica $3\sigma_I$ obuhvatile sve točke.

Na temelju rečenog o značenju kontrolnih granica trebalo bi, da praktički sve točke, na temelju kojih su izračunate kontrolne granice, padnu unu-

tar tih granica. Drugim riječima, varijacije tih aritmetiskih sredina morale bi izgledati kao rezultat djelovanja samo slučajnih faktora varijacije — proces bi morao biti pod kontrolom. Ako se van kontrolnih granica nalazi samo jedna točka, to još ne znači, da je proces van kontrole. Ako se pak van kontrolnih granica nalaze dvije ili više točaka, onda treba zaključiti, da su u proizvodnji prisutni dopunski faktori varijacije, t. j. da je proces van kontrole. Promatrajući \bar{X} kartu na sl. 3 vidi se, da velik broj točaka — i to onih na temelju kojih su izračunate kontrolne granice — pada van tih granica. Razlog je taj, što su kontrolne granice postavljene na bazi varijacija debljina *na* daskama, a ne varijacija debljina *između* dasaka. Način, na koji su izračunati vrijednosti kontrolnih granica, uzimao je u obzir samo jedan sistem varijacija — varijacije debljine *na* daskama. U stvarnosti se pak pokazalo, da su varijacije debljina *između* dasaka veće od varijacija debljina *na* daskama, pa kontrolna karta pokazuje, da je proces van kontrole i na onom dijelu karte, gdje bi inače očekivali, da će biti pod kontrolom.

Na R karti se vidi također, da je proizvodni proces van kontrole. Doduše, točke na temelju kojih su računane kontrolne granice (dne 11. II.), nalaze se sve, osim jedne, unutar kontrolnih granica. To je razumljivo, jer su kontrolne granice izračunate obzirom na faktore, koji uzrokuju varijabilitet debljina *na* daskama; faktori koji uzrokuju varijabilitet *između* dasaka nemaju utjecaj na R kartu. Međutim, kasnije se i na R karti vidi nesumnjiva prisutnost dopunskih faktora varijacije, koji uzrokuju, da veći broj točaka pada van kontrolnih granica (dne 12. i 13. II.).

Dosadašnja analiza kontrolnih karata nesumnjivo pokazuje, da je proces piljenja na tračnoj pili van kontrole.

Drugi dio analize kontrolnih karata odnosi se na veličinu kontrolnih granica, odnosno na veličinu osnovnog varijabiliteta, koji je karakteriziran udaljenošću kontrolnih granica od srednje vrijednosti. Odgovor o veličini osnovnog varijabiliteta ne može se sigurno dati, obzirom da je proces van kontrole, t. j. u procesu su prisutni, pored osnovnih, još i dopunski faktori varijacije. Trebalo bi prvo proces dovesti pod kontrolu i onda vidjeti, da li osnovni varijabilitet zadovoljava standardne propise o toleranciji odstupanja od nominalne debljine dasaka.

Treći dio analize kontrolnih karata odnosi se na veličinu srednje vrijednosti. Srednja debljina dasaka ($\bar{X} = 25,4$ mm) je za 0,4 mm veća od nominalne debljine. Takvo stanje prosječne debljine dasaka ne zadovoljava, jer proizvoditi za 0,4 mm deblje daske znači gubitak u iskorišćenju trupaca od oko 1%.*

Prosječna razlika u debljini unutar dasaka iznosi 0,7 mm. Koliko je dozvoljeno odstupanje od nominalne debljine na daskama naš standard ne propisuje, pa je u tom smislu nemoguće vršiti upo-

* Vrlo je vjerojatno, da su i druge piljenice deblje od nominalnih vrijednosti.

ređenja. Položaj točaka na R karti dne 12. i 13. II. pokazuje prisutnost dopunskih faktora varijacije, uslijed kojih bi se sigurno povećao i prosječni interval, kad bi se izračunao na temelju tih točaka. Kod statističke kontrole kvalitete pomoću karata za varijabile obično se istovremeno prate promjene u kvaliteti na \bar{X} i na R karti, t. j. gleda se, kako se kreću srednje vrijednosti, a kako raspona. Tek kad obje karte pokazuju zadovoljavajuće stanje proizvodnog procesa, može se zaključiti, da je proces u redu. Tako na pr., da R karta u ovom primjeru pokazuje, da je proces piljenja pod kontrolom, t. j. da se sve točke nalaze unutar kontrolnih granica, ipak bi proces u cjelini bio van kontrole, jer X karta pokazuje prisustvo dopunskih faktora varijacije.

Na temelju uvida u proizvodni proces, koji pružaju kontrolne karte u ovom primjeru, mogu se rezimirati slijedeće konstatacije:

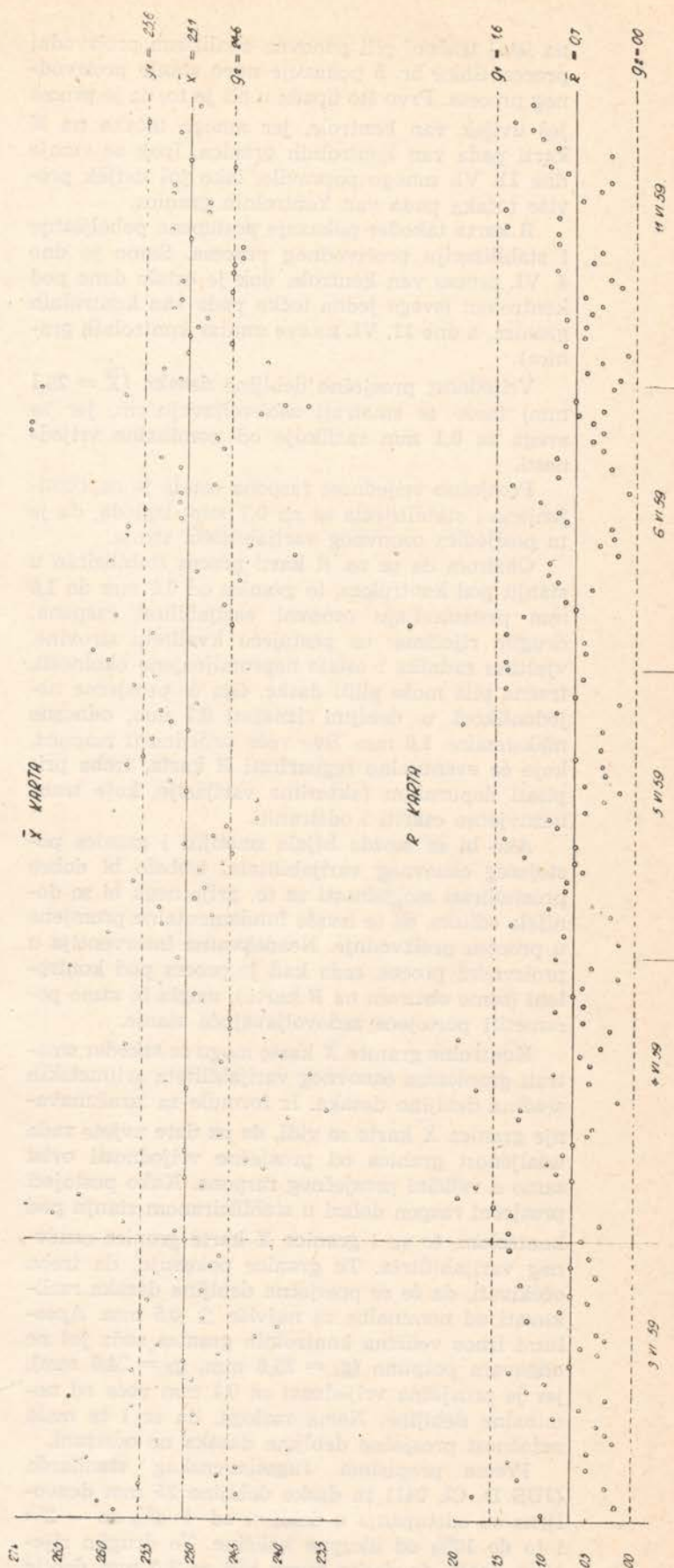
1. Velik broj dasaka ima prosječnu debljinu, koja se nalazi van kontrolnih granica, velik broj dasaka ima prevelike razlike u debljini, t. j. takav raspon, koji prelazi kontrolne granice. Proces je prema tome van kontrole.

2. Prosječna debljina dasaka ne odgovara nominalnoj vrijednosti; prosječna razlika u debljini unutar dasaka je velika.

Sva dosadašnja analiziranja \bar{X} i R karte za debljinu dasaka zapravo su samo pomoćni radovi oko studiranja stanja proizvodnog procesa. Sad tek dolazi najvažniji dio posla. Na temelju postavljenih konstatacija treba zaključiti, da je neophodno intervenirati u proizvodni proces i nastojati ga poboljšati. Treba otkriti uzroke dopunskog varijabiliteta, dovesti proces pod kontrolu, a prosječne debljine dasaka što više približiti nominalnim vrijednostima. Tada će se vidjeti, kakav je osnovni varijabilitet, i da li su potrebni suštinski zahvati u proces piljenja radi eventualnog smanjenja osnovnog varijabiliteta.

U tom smislu prešlo se i u razmatranom primjeru na otkrivanje uzroka lošeg stanja proizvodnog procesa. Pronađeni su neki nedostaci u radu s tračnom pilom, koji su mogli bitno utjecati na kvalitetu proizvoda. Jedan od tih uzroka vjerojatno je bio u tome, što su piljeni jako smrznuti i onečišćeni trupci. Pored toga, forsirana je prevelika brzina pomicanja trupaca radi postizavanja većeg učinka. Promatranjem mehanizma za određivanje veličine primicanja trupca uočeno je, da se radi istrošenosti nekih dijelova mehanizma sistematski određivala veća debljina piljenica od nominalne. Na kvalitetu piljenja utjecalo je i to, što je uređaj za učvršćivanje trupca na kolicima bio u vrlo lošem stanju, uslijed čega trupac nije bio dovoljno fiksiran.

Poslije otkrivanja ovih nedostataka u radu tračne pile trebalo je te nedostatke otkloniti i nastaviti pratiti stanje proizvodnog procesa pomoću kontrolne karte, da se vidi, da li je proces piljenja u zadovoljavajućem stanju ili treba i dalje nastaviti s otkrivanjem i eliminiranjem uzroka lošeg rada tračne pile. U ovom slučaju to nije bilo moguće odmah sprovesti, već je kasnije, poslije dužeg prekida,



Slika 5. — Kontrolna karta za jelove daske nominalne debljine 25 mm; stanje poslije intervencije u proizvodni proces.

na istoj tračnoj pili ponovno analiziran proizvodni proces. Slika br. 5 pokazuje novo stanje proizvodnog procesa. Prvo što upada u oči je to, da je proces još uvijek van kontrole, jer mnogo točaka na X karti pada van kontrolnih granica. Ipak se stanje dne 11. VI. mnogo popravilo, iako još uvijek previše točaka pada van kontrolnih granica.

R karta također pokazuje postepeno poboljšanje i stabilizaciju proizvodnog procesa. Samo je dne 4. VI. proces van kontrole, dok je ostale dane pod kontrolom (svega jedna točka pada van kontrolnih granica, a dne 11. VI. su sve unutar kontrolnih granica).

Vrijednost prosječne debljine dasaka ($\bar{X} = 25,1$ mm) može se smatrati zadovoljavajućom, jer se svega za 0,1 mm razlikuje od nominalne vrijednosti.

Prosječna vrijednost raspona ostala je nepromijenjena i stabilizirala se na 0,7 mm; izgleda, da je to posljedica osnovnog varijabiliteta stroja.

Obzirom da se na R karti proces stabilizirao u stanju pod kontrolom, to granice od 0,0 mm do 1,6 mm predstavljaju osnovni varijabilitet raspona; drugim riječima: uz postojeću kvalitetu sirovine, vještinu radnika i ostale nepromijenjene okolnosti, tračna pila može piliti daske, čija će prosječna nejednolikost u debljini iznašati 0,7 mm, odnosno maksimalno 1,6 mm. Sve veće vrijednosti raspona, koje će eventualno registrirati R karta, treba pripisati dopunskim faktorima varijacije, koje treba bezuvjetno otkriti i odstraniti.

Ako bi se možda htjelo smanjiti i granice postojećeg osnovnog varijabiliteta, trebalo bi dobro prostudirati mogućnosti za to, prije nego bi se donijela odluka, da se izvrše fundamentalne promjene u procesu proizvodnje. Neadekvatna intervencija u proizvodni proces, sada kad je proces pod kontrolom (samo obzirom na R kartu), mogla bi samo poremetiti postojeće zadovoljavajuće stanje.

Kontrolne granice \bar{X} karte mogu se također smatrati granicama osnovnog varijabiliteta aritmetičkih sredina debljine dasaka. Iz formule za izračunavanje granica \bar{X} karte se vidi, da uz date uvjete rada udaljenost granica od prosječne vrijednosti ovisi samo o veličini prosječnog raspona. Kako postojeći prosječni raspon dolazi u stabiliziranom stanju pod kontrolom, to su i granice \bar{X} karte granice osnovnog varijabiliteta. Te granice pokazuju, da treba očekivati, da će se prosječna debljina dasaka razlikovati od nominalne za najviše $\pm 0,5$ mm. Apolutni iznos veličina kontrolnih granica sada još ne odgovara potpuno ($g_1 = 25,6$ mm, $g_2 = 24,6$ mm), jer je prosječna vrijednost za 0,1 mm veća od nominalne debljine. Nema razloga, da se i ta mala netočnost prosječne debljine dasaka ne odstrani.

Prema propisima Jugoslavenskog standarda (JUS D. Cl. 041) za daske debljine 25 mm dozvoljena su odstupanja u debljini od $+4\%$ do -2% i to do 10% od ukupne količine. To drugim riječima znači, da daske mogu biti za 1,0 mm deblje i za 0,5 mm tanje od nominalne vrijednosti. Iz ovog bi se moglo zaključiti, da prirodne granice varijacije potpuno odgovaraju specificiranim granicama

tolerancije, odnosno, donje se granice podudaraju, a gornja granica tolerancije čak je dvostruko veća od prirodne granice varijacije. Međutim, ovakav zaključak ne bi bio potpuno točan obzirom na okolnost, da su granice specifikacije date za svega 10% od ukupne količine dasaka, a prirodne granice varijacija obuhvaćaju praktički svu količinu dasaka (točno $99,73\%$). Ovo pitanje odnosa tolerancije prema prirodnim granicama varijacije trebalo bi posebno razmotriti. Zasada se postojeće prirodne granice varijacije mogu prihvatiti kao zadovoljavajuće. Naravno, proces piljenja u cjelini nije pod kontrolom — treba da sve točke, t. j. sve aritmetičke sredine debljine dasaka, padaju unutar kontrolnih granica.

Na kraju razmatranja ovog primjera može se zaključiti nesumnjiva korist od statističke kontrole kvalitete, iako praćenje kvalitete piljenica nije vršeno stalno niti dovoljno sistematski.

Rezultati sprovedene analize piljenja na tračnoj pili i neke smjernice za daljnji rad moglo bi se ovako formulirati:

1. Prosječna debljina dasaka od 25,4 mm na početku kontrole kvalitete smanjila se na 25,1 mm; ovo predstavlja, pored ostalih koristi, i povećanje iskorišćenja trupaca za oko 1% .

2. Veličina prosječnog raspona posljedica je normalne nepreciznosti stroja i ne može se uz date uvjete rada dalje smanjiti.

3. Kontrolne granice raspona (sl. 5) posljedica su tračnoj pili imanentne netočnosti i uz postojeće se uvjete ne mogu dalje smanjiti.

4. R karta pokazuje uglavnom stanje pod kontrolom, ali treba u tom pogledu biti na oprezu, jer povremeno po jedna točka, a dne 4. VI. i veći broj točaka, pada van kontrolnih granica.

5. \bar{X} karta pokazuje očito stanje van kontrole sa znacima poboljšanja i približavanja procesa stanju pod kontrolom (dne 11. VI.). U tom smislu treba posvetiti pažnju uređaju za primicanje trupca i uređaju za učvršćivanje trupca na kolima tračne pile, jer se najvjerovatnije ovdje kriju uzroci stanja van kontrole.

5. POTREBA STATISTIČKE KONTROLE KVALITETE

Metode statističke kontrole kvalitete primjenjuju se danas u mnogim industrijskim granama u inozemstvu (osobito u USA) i kod nas. U našim se pilanskim pogonima ne primjenjuju postupci statističke kontrole nkvalitete, iako se od takve kontrole mogu očekivati velike koristi, kao na pr.:

1. Može se poboljšati proizvodni proces, odnosno može se poboljšati kvaliteta proizvoda;

2. upoznavanjem mogućnosti stroja mogu se postaviti mnogo realniji zahtjevi za kvalitetu proizvoda;

3. inspekcija pojedinačnih proizvoda može se često potpuno izostaviti;

4. povećava se postotak iskorišćenja drveta, smanjuju otpaci i potreba za reparacijom;

5. smanjuju se žalbe na lošu kvalitetu od strane kupaca, i time se povećava dobar glas poduzeća.

U pilanskom postrojenju postoji mnogo radnih mjesta na kojima bi se mogla sprovesti statistička kontrola kvalitete. Vjerovatno bi najvažnije bilo započeti s kontrolom procesa piljenja na primarnim strojevima, jarmači i tračnoj pili, što bi trebalo uklopiti u jedan opći plan kontrole kvalitete u pilani. Treba naglasiti, da je averzija prema statističkim postupcima u kontroli kvalitete neosnovana, jer je za sprovođenje statističke kontrole kvalitete potrebno znati vrlo malo o samoj statistici. Smatra se, da je rad na statističkoj kontroli kvalitete 90% posao tehničara, a tek 10% statističara.

Treba imati u vidu, da ostale industrijske grane stalno čine napore u pravcu poboljšanja kvalitete proizvoda, pa u tom smislu i pilanska industrija mora poduzimati određene korake. U nekim se zemljama, a osobito u USA, drvo bori za svoje mjesto na tržištu s mnogobrojnim substitutima sve boljih i boljih kvaliteta. U ovakvoj konkurentskoj borbi uz cijenu proizvoda i kvaliteta drvnih proizvoda je važan faktor, koji utječe na ishod te borbe. Iako u našoj zemlji nije takva situacija, ipak će

zahtjevi za kvalitetom piljene građe, kao i ostalih proizvoda od drveta, biti stalno sve veći. Za nas je možda u ovaj moment najvažnije to, da se statističkom kontrolom dimenzija piljenica može eventualno povećati iskorištenje trupaca. Tu bi mogućnost trebalo iskoristiti, osobito u svijetlu činjenica, da pilanska industrija troši daleko veće količine drveta namijenjenog industrijskoj preradi.

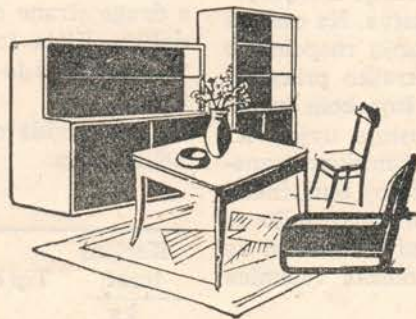
LITERATURA

- BROWN, N. C., BETHEL, J. S.: Lumber, New York, 1958.
GRANT, E. G.: Statistical Quality Control; New York, 1952.
KOLMAN, K.: Statistična metoda kakvošne kontrole v lesnoindustrijski proizvodnji; Les, 1958, No 9, str. 118—120.
LATIMER, C. L.: Fundamentals of Quality Control; Journal of the For. Prod. Res. Soc., 1951, No 1, str. 13—15.
ŽARKOVIĆ, S. S.: Kvalitativna kontrola proizvodnog procesa; Beograd, 1951.
BETHEL, J. S., BAREFOOT, A. C.: Can Lumber Compete? For. Prod. Jour., 1958, No 7, str. 9A—14A.

LA CONTROLLE STATISTIQUE DE LA QUALITE DANS LES SCIERIES

Le rôle de cet article est d'informer les lecteurs sur une methode statistique pour contrôler la qualité au cours du sciage du bois et d'examiner la possibilité de l'application de cette methode dans les scieries yougoslaves. Il s'agit de la technique de la controlle statistique plutôt que de l'organisation de cette methode dans l'entreprise.

L'explication de la terminologie purement économique, necessaire pour mieux comprendre la methode de la controlle statistique de la qualité, est donnée dans un chapitre special.



ZRAČNI TRANSPORT

proizvoda eksploatacije šuma

UVOD

Značenje transporta izrađenih proizvoda eksploatacije šuma, od mjesta izrade do mjesta potrošnje odnosno prerade svuda u svijetu je vrlo veliko. Naime, transport predstavlja s jedne strane usko grlo proizvodnje u eksploataciji šuma, a s druge strane na troškove transporta otpada najveći dio troškova proizvodnje.

Obzirom na to, naročito akutan problem u rješavanju transporta je problem njene mehanizacije, odnosno pronalaznja mehanizama, koji se bez ikakvih teškoća mogu koristiti na šumskom terenu. Većina mehanizama, koje danas upotrebljavamo, trebaju za solidno kretanje solidno rađene ceste odnosno druge naprave, koje su razmjerno skupe i čija amortizacija uvelike opterećuje proizvodnju.

Nedavno, se među mehanizmima, koji se koriste za transport šumskih produkata, pojavilo novo transportno sredstvo, koje za svoj rad ne traži nikakvih građevinskih radova, a u stanju je da transportira izrađene produkte (trupce) direktno od mjesta izrade do mjesta potrošnje, odnosno prerade. To novo saobraćajno sredstvo je helikopter. Helikopteri su se počeli koristiti za transport oblovine u Sjedinjenim državama i Kanadi zadnje dvije godine i njihova primjena se sve više širi. U vezi sa time održano je u vremenu od 22. do 27. VII. 1958. god. u Madisonu (USA) u okviru dvanaestog nacionalnog kongresa Društva za istraživanje šumskih proizvoda (Forest Products Research Society) specijalno savjetovanje posvećeno upotrebi helikoptera u eksploataciji šuma. Na ovome savjetovanju podnijeti su brojni referati i u diskusiji izmijenjena do sada u praksi postignuta iskustva. Na osnovu tih referata, diskusije na savjetovanju raspoložive stručne literature nastojali smo ukratko prikazati mogućnost upotrebe helikoptera u šumskom transportu. Iako danas kod nas ne postoje uvjeti na neposrednu primjenu helikoptera u šumskom transportu uvjereni smo da će se u skoroj budućnosti morati misliti i na njega, naročito tamo, gdje to budu zahtijevali terenski uvjeti i gdje, obzirom na sve veću vrijednost drveta, ekonomska računica pokaže njegovu ekonomičnost.

OPĆENITO O UPOTREBLJIVOSTI HELIKOPTERA

Helikopter predstavlja specijalni tip aviona bez krila, osposobljen da se u zraku održava pomoću elise (rotora). Za razliku od klasičnog klipnog, a



Sl. 1. Helikopter u lijetu

i od modernog mlaznog aviona helikopter se u zraku kreće u svim smjerovima: naprijed, nazad, u stranu, gore i dolje i to pod raznim kutevima, počevši od horizontale do vertikale. Za njegovo uzlijetanje nisu potrebni specijalno građeni aerodromi i piste, bez kojih se ne može ni zamisliti uzlijetanje i slijetanje modernih teških a naročito mlaznih aviona.

Prvi upotrebljivi helikopter konstruiran je tek 1939. god. Od toga vremena do danas usavršavala se konstrukcija helikoptera sve više (a naročito za vrijeme rata) tako, da danas postoji u svijetu čitav niz tipova helikoptera, koji su već toliko usavršeni, da se upotrebljavaju za prenošenje velikih tereta. Naravna stvar da je nosivi teret helikoptera ovisan s jedne strane o visini, na kojoj helikopter leti, a s druge strane o akcionom radiusu, jer što je veća daljina lijeta to helikopter mora nositi sa sobom više goriva a to ide na račun nosivosti korisnog tereta.

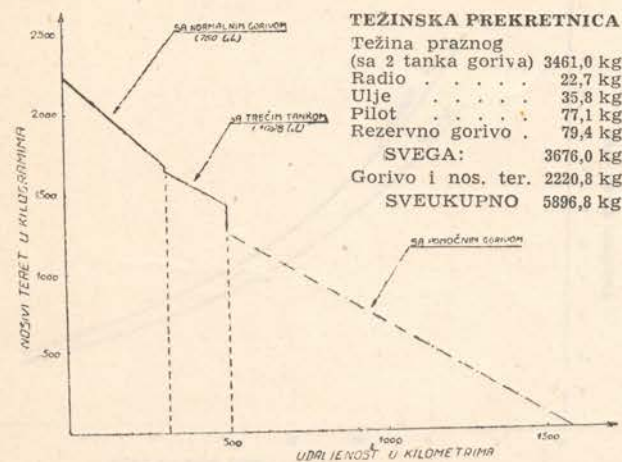
Radi uvida donosimo neke postignute rezultate helikoptera.

Tablica 1.

| Korisni teret kg | Tip helikoptera | Datum lijeta | Postignuta visina m |
|---------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| Bez tereta | Cesna H - 41 | 28. XII. 57. | 9.250,— |
| 1000 | Mi (Hound) | 26. IV. 56. | 6.050,— |
| 2000 | Mi (Hound) | 25. IV. 56. | 6.020,— |
| 5000 | Sikorsky-S-56 | 9. XI. 56. | 3.690,— |
| 2000 | Mi - 6 | 31. XII. 57. | 12.000,— |

Maksimalno postignuta brzina lijeta helikoptera prelazi danas 300 km/sat. On je u stanju da se kreće svakom brzinom od 0 km/sat pa do sve do maksimalne.

Na sl. 2. donosimo prikaz odnosa, koji postoji između daljine lijeta i težine korisnog tereta kod jednog tipa helikoptera, koji se danas upotrebljava u praksi.



Sl. 2. Odnos između težine nosivog tereta i daljine lijeta helikoptera S-58 (brzina lijeta 158 km/sat, rezervno gorivo za 20 minuta lijeta) (Preračunato po Sikorskom)

Iako je transport helikopterom još razmjerno skup, ipak u specijalnim uslovima on može, kako smo to već rekli, biti i ekonomičan i razmjerno jeftin. Radi uvida u visinu troškova rada helikoptera donosimo u tablici 2. prikaz tih troškova za heli-

kopter tipa S—58, koji se u SAD upotrebljava kod transporta tereta. Preračunavanje troškova je izvršeno na temelju kursa 1 USA dolar = 632,— Din.

Obzirom na visinu troškova helikopter je u specijalnim prilikama, kao što su to: izgradnja UKV i televizijskih tornjeva na nepristupačnim brdskim vrhuncima, postavljanje dalekovodnih stupova, prenos i postavljanje gotovih radničkih terenskih nastambi na nepristupačnim mjestima i sl., postao ne samo nezamjenljivo nego i najjeftinije transportno sredstvo.

Kod promatranja ekonomičnosti helikoptera treba imati na umu, da se upotrebom helikoptera dužina transporta — naročito u brdskom i planinskom terenu znatno skraćuje, pa i to uveliko podiže ekonomičnost njegove upotrebe.

PRIMJENA HELIKOPTERA U EKSPLOATACIJI ŠUMA

Kako smo to već naprijed izložili, helikopter je obzirom na svoje osobine zauzeo važno mjesto među sredstvima. Budući da transport u eksploataciji šuma gotovo uvijek usko grlo proizvodnje, naravna stvar da se došlo na misao, da se u specijalnim uslovima prijeđe i na primjenu helikoptera. Do pomisli na upotrebu helikoptera došlo se i stoga, jer helikopter sjedinjava I. i II. fazu transporta te što kod njegove upotrebe otpada gradnja skupih cesta, mostova, viadukata, tunela i drugih saobraćajnih objekata.

Danas se u eksploataciji šuma u SAD i Kanadi upotrebljavaju postojeći tipovi helikoptera, koji nisu građeni za radove u toj privrednoj grani. Prema podacima s kojima raspolazemo, u 1960. godini će eksploataciji šuma stajati na raspolaganju specijal-

TABLICA 2.

| Redni broj | OPIS TROSKA | Operativni sati lijeta helikoptera u toku godine | | | |
|----------------------|--|--|--------|--------|--------|
| | | 800 | 1.200 | 1.600 | 2.000 |
| Iznos troška: dinara | | | | | |
| 1. | Troškovi lijeta (pilot, gorivo, mazivo) po 1 satu lijeta | 25.710 | 25.710 | 25.710 | 25.710 |
| 2. | Održavanje, rezervni dijelovi i servisna služba po 1 satu lijeta | 26.196 | 26.196 | 26.196 | 26.196 |
| 3. | Amortizacija zrakoplova i rotacionih dijelova po 1 satu lijeta | 49.422 | 32.959 | 24.712 | 19.763 |
| 4. | Trošak osiguranja po 1 satu lijeta | 17.254 | 11.913 | 9.259 | 7.660 |
| 5. | Sveukupni direktni troškovi po 1 satu lijeta | 118.582 | 96.778 | 85.877 | 79.329 |
| 6. | Direktni troškovi po 1 km dužine lijeta | 770 | 630 | 558 | 514 |
| 7. | Direktni troškovi transporta po toni-kilometru | 340 | 280 | 245 | 228 |

ni dvoturbinski helikopteri, koji se danas koriste u armiji USA.

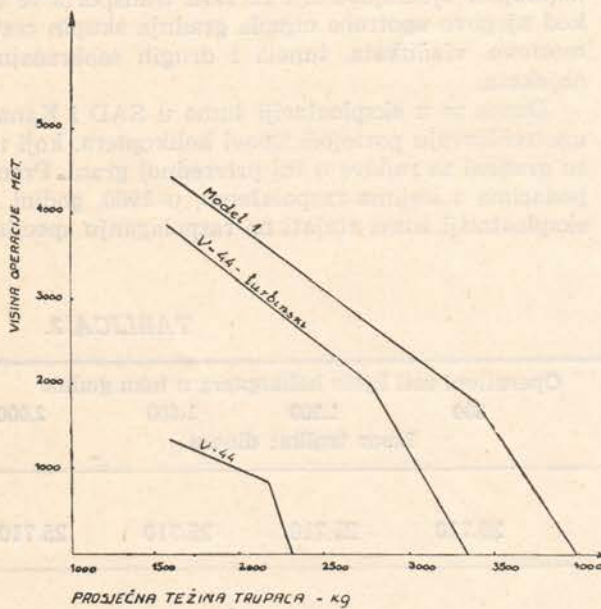
Za transport trupaca koriste se u Kanadi (prema Sloan-u) normalni helikopter V-44 i turbinski helikopter V-44, a ispitivanja upotrebljivosti vršena su i na helikopterima model 1 i 2, koji se još ne nalaze u široj upotrebi.

Ispitivanja upotrebljivosti helikoptera kao i rad sa njima pokazali su slijedeće:

Težina trupaca, koju helikopter može nositi, usko je vezana s visinom lijeta. Tako u planinskom terenu, gdje helikopter mora letjeti na velikim visinama, njegov korisni let znatno opada. Odnos između težine trupaca i visine ljeta prikazan je na sl. 3.

Iz slike se vidi da se korisni teret obzirom na visinu leta kreće u širokom intervalu od 1600 pa do 4000 kg. Uzevši u obzir da se helikopter uglavnom koristi u planinskoj regiji četinjača i računajući da težina 1 m³ četinjača iznosi u prosjeku 800 kg, nosivost helikoptera, koji će se upotrebljavati u 1960. god. u SAD i Kanadi, iznosila bi u visinskim uslovima našega Gorskog Kotara, gdje visine leta ne treba da prelazi 1500 m, oko 4,25 m³ trupaca.

Broj dnevnih vožnji helikoptera ovisi o daljini transporta. Na sl. 4. donosimo dnevni broj vožnji obračunat za visinu leta 600 m.

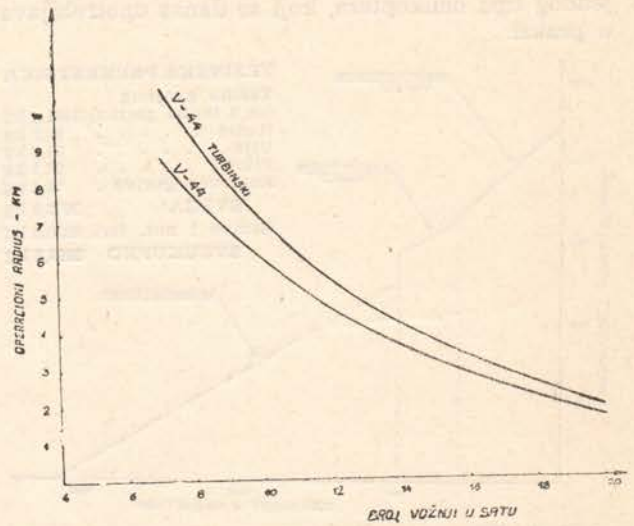


Sl. 3. Odnos između težine trupaca i visine lijeta (obračun izvršen uz potrebnu količinu goriva za 1 sat lijeta) (Preračunato prema Sloan-u)

Pri obračunu broja letova uzet je u obzir potrošak vremena od 10 minuta po satu leta za opskrbu gorivom, podmazivanje i sl. Iako broj vožnji opada s operacionim radiusom, pokazalo se, da je on kod turbinskog helikoptera znatno veći, naročito na dužim relacijama, gdje je odlučujući faktor njegova veća brzina leta u odnosu na obični helikopter.

Stvarni troškovi transporta jednog m³ jelovih trupaca u ovisnosti s daljinom, postignuti kod rada u Kanadi, prikazani su na sl. 5.

Obračun troškova temelji se na letu u visini 600 m. Trošak transporta po 1 m³ trupaca kretao se od 1100 Din na daljini transporta od 2 km do 2920 Din na udaljenosti 9 km, odnosno po m³/km iznosio je od 550 do 325 Din.

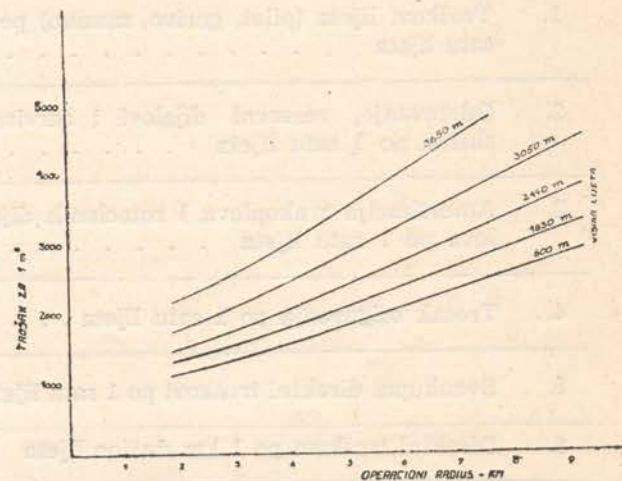


Sl. 4. Odnos između broja vožnji i operacionog radiusa helikoptera (Preračunato prema Sloan-u)

Svi naprijed navedeni podaci odnose se na helikoptere sadašnjih konstrukcija, koji nisu specijalno građeni za transport trupaca. Sa sigurnošću se može pretpostaviti, da će helikopteri, koji budu specijalno konstruirani za transport u eksploataciji šuma, pokazivati daleko povoljnije rezultate.

Idealni helikopter za potrebe eksploatacije šuma treba da ispunjava ove uvjete (prema Sloan-u):

U prvom redu takav bi helikopter trebalo konstruirati kao leteći kran. Konstrukcija treba da mu bude jednostavna, kako bi se na taj način na najmanju mjeru sveli troškovi izgradnje, održavanja i rada. Helikopter za potrebe eksploatacije šuma



Sl. 5. Trošak transporta 1,00 m³ jelovih trupaca na raznim udaljenostima (Preračunato prema Sloan-u)

treba da je višemotorni i da posjeduje pouzdan i dovoljan izvor pogonske snage, koji će mu dati mogućnost, da s lakoćom diže i nosi trupce bez obzira na njihovu težinu.

Budući da će helikopteri u eksploataciji šuma raditi na terenu, gdje nema uvjeta za spuštanje u slučaju nužde, treba nastojati, da se konstruiraju višemotorni helikopteri da bar jedan motor ostane ispravan u slučaju kvara i da se na taj način omogućiti let do mjesta, gdje će se moći izvršiti ateriranje. Ukoliko se, naime, desi kvar na helikopteru, koji radi s jednim motorom, on pada na zemlju kao kamen, jer nema mogućnosti da se spusti bez upotrebe motora, kao što je to normalan slučaj kod krilnih aviona.

Pilotska kabina helikoptera treba da bude tako postavljena, da omogućiti neograničen pogled na sve strane. Obzirom da će helikopter u eksploataciji šuma morati da pomoću vitla i užeta diže trupce sa zemlje i prenosi ih zračnim putem, trebat će omogućiti, da na njemu rade dva pilota, koji osmatraju suprotne strane i na taj način imaju potpuni pregled u svim pravcima.

Hvataljke trupaca treba da budu apolutno sigurne u radu, jer se, u slučaju iskliznuća trupca nalaze u opasnosti životi radnika, koji poslužuju kod utovara na zemlji. Pilot, koji se nalazi u kabini, mora imati mogućnost da rad kontrolira hidrauličkim putem, a mehanizam dizalice i hvataljki treba da savršeno funkcioniра.

Iako do danas još nije konstruiran helikopter, koji bi u potpunosti zadovoljio sve uvjete, helikopteri se već uspješno koriste, a u bliskoj budućnosti, kada budu izgrađeni specijalni strojevi za ove poslove, njihovo učešće u transportu šumskih proizvoda će porasti.*

* NAPOMENA: Prema najnovijim je vijestima iz Krasnodara u Sovjetskom Savezu uveden helikopter za transport kod eksploatacije šuma u teško pristupnim predjelima Kavkaza. Zračnim se putem prenose bilo čitava debla bilo pak složajevi dugačke građe sve do 10 tona težine. Udaljenosti ovog transporta idu do 22 km. Izvršeni su što više i pokušaji, da se na ovaj način transportiraju čitava, t. j. neobrađena stabla. Kod toga se s helikoptera spuštaju naročita užeta, koja se vezuju na stablo doznačeno za sječu. Odmah nakon što je ovakovo stablo prepiljeno, povuče ga helikopter i izdigne iznad šume. Krošnja ostaje netaknuta (Holzindustrie, Leipzig, 13 Jg, Hft 1 1960 str. 13).

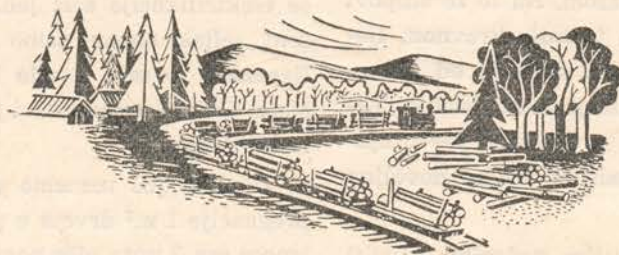
ZAKLJUČNE NAPOMENE

Iako je ovaj kratki prikaz upotrebe helikoptera u eksploataciji šuma izrađen na temelju podataka iz stručne literature, nadamo se, da će našoj stručnoj javnosti pružiti uvid u napredak mehanizacije u eksploataciji šuma, koja nezadrživim koracima ide naprijed. Ovdje smo se ograničili samo na prikaz upotrebe helikoptera u eksploataciji šuma, ne upuštajući se u opis njegove primjene kod drugih radova u šumarstvu, gdje je on već zauzeo svoje mjesto. Napomenut ćemo samo to, da se u svijetu helikopteri već uveliko koriste za suzbijanje insekata, kontrolu i gašenje šumskih požara, sjetvu sjemena iz zraka, snimanje velikih šumskih kompleksa, za taksacione radove, trasiranje cesta i pruga i sl.

Nadamo se, da će u skoroj budućnosti helikopter postati važan mehanizam u eksploataciji šuma i zauzeti značajno mjesto među transportnim mehanizmima u šumarstvu.

LITERATURA

- AGAR C.: When Can We Log by Air?, For. Prod. Jour. No. 9/58, str. 17—19;
FERRIS C.: Helicopters for Forest Resource Managers, For. Prod. Jour. No. 9/58, str. 12—15;
FERRIS C.: Copters Used Widely in California, Timberman, May-59, str. 40;
SIKORSKY I. I.: Possible Uses of 'Copters in Logging, Timberman May-58, str. 37—38;
SIKORSKY I. I. — KWIATKOWSKI H. R.: Present and Probable Future Developments of Helicopters, For. Prod. Jour. No. 9/58, str. 9—11;
SLOAN L.: Helicopters in Logging Operations, For. Prod. Jour. No. 9/58, str. 15—17;
TOWNSEND J. G.: Helicopters for Operations, For. Prod. Jour. No. 9/58, str. 20—22;
TOWNSEND J. G.: Canadian Predicts Larger Load Capacities, Timberman May-59, str. 38—40;
How 'Copters Short Cut Large Jobs, Timberman May-59, str. 41—44.



Zaštita drvenih stupova po osmoza postupku

Drveni stupovi su nepogrešiv materijal za električne, telefonske i telegrafske vodove. Zbog kratkog trajanja godišnje treba mijenjati velike količine ugrađenih stupova. U našoj zemlji je prosječno trajanje drvenog stupa samo cca 12,5 godina, a uzrok tome je slaba zaštita. U Sloveniji se zbog svoje raširenosti za spomenute objekte najviše upotrebljavaju smrekovi i jelovi stupovi. Većina tih ugrađenih stupova impregnirana je katranskim uljem. Budući katransko ulje ne prodire u te vrste drveta, ova impregnacija ne odgovara zahtjevima kvalitetne impregnacije. Impregnacija je efikasna, ukoliko zaštitno sredstvo prodre duboko u drvo i u njemu se fiksira.

S tog razloga smo pristupili savremenijim metodama zaštite drvenih stupova i to sa solima topivim u vodi. Soli imaju sposobnost, da, osim u ostale drvene vrste, penetriraju i u jelu i smreku.

Među brojnim postupcima impregnacije sa solima osmoza postupak je najjednostavniji i najekonomičniji, jer ne zahtijeva nikakvih investicija. Postupak se može vršiti na mjestu sječe i ekonomičan je za sve količine drveta.

Svježje posječenom drvetu skine se kora i jedan god. Na to ga se po cijeloj površini premaže sa zaštitnom pastom, koja se sastoji iz smjese u vodi topivih soli. Premazivanje treba obavljati točno po danim uputama, jer je između ostalog veoma važno, s kojom se količinom paste stup premaže. Ta količina zavisna je od sastava paste.

Pasta uslijed difuzije prodire s površine u unutrašnjost drveta, to jest s mjesta veće na mjesto manje koncentracije. To prodiranje, odnosno difundiranje, omogućeno je samo u slučaju, dok je drvo potpuno svježje, pa sadrži još svu prirodnu vodu.

Da bi se drvo očuvalo što duže svježim, čeone se strane stupa nakon premazivanja zaštitnom pastom premažu bitumenskim premazom. Na to se stupovi slože u hrpe i prekriju čim tješnije krovnom ljepenkom. Krovna ljepenka štiti stupove od prebrzog sušenja a ujedno i od uticaja atmosferilija. Tako složene stupove pustimo prekrivene 3—4 mjeseca. To je potrebno, da sredstvo prodre dovoljno duboko.

Preporuča se stupove s užim godovima pustiti prekrivene 4 mjeseca, jer je prodiranje zaštitnog sredstva u njih polaganije nego kod stupova sa širokim godovima.

Impregnaciju po osmoza-postupku ne preporuča se vršiti u vrućim ljetnim mjesecima, kad je sušenje drveta brzo, ali niti u zimskim, kada temperatura padne ispod 0° C, jer se kod niske temperature difuzija soli zaustavi.

Osmoza-postupak je bio patentiran 1931. god., a uveden u praksu pred Drugi svjetski rat. U Jugoslaviji se otpočelo s tom impregnacijom 1957. god. u Sloveniji. Na osnovi strane literature i vlastitih brojnih laboratorijskih pokusa izrađena je te godine u Ljubljani zaštitna pasta na bazi soli topive u vodi. Već i prva osmotiranja na terenu dala su u pogledu penetracije sredstva odlične rezultate.

Ta je pasta izrađena iz domaćih i uveženih soli, no postoji mogućnost, da se i te uvežene soli zamijene s domaćim, pošto u zemlji raspoložemo s dovoljnim količinama potrebnih sirovina.

Danas su već u Sloveniji taj postupak usvojila brojna elektro-poduzeća i šumska gospodarstva, pa se na osnovu njihovih iskustava na terenu može dati kratak prikaz troškova te impregnacije:

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| 700 kg zaštitne paste à 600.— Din | 420.000.— Din |
| 47 kg bitumenskog premaza à 200.— Din | 9.400.— „ |
| trošenje oruđa | 1.660.— „ |
| 432 radnih sati radnika à 100 Din | 43.200.— „ |
| 20 omota krovne ljepenke à 1160.— Din | 23.200.— „ |

Ukupni troškovi za 100 m³ drveta: 497.460.— Din

* * *

Impregnacija po osmoza-postupku ima veliki značaj za elektrifikaciju sela i to naročito u udaljenim krajevima. Uvođenjem tog načina problem se elektrifikacije sela jednostavno rješava. Interesent, seljak, nabavi samo zaštitnu pastu, bitumen i ljepenku, te sam izvede impregnaciju na mjestu sječe. Ovime otpadnu svi prijevozni troškovi i tuđa radna snaga.

Ukoliko još uzmemo u obzir, da troškovi impregnacije 1 m³ drveta u poduzeću za impregnaciju iznose cca 3 puta više nego troškovi 1 m³ drveta po opisanom postupku, vidjet ćemo, koliko je ekonomičan taj jednostavan i kvalitetan način impregnacije.

FRITZ GOTTLIEB, Salzburg

Transport drva pomoću samohodnih dizalica

RAZLOZI MEHANIZACIJE

Racionalizacija je pojam, o kojem se danas veoma mnogo raspravlja. On označuje stvaranje boljih i ekonomičnijih uvjeta proizvodnje na najširoj osnovi, čime bi se omogućila proizvodnja po najboljim metodama uz najniže troškove.

Jedna od najvažnijih mjera je ostvarenje ekonomičnog transporta materijala, budući da udio transportnih troškova u drvenoj industriji iznosi 35—60% od ukupnih troškova. Razlog tome je krutost i veličina sirovina i većine proizvoda. U navedenom postotku sadržan je uz čiste troškove prijenosa:

— dio prijenosa, koji se vrši u samom procesu proizvodnje, kada se uz preradu ili obradu materijal pokreće;

- nerad strojeva;
- nezgode i gubici zbog neprikladnog uskladištenja;

Stoga troškovi transporta predstavljaju veliku rezervu, na kojoj se može vršiti racionalizacija u nekom poduzeću. Otud proizlazi spoznaja, da i pogoni koji su opremljeni najmodernijim strojevima, mogu donijeti vrlo malo koristi, ako tok proizvodnje nije povezan dobro proučenim unutarnjim transportom. Onaj tko želi provoditi racionalizaciju transporta materijala, mora dobro poznavati uređaje za transport i načine transporta. Mora nadalje dobro razmisliti, da li postoje uređaji odgovaraju novim uvjetima, da bi se mogli smatrati suvremenim i ekonomičnim. Sigurno je, da za svaki transport postoji više rješenja, ali samo jedno od njih je najbolje i najekonomičnije. Pošto je svrha racionalizacije uopće sniženje proizvodnih troškova, mora ekonomičnost investicije odlučivati pri donošenju konačne odluke. Svaki drugi put dovest će do gubitka.



Slika 1.

Ostvarenje transporta na stovarištu trupaca kao i na stovarištu piljene građe može se ekonomično ostvariti raznim transportnim sredstvima, ali to ovisi o količini, a donekle i o vrsti drva. U daljnjem izlaganju prikazuje se mogućnost i ekonomičnost primjene samohodne dizalice kao sredstva za transport. Ova dizalica ima pred ostalim uređajima prednost zbog toga, što, pored dizanja, spuštanja i zaokretanja, može obje-

šeni teret i prenositi. Daljna prednost sastoji se u tome, što pomoću pokretnog kraka može izvršivati operacije ispred sebe, sa strane ili iza sebe. Ako dizalica radi na jednom mjestu, može se osigurati njena stabilnost spuštanjem postranih upora. Ova je dizalica naročito uporabiva za prijenose unutar poduzeća, ali



Slika 2.

postoji mogućnost korištenja dizalice pri utovaru trupaca na šumskim stovarištima, ako udaljenost do tvornice nije prevelika i ako pri tome stoji na raspolaganju više prikolica za utovar.

TEHNIČKE OSOBINE SAMOHODNIH DIZALICA

Postoje mnogobrojne konstrukcije samohodnih dizalica, ali u razmatranje ćemo uzeti samo 3 najvažnija tipa.

Mala dizalica, nosivosti do 2,5 t (sl. 1.) ima krak na hidraulički pogon, koji se okreće desno i lijevo do 30°. Uslijed toga mogu se svi uobičajeni poslovi oko pretovara i utovara vršiti bez pokretanja same dizalice. Dizalica ima pokretnu stražnju osovinu, uslijed čega je radius okretanja malen i dizalica se može lako okrenuti. Pored toga, mala širina i visina dizalice omogućuju njezinu uporabu u radionicama i skladištima.

Velika dizalica ima nosivost do 7 t (sl. 2.), a krak se može zaokretati za 360°. Pri postranom radu proširuje

ruje se širina prolaza uslijed protuutega samo za 18 cm. Podizanje i spuštanje kraka vrši se pomoću hidrauličkog uređaja, a podizanje kuke i zaokretanje kraka vrši se mehanički. Pri vožnji na cesti krak se može spustiti i okrenuti naprijed, tako da ukupna duljina nije veća od duljine normalnog teretnog vozila. Mali razmak osovina i veliki promjer točkova omogućuje ovoj dizalici lako pokretanje na najlošijem terenu, što je u drvenoj industriji veoma važno zbog toga, što se ova dizalica često puta koristi pri proširivanju stovarišta. Pri prijenosu pojedinačnih veoma dugih tereta ovi se za vrijeme prenosa mogu prisloniti sa strane na blatobrane.

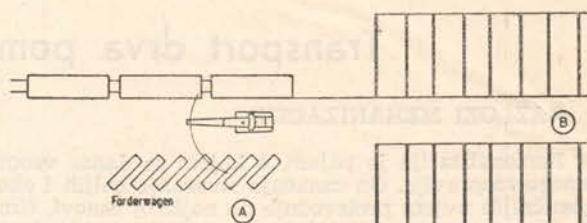


Slika 3.

Treća tipa samohodne dizalice (sl. 3.) ima krak zajedno s kabinom upravljača ugrađen u gornji pokretni dio kola, tako da se sve zajedno može okretati po potrebi. Kod ove konstrukcije težište je smješteno visoko. Uslijed toga je smanjena stabilnost i dobre osobine za vožnju. Vozač se nalazi u gornjem dijelu kola i okreće se zajedno s tim dijelom, uslijed čega mu je često zakrčen vidik na put, što je naročito nepovoljno pri radu na stovarištu piljene građe između visokih složajeva. Pored toga, pri zaokretanju kraka u stranu proširuje se potrebni slobodni prolaz veoma mnogo, uslijed čega su potrebni znatno širi prolazi. S druge strane vozač ima bolji pregled tereta za cijelo vrijeme rada u svakom smjeru. Zbog toga ova tipa dizalica ima prednost na onim mjestima, gdje se rad odvija na malim razmacima i gdje su prolazi široki, odnosno na slobodnom polju.

Prednost samohodne dizalice pred ostalim transportnim sredstvima bez kolosijeka i dizalicama leži u mnogostranoj mogućnosti upotrebe i velikom akcio-

nom radiusu koji su posljedica brzog pokretanja i brzog rada. Pri radu dizalicom ona je tim ekonomičnija, što više radnih operacija može izvršiti u jedinici vremena. Za utvrđivanje ekonomičnosti upotrebe dizalice odlučan je utrošak po jedinici obavljene radnje.

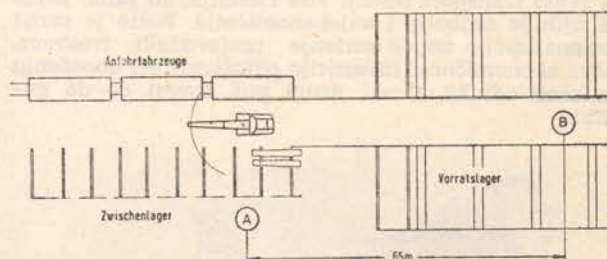


Slika 4.

Velika pokretnost samohodne dizalice, kao i to što nije vezana na jedno mjesto, omogućuju njeno korištenje na raznim redovima i na raznim mjestima u tvornici. Time je omogućena mehanizacija onih radova, koji uz dosadašnja transportna sredstva i način dizanja nisu mogli biti mehanizirani. Ova se dizalica može prilagoditi proizvodnom procesu sa međuskладиštenjem robe, jer može vršiti razne operacije, a pri tome se može postići visoko iskorištenje.

UPOTREBA NA STOVARIŠTU TRUPACA

Pri razmatranju ekonomičnosti rada dizalice na stovarištu trupaca vrijedi općenito, da je ta dizalica ekonomična samo na onim stovarištima, gdje treba dizati i prenositi velike trupce. Za sitne trupce dizalica je ekonomična samo u tom slučaju, ako pri tome ne mora vršiti nikakvih sporednih operacija.



Slika 5.

a) Istovar

Da bi se mogao izvršiti pravilan izbor dizalice, treba razmotriti nosivost i ispruživost kraka dizalice, vrst drva i duljinu trupaca. Prema mjesnim prilikama trupci se mogu dopremati raznim prijevoznim sredstvima. Pri tome treba paziti na najniži položaj kuke za hvatanje, ako se radi o istovaru iz šlepova ili duboko puštenih kolosjeka. Dizalicom se pojedini trupci ili snopovi trupaca mogu jednim zahvatom skinuti s prijevoznog sredstva i prenijeti na pomoćno stovarište ili prikolicu, ukoliko udaljenost odgovara. U pilanama, koje prerađuju meko i tvrdo drvo, treba predvidjeti istovar na 2 mjesta, kako bi se skratile daljnje prijevoza do podloga stovarišta. Prirodno je da dizalica dolazi u obzir pri istovaru, samo ako to iziskuju velike težine trupaca ili drugi uvjeti, a nikako ne tamo, gdje se trupci mogu iz vozila istresti skidanjem ručica.

Pri istovaru pojedinačnih trupaca ove treba odmah razvrstati po kvaliteti i dimenzijama. Među pojedinim radnim operacijama postoji uvijek dovoljno vremena da se provede razvrstavanje trupaca, čime će se uštediti vrijeme potrebno za naknadno razvrstavanje. U slučaju da se vrši privremeno odlaganje trupaca, sto-

varište mora biti tako usko, da se može krakom obuhvatiti cijela širina stovarišta, a da pri tome dizalica ne mora ulaziti u stovarište. Ako stovarište mora biti iz kojeg razloga široko, treba razmak među betonskim postoljima biti dovoljno širok, da dizalica između pojedinih složajeva može nesmetano prolaziti. Prirodno je da kod dugih trupaca odnosno stupova razmaci moraju biti znatno veći. Iz opisa četiriju načina istovara dizalicom čitalac može dobiti pravilnu sliku o ekonomičnosti svakog pojedinog.

A) Trupci se istovaruju s prijevoznog sredstva na međustovarište. Dizalica je smještena između vozila i međustovarišta tako, da se trupac može iz vozila prenijeti na složaj samim zaokretanjem kraka. Daljnja otprema od međustovarišta na stovarište može se vršiti ili vagonetima ili kolima. Pri tome treba napomenuti, da kola imaju mnogo prednosti pred vagonetima. Razvrstavanje trupaca vrši se prilikom istovara na stovarištu (sl. 4.).

B) Kao pod A. Razvrstavanje se vrši na međustovarištu. Uslijed toga se trupci mogu odmah voziti na određeno polje.

C) Trupci se sa vozila, kojim su bili dopremljeni, pretovaruju odmah na vozilo za daljnji razvoz (prikolice). Pri tome se prikolice postavljaju okomito na os vozila, kojim su trupci dopremljeni i na smjer kretanja dizalice. Istovar se vrši uz kratku vožnju zaokretanjem kraka za 180%. Razvrstavanje se vrši na stovarištu.

D) Kao C. Prikolice se postavljaju koso na os vozila. Kratka vožnja i zaokretanje kraka za cca 130° dostaje za pretovar. Razvrstavanje se vrši odmah pri istovaru (sl. 5.).

Da bi se mogla ustanoviti ekonomičnost pojedinih načina, preporuča se točno vremensko snimanje radnih operacija. Utrošak vremena može znatno varirati, što ovisi o slijedećim faktorima:

- uporabivost dizalice,
- sposobnost vozača dizalice,
- duljina i kvaliteta puta za razvoz,
- veličina i ukočenost tereta.

Dobar vozač vrši istovremeno razne pokrete, kao na

pr. dizanje i vožnju, vožnju i zaokretanje kraka, zaokretanje kraka i spuštanje tereta, što može iznositi do 30% vremena. Slijedeći prosjeci ustanovljeni su na osnovu velikog broja provedenih mjerenja:

- brzina kretanja dizalica na kratkom putu

| | |
|---------------|----------------|
| ca | 6 km/sat, |
| na dugom putu | ca 10 km/sat, |
| natraške | ca 3,5 km/sat, |
- brzina podizanja tereta 10 m/min,
- brzina spuštanja 13 m/min,
- zaokretanje kraka dizalice 10°/sek.
- kvačenje trupca kukom 10 sek.
- otkvačivanje tereta s kuke 5 sek.
- kvačenje jedne prikolice 25 sek,
- otkvačivanje jedne prikolice 20 sek,
- vezanje tovara lancem ili odvezivanje 40 sek,
- dodatak radnog vremena 25 0/10

U slijedećem primjeru obračunato je vrijeme potrebno za istovar 15 kom. trupaca, pri čemu je uzeto, da na jednu prikolicu stane 5 kom. trupaca.

Primjer A (Slika 4.)

Trupci se s vozila istovaruju na međustovarište, a s ovog se vagonetom ili prikolicom prevoze vučom dizalice na stovarište. Razvrstavanje se vrši prilikom istovara s prikolice tako, da dizalica svaki označeni trupac prenosi i odlaže na određeno polje.

Nedostaci ovog načina: dizalica se mora na stovarištu kretati na dugom putu, jer su trupci na prikolicama nerazvrstani.

Za izvršenje ovog rada potrebne su slijedeće operacije:

- a — podizanje trupca s vozila, vožnja do međustovarišta i povratak;
- b — pretovar sa međustovarišta na prikolice ili vagonete;
- c — vuča prikolice ili vagoneta do sredine stovarišta;
- d — dizanje označenog trupca s prikolice, vožnja do određenog polja i povratak do prikolice.

Utrošak vremena:

| | |
|---|----------------|
| — zakretanje kraka za 90° i spuštanje kuke ca 2 m | 10 sek. |
| — zakačivanje trupca | 10 sek. |
| — podizanje 2 m | 12 sek. |
| — zaokretanje za 180° i spuštanje ca 1 m | 20 sek. |
| — spuštanje tereta za 2 m | 10 sek. |
| — otkvačivanje trupca i povrat kraka do polovine | 15 sek. |
| Svega | 77 sek. |
| 25% dodatka | 18 sek. |
| Svega za operaciju a) | 95 sek. |

| | |
|---|----------------|
| — zaokretanje kraka od sredine međustovarišta i spuštanje kuke za 1 m | 10 sek. |
| — okvačivanje trupca i dizanje za 1 m | 15 sek. |
| — zakretanje kraka 90° i spuštanje 1 m | 25 sek. |
| — otkvačivanje tereta | 5 sek. |
| — dizanje kuke i zakretanje kraka do 45° | 5 sek. |
| Svega | 60 sek. |
| 25% dodatka | 15 sek. |
| Svega operacija b) | 75 sek. |

| | |
|--|-----------------|
| — vrijeme za dopremu triju prikolica | 75 sek. |
| — vuča od A do B, prema skici | 70 sek. |
| — prikapčanje prikolica | 20 sek. |
| Svega | 165 sek. |
| 25% dodatka | 40 sek. |
| Svega operacija c) | 205 sek. |

Kao srednja duljina vožnje uzeto je 18 m

| | |
|--|-----------------|
| — zaokret kraka i spuštanje za 1 m | 10 sek. |
| — okvačivanje trupca | 10 sek. |
| — podizanje 4 m — od toga 2/3 | 15 sek. |
| — vožnja 18 m, k tome 1/3 dizanja i pol zaokreta kraka | 20 sek. |
| — zaokret 45° i spuštanje 2 m | 15 sek. |
| — otkvačivanje tereta | 5 sek. |
| — dizanje kuke i zaokretanje do 45° | 5 sek. |
| — povratna prazna vožnja 18 m | 15 sek. |
| Svega | 95 sek. |
| 25% dodatka | 25 sek. |
| Svega operacija d) | 120 sek. |

Obzirom na to, da se 5 kom. trupaca može istovariti bez kretanja dizalice, treba za njih uzeti 100 sek.

Za 15 trupaca treba:

| | | |
|----------------|-----------------------|------------|
| — operacija a) | 95 × 15 | 1.425 sek. |
| — " b) | 75 × 15 | 1.125 sek. |
| — " c) | ukupno sa 3 prikolicе | 205 sek. |
| — " d) | 120 sek. × 10 trupaca | 1.200 sek. |
| — " " | 100 sek. × 5 trupaca | 500 sek. |

Svega: 4.455 sek.

4.455 sek : 15 trupaca = 297 sek/trup.

Primjer B (Slika 4)

Trupci se odlažu na međustovarište. Razvrstavanje se vrši prilikom pretovara na prikolicu, kojom se odmah zatim prevoze vučom dizalice na stovarište.

Prednosti: na svakoj prikolicі nalaze se trupci, koje treba odložiti na jedno polje. Istovar i odlaganje na podloge obavlja se odjednom. Dizalica se pri istovaru s prikolicom ne mora kretati, jer se prikolica može postaviti tik uz određeno polje.

Nedostaci: potreba većeg broja prikolicа.

Radne operacije:

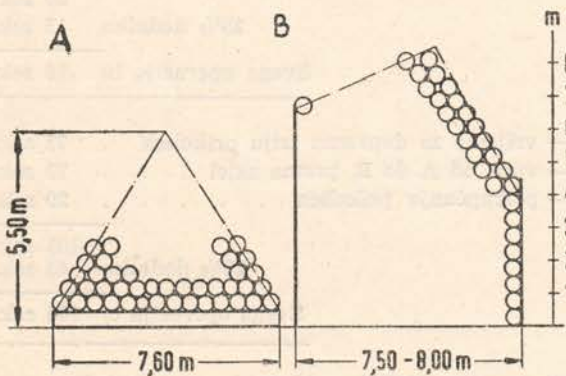
- a — dizanje trupaca vozila, doprema do međustovarišta i povratna vožnja dizalice do vozila;
- b — dizanje označenog trupca s međustovarišta, vožnja do prikolicе i povatak;
- c — vuča prikolica do određenih polja, pri čemu se pojedine prikolicе ostavljaju uz odgovarajuće polje;
- d — dizanje cijelog tereta s prikolicom i odlaganje na podloge.

Potrošak vremena za pojedine radne operacije:

| | | |
|--------------------|------------------------|------------|
| radna operacija a) | 95 sek. × 15 trup. | 1.425 sek. |
| b) | 80 sek. × 15 trup. | 1.200 sek. |
| c) | ukupno za 3 prikolicе | 280 sek. |
| d) | 155 sek. × 3 prikolicе | 465 sek. |

Ukupni potrošak vremena 3.370 sek.

3.370 sek. : 15 trupaca = 224 sek/trup.



Slika 6.

Primjer C (Sl. 5)

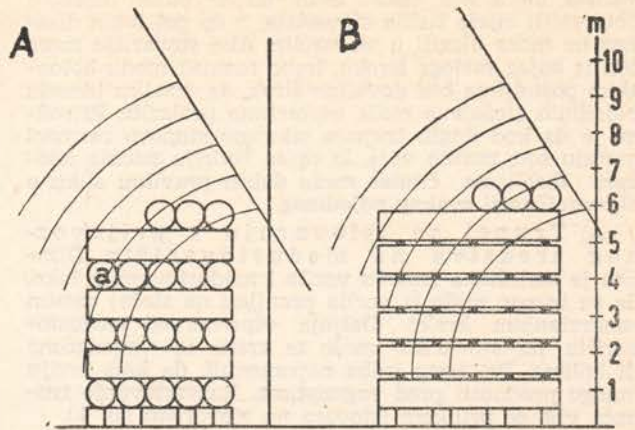
Trupci se s vozila pretovaruju izravno na prikolicu. Time se skraćuje rad dizalice na kratke vožnje i zaokretanje krakom. Razvrstavanje se vrši na stovarištu prilikom skidanja s prikolicе, te se pojedini trupci nakon označavanja prenose dizalicom i odlažu na određeno polje.

Prednosti: otpada rad oko odlaganja na međustovarište.

Nedostaci: dizalica mora na stovarištu izvesti duga kretanja, pošto su trupci na prikolicі nerazvrstani.

Radne operacije:

- a — podizanje trupca s vozila, zakretanje krakom i odlaganje na prikolicu;
- b — vuča većeg broja prikolicа do sredine stovarišta;



Slika 7.

- c — odizanje označenog trupca i povratna vožnja dizalice do prikolicе.

Utrošak radnog vremena:

| | | |
|--------------|-------------------------------|------------|
| operacija a) | 80 sek. × 15 trupaca | 1.200 sek. |
| b) | ukupno vrijeme za 3 prikolicе | 205 sek. |
| c) | 120 sek. × 10 trupaca | 1.200 sek. |
| d) | 100 sek. × 5 trupaca | 500 sek. |

Ukupno: 3.105sek.

3.105 sek. : 15 trupaca = 207 sek/trup.

Primjer D (Sl. 5)

Trupci se razvrstavaju i označuju na vozilu, kojim su dopremljeni prije kvačenja, zatim se pretovaruju izravno na prikolicu. Nakon toga dizalica vuče nekoliko prikolicа do stovarišta, ostavlja pojedinu prikolicu uz odgovarajuće polje i istovaruje trupce izravno na to polje.

Prednosti: otpada radna operacija odlaganja na međustovarištu. Kratka vožnja dizalice s ovješnim trupcem od vozila do prikolicе. Istovar s prikolicе u jednoj radnoj operaciji. Nije potrebno izgrađeno međustovarište.

Nedostaci: potreban je veći broj prikolicа.

Radne operacije:

- a — podizanje trupca nakon označavanja s vozila, zakretanje krakom i kratka vožnja do prikolicе. Odlaganje na prikolicе, povratna vožnja ili zaokretanje;
- b — vuča većeg broja prikolicа i ostavljanje pojedine prikolicе uz odgovarajuće polje;
- c — podizanje svih trupaca s prikolicе i odlaganje na određeno polje.

Utrošak radnog vremena:

| | | |
|--------------|-------------------------------|------------|
| operacija a) | 95 sek. × 15 sek. | 1.425 sek. |
| " b) | ukupno vrijeme za 3 prikolicе | 280 sek. |
| " c) | 155 sek. × 3 prikolicе | 465 sek. |

Ukupni potrošak vremena 2.170 sek.

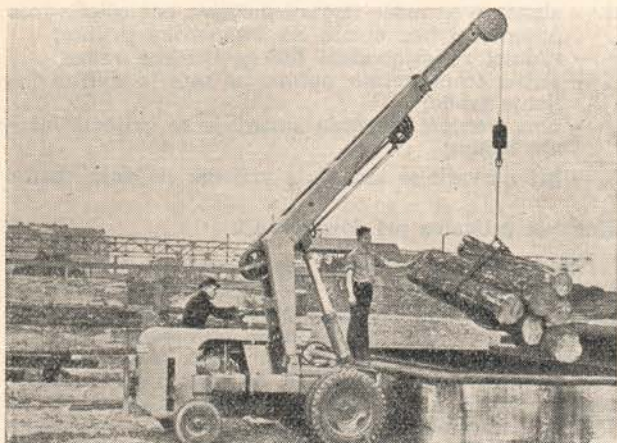
2.170 sek : 15 trupaca = 145 sek/trup.

Usporedba primjera A—D

| | | |
|-----------|------------------------------------|----------|
| Primjer A | utrošak radnog vremena za 1 trupac | 297 sek. |
| " B | " " " " " " | 224 sek. |
| " C | " " " " " " | 207 sek. |
| " D | " " " " " " | 145 sek. |

Iz razlike u utrošku radnog vremena vidi se potreba, da se prije izbora dizalice ispituju razne moguć-

nosti rada i iskorištenje dizalice. Znatno manji utrošak vremena u primjeru D pokazuje, da će dizalica u tom slučaju biti znatno bolje iskorištena. Uslijed toga se povećava kapacitet dizalice, te se ova može koristiti i za druge radove pored rada na stovarištu trupaca.



Slika 8.

PREPILJAVANJE DUGIH TRUPACA

Dizalica se može korisno upotrebiti kao pomoćno sredstvo pri skraćivanju i prepiljavanju dugih trupaca. Pri tome se uštedi mnogo vremena i rada radnika koji vrše prepiljavanje. Ako se pravilno postavi tehnološki proces prepiljavanja ista dizalica može izvršiti razvrstavanje i utovar prepiljenih trupaca na prikolici, odvoženje prikolice na stovarište i odlaganje trupaca na određenom polju.

GOMILANJE TRUPACA

Samohodna dizalica može se upotrebiti i za gomilanje trupaca. Na crtežima 12, 13, 14 i 15 prikazani su razni oblici gomile trupaca, koje se mogu slagati dizalicom. Pri tome je uzeto, da je dizalica nosivosti 7 t, s 8 m dugim krakom, a da su trupci srednjeg promjera 50 cm i prosječne duljine 5 m.

Piramidalni oblik (Sl. 6a) omogućuje rad dizalice do 7,60 m od staze s krakom zakrenutim 90° u stranu. Zbog trokutnog presjeka složaja može se postići visina do 5,5 m, odnosno 65 do 70 m³ trupaca u jednom složaju. Slaže li dizalica trupce s čela, može se postići širina složaja do 8 m, odnosno 80 m³ trupaca u složaju, što daje 1,70 ili 2,10 m³ trupaca na 1 m² površine polja.

Znatno bolji rezultati mogu se postići, ako se polje zatvori 6—7 m visokim stupovima, pa se u tom slučaju trupci mogu slagati u više gomile, a polje može biti 7,50 do 8 m široko (Sl. 6b), pri čemu je potrebna visina prednjih stupova samo 4,5 m. U tom slučaju jedan složaj može sadržavati 150 do 160 m³, ako dizalica radi sa strane, odnosno 170 m³, ako radi s čela. Uzmemo li se s obiju strana stupovi 4,5 m visoki, smanjuje se sadržaj složaja na 130 m³. Prema tome, u ove 3 alternative prosječna je mogućnost slaganja 3,80, 4,25, odnosno 3,25 m³ trupaca na 1 m² površine.

Prirodno je da se na isti način može koristiti dizalica za slaganje dugačkih trupaca.

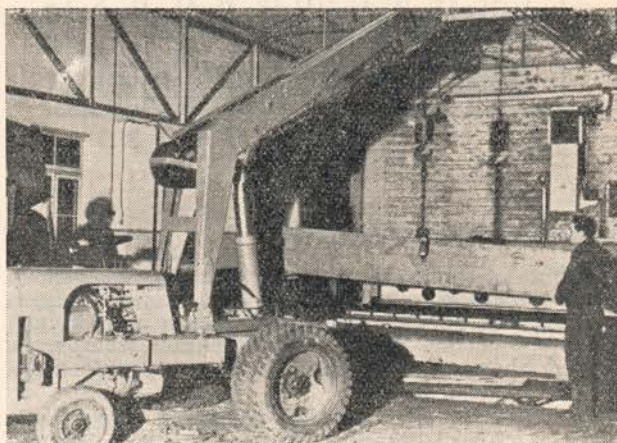
Trupci egzota slažu se obično u križne složajeve, kako to prikazuju crteži (7a i b). Slažu li se trupci na način prikazan u sl. 14, jedan složaj može sadržavati 66 m³, ako su trupci prosječnog promjera 80 cm i 4 m dugački.

Želi li se postići visina slaganja 6 m, ne smiju trupci biti dulji od 4 m, jer bi bilo otežano odlaganje

trupca »a«. Na taj se način omogućuje slaganje 4,10 m³ trupaca na 1 m² površine. Složaj prikazan (sl. 7b) omogućuje slaganje 5 m dugih trupaca do 6,5 m visine, ali je sadržaj složaja nešto manji, ukoliko se među redove trupaca umeću grede zbog sprečavanja zarušivanja složaja. Sadržaj složaja iznosi 97 m³, ali mogućnost slaganja iznosi samo 3,90 m³ na 1 m² površine stovarišta.

Dulje trupce bolje je slagati prema slikama 6a i b. Međutim, obzirom na veće težine trupaca, bit će dubina stovarišta manja. Ako se omogući ulaz dizalice među polja stovarišta, mogu se postići veće dubine polja.

U industriji papira uobičajena su 3 načina usklađivanja. Prvi se način sastoji u tome, da se drvo veže pri istovaru u podjednake svežnjeve, koji se svezani



Slika 9.

odlažu u složajeve. Na isti način vrši se i skidanje drva sa složajeve. Na taj način postiže se, da je utrošak radnog vremena vrlo malen. Drugi način je istovar dizalicom, koja je providena hvatačem u obliku dviju zdjela, kojima se drvo hvata i odlaže. Ovim na-

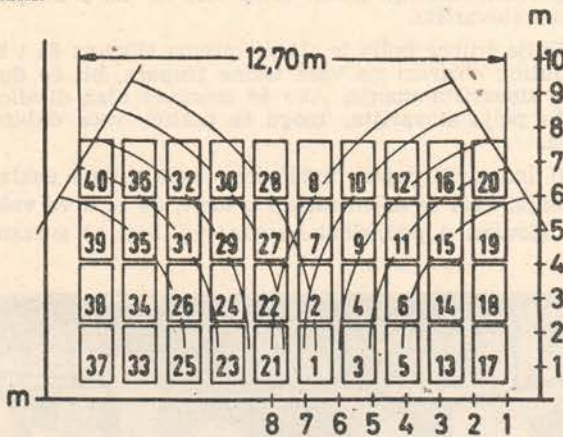


Slika 10.

činom postizavaju se uredni složajeve. Treći način je odlaganje drva u visoke nepravilne rpe, koje služe visoka pokretna mosna dizalica. U tom slučaju može samohodna dizalica, providena višekrakim hvatačem, služiti za otpremu drva sa tih složajeve.

Otprema trupaca sa gomila

Skidanje trupaca s gomila složenih prema skici 6b i 7a i 8 može se vršiti samo dizalicom, dok sa složaja oblika prema sl. 6a mogu trupce skidati jeftinije radnici uz pomoć ručnih alata, ukoliko trupci nisu preteški.



Slika 11.

Otprema trupaca sa stovarišta

Izbor transportnog sredstva ovisi prvenstveno o broju trupaca koje treba u jedinici vremena dopremiti sa stovarišta do radnog stroja. U načelu u srednjim i velikim pilanama dolazi u obzir lančani transporter, koji omogućuje ekonomičnu jednoliko raspoređenu dopremu trupaca.

U pilanama, gdje prerada pojedinog trupca traje dugo, a uz stroj postoji mjesto za odlaganje trupaca, pokazat će se ekonomičnom upotreba samohodne dizalice. To isto vrijedi i za pilane koje prerađuju debele trupce tračnom pilom, jer u tom slučaju otpada potreba pokretne gredne dizalice, koja je skupa i upotreba joj je jednostrana.

Punjenje i pražnjenje parnih jama

Za ovaj rad pokazala se samohodna dizalica naročito uporabivom (sl. 8). Pod niskim natkrovima dolazi do upotrebe niski položaj kuke. Tanki se trupci mogu spuštati u jame vezani lancem ili omčom od žičnog užeta. Ostave li se vezani za vrijeme parenja, pojednostavnjuje se vađenje trupaca nakon parenja. Kod debelih trupaca spretniji je rad specijalnim klijestima za hvatanje trupaca.

UPOTREBA U RADNIM PROSTORIJAMA

Samohodna dizalica može se koristiti za posluživanje strojeva, koji prerađuju debele trupce, kao što su tračne pile, furnirski noževi i ljuštilice (sl. 9). U tom slučaju, zbog malog broja komada što ih stroj prerađuje, neekonomična je ugradnja putujućih dizalica. Samohodna se dizalica može vrlo dobro koristiti prilikom montaže strojeva, kao i pri gradnji objekata za podizanje greda i krovnih nosača.

UPOTREBA NA STOVARIŠTU PILJENE GRAĐE

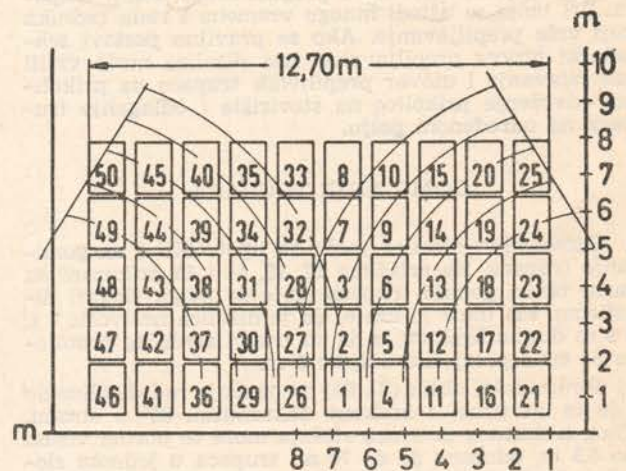
Na stovarištu piljene građe samohodna dizalica služi za prijenos već složenih slogova piljenica, kojih veličina i oblik ovisi o vrsti drva i mjesnim običajima. Budući da stovarišta redovito zapremaju velike površine, troškovi transporta i slaganja piljenica su veoma visoki, pa je stoga mehanizacija već i u najmanjim pilanama ekonomična (sl. 2 i 3). Samohodna dizalica kao cestovno vozilo i istodobno dizalica pruža mnoge mogućnosti za racionalizaciju rada, tim više, što je ovom dizalicom moguće veće iskorištenje površine stovarišta nego traktorom viljuškarom.

Prednosti upotrebe samohodne dizalice na stovarištu piljene građe su slijedeće:

- oblik i veličina stovarišta ne ovisi o upotrebi dizalice;
- veće visine složajeva omogućuju bolje iskorištenje površine stovarišta;
- piljena se građa odlaže na složajeve brzo i jednostavno, bez obzira na težinu;
- slaganje se može izvršiti pažljivo bez oštećivanja piljenice i bez obzira na vremenske prilike;
- radnici su oslobođeni teškog fizičkog rada;
- širina transportnih puteva ne ovisi o duljini piljenje građe;
- ubrzanjem slaganja smanjuje se vrijeme ležanja zaliha;
- pri utovaru se smanjuje vrijeme stajanja vozila.

Slaganje piljenica pri dovršavanju

Razvrstavanje piljenica po dimenzijama može se vršiti odmah kod stroja ili pod natkrovom za razvrstavanje. Pri tome se piljenice pojedinih dimenzija slažu u slogove, i to bilo na vagonete, prikolice ili na pod. Slaganje na pod dolazi u obzir samo u tom slučaju, ako se slogovi mogu prenijeti od mjesta gdje su složeni do izlaza iz prostorije samohodnom dizalicom ili drugim transportnim sredstvom tako, da se na izlazu stave cijeli slogovi na prikolicu, odnosno vagonet. Širina sloga ovisi o dimenzijama složaja na stovarištu, a visina iznosi prosječno 150 cm. Teške piljenice i kladarke treba slagati prije podizanja na složaj dizalicom, pri čemu se umeću letvice i postavljaju pojedine piljenice i podiže cijela kladarka na složaj. Prednost ovog načina je u tome, da sav rad mogu obaviti 2 pomoćna radnika bez opasnosti i truda.



Slika 12.

Otprema na stovarište i slaganje

Samohodna dizalica odvuče nekoliko prikolica odjednom do određenih polja stovarišta i odmah zatim tovar s prikolica slaže na složajeve. Pokrivanje složaja vrši se sastavljenim krovom, i to odmah nakon slaganja ili naknadno.

Skidanje sa složaja

Vrši se obrnutim radom od slaganja, a letvice se vade iz slogova prilikom utovara, jer se na vozilu piljenice moraju preslagati. Prilikom otpreme u sušionice koristi se samohodna dizalica za skidanje sa složaja, za dopremu do sušionica i za postavljanje cijelog sloga dasaka na vagonet. Isto tako može se nakon sušenja samohodnom dizalicom cijeli složaj skinuti s vagoneta i prenijeti u skladište ili do mjesta utovara. Pri tome je opet uputno letvice vaditi iz složaja istom prilikom preslaganja u skladištu ili prilikom utovara.

Utovar piljene građe

Obično se piljena građa tovari u otvorene vagone ili kamione.

Pri upotrebi samohodne dizalice treba uz vozilo za otpremu postaviti 2 do 3 para stalaka, na koje dizalica odlaže slogove. Na tim se stalcima vrši pregled i mjerenje piljenice te ponovno razvrstavanje. Izmjerene i preuzete piljenice slažu se u slogove, koje dizalica podiže i slaže u vagone ili na kamione. Pri tome treba paziti, da se na pod vozila među pojedine slogove postave tanke četvrtače, da se može lakše izvaditi lanac ili užu, kojim se složaj vezuje prilikom dizanja. Takvim načinom dobivaju se složajevi, koji su na vrhu užu. Slaganje u vagonima može se provesti i tako, da dizalica podigne vagonet ili prikolicu na visinu vagona, nakon čega se piljenice lako slažu ručno u vagonu (sl. 10).



Slika 13.

Vučna vagona

Samohodnom dizalicom mogu se gurati puni i prazni vagoni na stovarištu. Pri tome se zaštitna gređa dizalice izvuče u stranu tako, da dosiže do odbojnika vagona. Na taj način vozač dizalice ima slobodan pregled ceste i kolosijeka pred sobom. Upotrebom koluturnika dizalica može pomoću užeta potezati vagone ili šlepove.

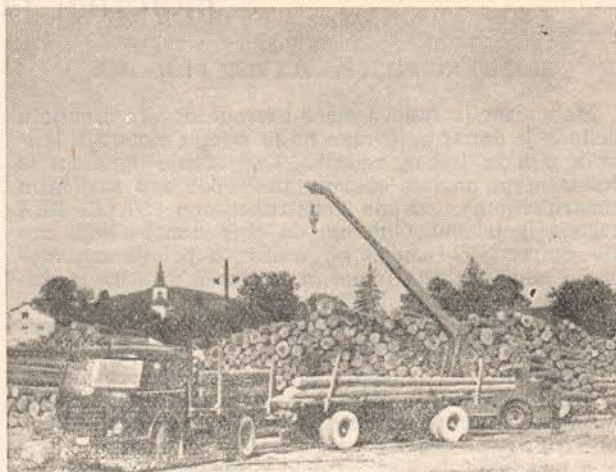
Kapacitet dizalice za slaganje

U razmatranje je uzeta opet dizalica 7 t nosivosti s krakom dugim 8 m. Polje stovarišta između dvaju puteva uzeto je 12,70 m široko, a putevi su široki po 3,5 m. Piljenice su uzete jednakih dimenzija, i to 40 mm debele, 23 cm široke i 5 m duge. Letvice su 30 mm debele. Podloge su odignute 50 cm iznad terena, a gredice među pojedinim slogovima su 100 mm debele. Razmaci između slogova su po 30 cm.

1. — Alternativa (sl. 11)

Svaki slog je visok 170 cm i sadrži 4,6 m³ piljenice. Iz skice se vidi, da se dizalicom mogu s postranih puteva složiti slogovi 1—6, 9, 11—26 i 31—40, a slogovi br. 7, 8, 10, 27, 28 i 30 mogu se složiti samo ako dizalica može ući s čela među pojedina polja.

U razmatranje su uzeta 3 polja po 12,70 m široka i po 6 m duboka sa 3 puta po 3,5 m, svega 48,60 × 6 m = 291,6 m². Na tim poljima može se složiti 120 slogova po 4,60 m³, t. j. 552 m³. Kapacitet stovarišta na 1 m² površine 552 : 291,6 t. j. 1,893 m³.



Slika 14.

2. — Alternativa (sl. 12)

Visina pojedinog sloga iznosi 140 cm, a sadržina 3,86 m³. Svi ostali uvjeti su isti:

| | |
|---|-----------------------|
| površina stovarišta | 291,60 m ² |
| količina složene građe 150 slogova po 3,68 m ³ | 552,00 m ³ |
| kapacitet stovarišta na 1 m ² površine | 1,893 m ³ |

Kod ove alternative potreban je znatno veći potrošak vremena, jer treba složiti 150 slogova, umjesto 120 prema alt. 1.

3. — Alternativa

Visina pojedinog sloga iznosi 120 cm, a sadržina 3,312 m³. Ostali uvjeti su isti:

| | |
|--|------------------------|
| površina stovarišta | 291,60 m ² |
| količina složene građe 180 slogova po 3,312 m ³ | 596,000 m ³ |
| kapaciteti stovarišta na 1 m ² površine | 2,044 m ³ |

U ovom slučaju je postignut maksimalni kapacitet stovarišta, ali je broj potrebnih radnih operacija dizalice, a time i potrošak vremena, znatno veći nego kod prethodnih alternativa.

4. — Alternativa

Visina slogova po 100 cm. Ostali uvjeti su isti. U ovom slučaju postizava se kapacitet stovarišta od 1,987 m³ na 1 m².

—o—

Pri izboru veličine sloga, složaja i polja mora se provesti račun rentabiliteta, u kojem treba uzeti u obzir površinu i cijenu stovarišta, cijene prikolica, satnice vozača i pomoćnika, te ostale troškove u vezi s pojedinim načinom slaganja, jer se samo tako može odabrati pravi način slaganja.

Nekoliko uputa u vezi izbora i uzdržavanja motornih lančanih pila

MOTORNE PILE SA ILI BEZ PRIGONA

Mehanizacija radova sječe i izrade drveta u svijetu svedena je danas uglavnom na primjenu motornih lančanih pila za jednog radnika. Ovo stanje uzrokom je i današnjem naglom razvoju proizvodnje u različitim konstrukcijama, naime konstrukcijama SA ili BEZ prigona (getriebe). Obzirom da obje konstrukcije dolaze danas istovremeno na tržište, a primjenom motornih lančanih pila u našim uvjetima svakim je danom sve nužnija, postavlja nam se već u samom početku i pitanje, koje prednosti, odnosno mane, posjeduju ove različite konstrukcije tih mehanizama.

Kod motornih lančanih pila bez prigona radilo se o doskora isključivo sjeverno-američkim proizvodima, poznatim u Evropi tek unazad kratkog vremena. Bitno konstruktivno obilježje ovoga tipa — za razliku od tipa s prigronom — jest izravno prenošenje motora na lanac pile. Da bi se pri tome mogao postići i zadovoljavajući uspjeh u radu, motor takve konstrukcije pile mora biti dovoljno jak, da lanac pile pri slabom pritisku ili povećanom otporu u drvu ne bi stao.

Potrebna povlačna snaga motora kod ove konstrukcije dvostruko je veća nego kod konstrukcija s prigronom, što znači, da je i momenat okretanja na osovini kotača lanca dvostruko veći, nego na koljenastoj osovini prenosnika. Posljedica toga je i znatno povećani potrošak goriva, a time i veći sadržaj cilindra.

Konstrukcije motornih lančanih pila bez prigona postižu vrlo veliku brzinu lanca. Upravo iz toga rezultira i njihov srazmjerno visoki učinak piljenja. Da bi se ova velika brzina okretanja lanca mogla održavati u određenim granicama, mora i promjer prenosnog točka lanca biti malen. Ovo nepovoljno utiče na sam lanac pile, koji se time brže troši, pošto brzo okretanje na malom kotaču izaziva jako naprezanje materijala. To prisiljava također i na sitnu podjelu lanca — mali zglobovi — na koje snaga piljenja nepovoljno utiče. Kod velike brzine okretanja lanca i jakog naprezanja pogonskog stroja pile nastaje i povećani potrošak maziva, a time u vezi — obzirom na pomanjkanje prostora — i vrlo teško konstruktivno rješenje automatskog podmazivanja lanca pile. O pouzdanosti sadašnjeg rješenja automatskog podmazivanja lanca kod ovih konstrukcija nema se još dovoljno radnog iskustva.

Vrlo je interesantno, da sami proizvođači obih ovih konstrukcija pila ne daju neka detaljnija objašnjenja po pitanju razlika i upotrebljivosti istih u radu. To je prepušteno šumskim radnicima, da sami odlučuju o primjenljivosti ovih konstrukcija za pojedine radove. Tako je danas prema stanovištu šumskih radnika Amerike i Kanade — prevladalo mišljenje, da se konstrukcije bez prigona upotrebljavaju prvenstveno za prerezivanje i kresanje, dok se konstrukcije s prigronom prvenstveno upotrebljavaju za radove obaranja stabala.

Nabavna cijena konstrukcija ovih pila bez prigona niža je za cca 10% od nabavne cijene konstrukcija s prigronom. To je potpuno razumljivo obzirom na manji broj dijelova i samim time manje troškove proizvodnje. Ova je prednost samo fiktivna, obzirom na povećani potrošak goriva i maziva. Troškovi goriva i maziva terete izravno sate rada stroja u pogonu, pa se time i koštanje rada kod obiju ovih konstrukcija poravnava.

Naša vlastita iskustva u radu s motornim lančanim pilama s prigronom — iako do danas još vrlo mala — pokazuju, da su iste za naše uvjete vrlo upotrebljive, kako za radove obaranja stabala, tako i za

kresanje i prerezivanje, dok za konstrukcije takvih pila bez prigona do danas uopće nemamo nikakvih iskustava.

Ocjenjujući sve naprijed iznijeto, kao i da su ove nove konstrukcije pila rezultat stalnog natjecanja proizvođača u iznošenju nečeg novog i jeftinijeg na tržište — dakle pritiska jake konkurencije — mišljenja smo, da kod današnjeg uvođenja u rad ovakvih mehanizama u našim uvjetima trebamo za sada ostati na poznatim konstrukcijama tih pila s prigronom.

OŠTRENJE PILNIH LANACA

Motorna lančana pila za jednog radnika postaje danas sve potrebna u naprednom šumskom gospodarstvu. Kako je lanac ove pile (Sl. 1) nesumljivo njen najvažniji dio, to o njegovom stručnom održavanju i pravovremenom oštrenju ovisi uspjeh i ekonomičnost rada čitavog ovog mehanizma.

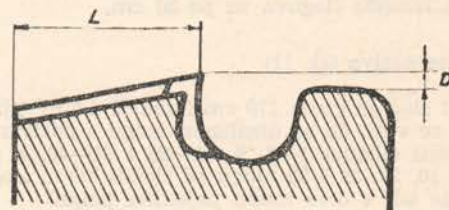


Slika 1.

Ispravno naoštreni pilni lanac ne samo da daje veći učinak, nego i osigurava duži vijek trajanja cijelog stroja. Tupi lanac reže loše, a kod toga nužni povećani pritisak na list i lanac pile izaziva i povećano njihovo trošenje. Radnik-motorista mora nepotrebno ulagati više snage, pri čemu trpe i dijelovi spojke (kuplunga). Za oštrenje pilnih lanaca vrijedi pravilo: **»Često oštriti, ali malo skidati-oturpiti«.**

Po vijek trajanja pilnog lanca isto je tako vrlo važno, da uređaj za podmazivanje lanca besprijekorno radi, kao i da lanac pile u radu ne bude suviše nategnut. O prednjem se pri radu imade voditi stalan nadzor.

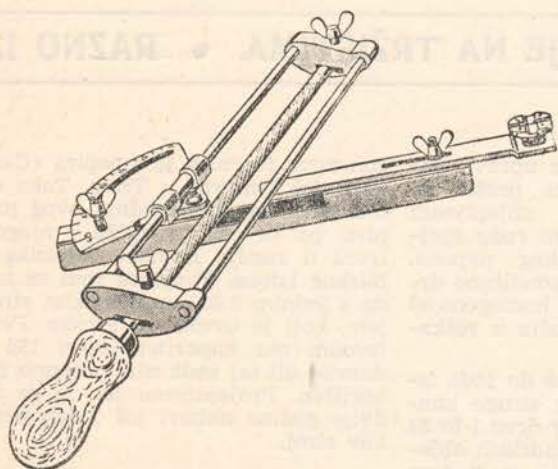
Oštrenje pilnih lanaca je ručni rad, i mora se s osjećajem obavljati. Prije samog oštrenja treba lanac pile dobro nategnuti. Samo oštrenje obavljati bez naprezanja, a kut oštrenja treba uskladiti prema uputama proizvođača.



Slika 2.

S oštrenjem treba započeti na zubu, koji je najmanje istrošen. Oštriti treba pažljivo, s kratkim i laganim potezima. Pritisak turpije podesiti tako, da turpija ne klizi. Ne pritiskivati kod povlačenja turpije nazad. Za oštrenje pilnih lanaca upotrebljavati i posebnu napravu — Sl. 3.

Pri oštrenju pile treba ispitati, da li svi zubi rezači imaju istu debljinu (L — Sl. 2), kao i razliku visina (D — Sl. 2) između vrha rezača i tjemena zuba čistača (0,5 — 0,7 mm). Za ove svrhe upotrebljavati finu turpiju te posebnu napravu za mjerenje visine zubi.



Slika 3.

Zube čistače brusiti sa iste strane kao i zube rezače. Treba paziti na jednaku udaljenost između vrha rezača i zuba čistača, pošto nepravilnost ovih udaljenosti izaziva trzanje lanca kao i njegovo neravnomjerno trošenje.

Kod nabavke motornih lančanih pila treba istovremeno nabaviti i po jedan rezervni lanac za svaku pilu. Rezervne lance držati u ulju, kako ne bi dolazilo do oštećivanja — naročito zglobova lanca.

Lanac pile u radu treba mijenjati jedamput u osam dana, uz istovremeno okretanje lista pile (šinjnu vodičnicu) radi podjednakog trošenja obiju strana. Na radišće nositi uvijek i naoštreni rezervni lanac. Turpije za oštrenje lanaca treba također brižno čuvati, kako se njihovi fini zubi ne bi oštećivali drugim predmetima, hrdom i sl.

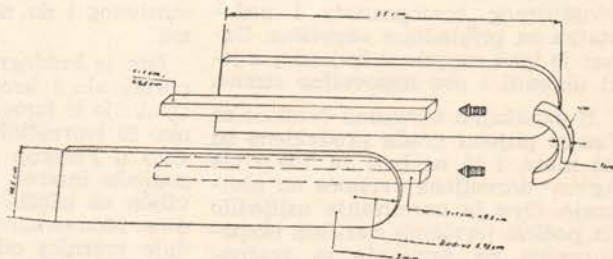
ŠTITNIK ZA MOTORNU LANČANU PILU

Svakoj motornoj lančanoj pili potreban je i štitnik lanca. Zaštićeni lanac motorne pile osigurava:

1. da se zubi lanca ne oštete drugim metalnim predmetima, te
2. da se ne ozlijedi oštrim zubima lanca.

Takav štitnik može svak bez teškoće načiniti.

Donja skica — sa mjerama za motornu lančanu pilu STIHL-BLK — neka posluži kao pomoć u radu (vidi sl. 4.).



Slika 4.

Oba postrana dijela mogu se izraditi iz šperovanog drveta debljine 3 mm i hladnim ljeplom slijepiti za letvice. Nekoliko šarafa za drvo dat će još veću čvrstoću. Gotov štitnik izglača se i premaže postojanim lakom.

Dopuna k članku: »Po prvi put u našoj zemlji izvršena naknadna zaštita elektrovodnih stupova«

U reviji »Drvena industrija« rujana-listopada 1959. str. 150 **ing. Zdravko Rokoš** navodi, da su bili izvršeni godine 1958. prvi puta u našoj zemlji pokusi naknadne zaštite drvenih stubova bandažama.

Informacije radi navadam, da su se izveli prvi pokusi naknadne zaštite drvenih stupova sa bandažama već 1956. godine u Sloveniji, i to na Vrhniki, a u prvoj polovici 1957. godine u Gorici i u Mariboru. Te bandaže je izradila Fakulteta za agronomiju gozdarstvo in veterinarstvo sa Institutom za gozdno in lesno gospodarstvo u Ljubljani, na inicijativu Elektrogospodarske skupnosti Slovenije. Rezultati tog rada bili su publicirani u »Elektroprivredi« br. 3 mart, 1959. str. 131—137.

Kao što se vidi iz navedenog članka, bandažiranjem su u pogledu penetracije zaštitnog sredstva u drvo postignuti veoma dobri rezultati.

Godine 1958. je poduzeće »Silvaproduct« iz Ljubljane otpočelo s industrijskom proizvodnjom bandaža

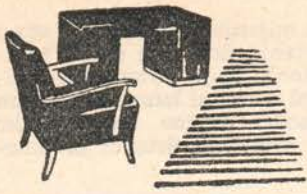
na osnovu postupka izrađenog u našoj zemlji. Već godine 1958. u Sloveniji je bilo zaštićeno s bandažama 12.730 stupova i 1959. godine 13.266 stupova. Osim u Sloveniji, spomenuto poduzeće dobavljalo je bandaže i drugim našim republikama.

Na inicijativu Elektrogospodarske skupnosti Slovenije i Društva za zaštitu materijala LRS, održani su u Sloveniji brojni savezni i republički tečajevi već godine 1957., 1958. i 1959. Na tim su se tečajevima učesnici upoznali s naknadnom zaštitom drvenih stubova kao i s ostalim načinima zaštite drveta.

Osim toga prikazani su uspjesi naknadne zaštite na izložbi građevinskog materijala, koja je održana u Skopju 1957. godine, kao i na Međunarodnom lesnom sajmu u Ljubljani 1958. godine.

Na taj način je uspjelo zainteresirati veoma široki krug stručnjaka za naknadnu zaštitu drvenih elektrostupova, koja nam omogućuje veliku uštedu na drvetu.

Dr. Bogdan Ditrich



Iz zemlje i

• VIJESTI IZ PROIZVODNJE • STANJE NA TRŽIŠTIMA • RAZNO IZ

FINSKA

Poznato je, da drvo kao građevni materijal ima znatnih prednosti ali i velikih mana. Osobito kod primjene drva za građevne svrhe nastaju velike poteškoće zbog nedovoljnog strukturnog homogeniteta i nedostatka na prikladnim vezovima. Danas je ipak uspjelo u izvjesnoj mjeri ukloniti i ove nepovoljne strane.

U današnjim normama čvrstoće za finsku piljenu građu predviđene su tri klase, i to na bazi 70, 100 i 130 kg/cm² dozvoljene čvrstoće na savijanje. Ovo je normiranje uslijedilo na podlozi izvršenih statičkih eksperimenata na savijanje sa zračnosuhim konstrukcionim komadima raznih veličina s faktorom 3 kao sigurnosnom konstantom. Kako kazuju rezultati ovih pokusa, jedna planka može biti za 12 puta čvršća od drugog komada istih dimenzija i jednake vlažnosti. Međutim, kod finske piljene građe čvrstoća na savijanje za 50% eksportne robe premašuje zahtijevanu granicu najvišeg kvaliteta (130 kg/cm²) i ide do 400 kg/cm². Tako je finska borovina postala upotrebljivi materijal za najrazličitije svrhe. Sada se nalaze u pripremi novi propisi za sortiranje eksportne piljene građe. Oni će obuhvatiti veći broj razreda kvalitete, nego je to bilo dosada. Glavno se težište posavlja na vanjski izgled.

Finsko poduzeće Jäykkaley Oy počelo je proizvoditi novi tip iverice iz ravnih i dugačkih četinjavih ivera. Ove porozne, ali stovremeno vrlo čvrste ploče predstavljaju vrlo prikladan materijal za nosive i izolacione površine. Ploče se isporučuju i prevučene s umjetnim masama pa su u tom obliku podesne i za unutrašnje dekoracije. Kod normalne su upotrebe ove ploče postojane u raznim atmosferskim prilikama.

U Finskoj se brodogradnji počeo razmjerno rano primjenjivati postupak primjene lameliranog drva. Taj se je, kako je poznato, razvio tokom Drugog svjetskog rata u Americi (USA). Primjeni je američkih metoda na finske uslove prethodio opsežan istraživački rad, koji su izvršili djelomično Institut za tehnička istraživanja a djelomično brodogradilište Oy Laivateollisuus Ab u Turku. Ovaj je rad izvršen u obliku višegodišnjih laboratorijskih i praktičnih eksperimenata s različitim

vrstama ljepila. Sad je uprava navedenog brodogradilišta prešla na proizvodnju drvenih slijepljenih elemenata i to u prvom redu spojnih konstrukcija velikog napona. Valja naglasiti, da je lamelirano drvo lakše, čvršće i više homogeno od masivnog i da ne popušta u reškama.

Isto je brodogradilište do sada isporučivalo i krovne te druge konstrukcije iz lameliranog drva i to za oko 20 tvorničkih i skladišnih objekata u Finskoj. Osobiti je u tom pogledu interes pobudio finski paviljon na izložbi u Solunu 1958. godine. Momentalno se u Turku izgrađuje tvornica odijela, kod koje lamelirana stropna konstrukcija bez ikakvih upora prekriva prostor od 2.000 m². Kako širina raspona iznosi 40 m, to e ovo rješenje predstavljati rekord u gradnji lameliranim drvom u Evropi.

INDIJA

Indijsko je poduzeće »Union Paper and Board Mills« u Calcutti pred kratko vrijeme predložilo vlastima države Madras planove o osnivanju tvornice kartonaže iz slame. Poduzeće namjerava izgraditi ovakvu tvornicu na podnožju Nilgiri Hills. Projekt se nalazi u fazi ispitivanja.

Indijska je vlada izdala odobrenje, da se u Hope Townu podigne nova tvornica šper-ploča. Godišnja se proizvodnja predviđa s 1,2 mil. kvadr. stopa šper-ploča za prodaju i 108.000 kvadr. stopa šperovanog drva za produkciju sanduka.

ITALIJA

Industrija papira je u stalnom porastu. U toku je posljednjih triju godina instalirano 30 novih postrojenja za proizvodnju papira. Uslijed toga se je produktivni kapacitet povećao na 1,3 mil. tona godišnje. Međutim on je sve do konca 1959. godine iskorišten samo sa 75-80%. Radi toga talijanske tvornice poduzimaju korake, da se zaustavi svako daljnje uvećavanje importa papira, jer bi ono dovelo do poremećaja između ponude i potražnje.

Sada Italija uvozi u glavnom Kraft i Rotopapir. Glavni su dobavljači Švedska, Finska i Austrija. U najnovije je vrijeme stavljena u po-

gon nova tvornica Rotopapira »Cartiera del Timavo« u Trstu. Tako će biti povećana proizvodnja ovog papira, pa se čak predviđa i njegov izvoz u zemlje latinske Amerike i bliskog Istoka. Tvornica radi za sada s jednim 3.600 mm širokim strojem, koji je uvezen iz Finske. Proizvodni mu kapacitet iznosi 150 t dnevno ali taj sada nije potpuno iskorišten. Projektirano je, da se za dvije godine nabavi još jedan ovakav stroj.

Talijanski se uvoz celuloze sve više orijentira na Sovjetski Savez. Odatle se i tršćanska tvornica snabdijeva sirovinom (djelomično iz Čehoslovačke, Švedske i Finske a predviđaju se i uvozni kontigenti iz Kanade). Italija godišnje uvozi oko 300.000 t celuloze, u kom uvozu učestvuje i naša država.

Talijanski uzgoj topola bilježi znatan polet. Kako se može zaključiti iz referata tamošnjih šumarskih stručnjaka, predstoji daljnje proširenje ove proizvodnje. Italija je prisiljena, da smanji površine zasijane pšenicom i šećernom repom te da raspoložive površine privede drugim kulturama a prije svega uzgoju topola. Ali i mimo toga uzgoj topola ima velike izgleda i u vezi s predviđenim povećanjem produkcije voća i povra. Ovdje uloga topole nema samo karakter zaštite od vjetera već i kao potrebna sirovina za voćnu i povrtljarsku ambalažu. U glavnom je proizvodnim područjima sjeverne Italije planirano osnivanje jedne tvornice papira, koja bi prerađivala samo otpatke topolovog drva. Posebno je projektirana tvornica šperovanog drva, koja će trošiti isključivo topolovinu. Konačno se misli topolovinu preradivati u vlaknatice i iverice.

Sve su to dobro promišljeni planovi, ali se već sada ukazuju poteškoće. Tako se već tuže poljoprivrednici, da su im topolove ključice suviše skupe. Posljedica je, da je ostalo oko 50.000 ključica neprodanih.

JAPAN

Japanska je eksportna kvota za Sjevernu i Južnu Ameriku (zajedno s otočjem Hawaii) ustanovljena za treće četvrtgodište s 228 mil. kvadr. stopa. Da bi se tranzitni troškovi za Sjedinjene Države smanjili, limitirani su eksportni kontigenti iz Ka-

svijeta

DRVNE INDUSTRIJE •

nade na 34,2 mil. kvadr. stopa. Eksportna kvota za Japan u 1959. godini iznosi 760 mil. kvadr. stopa. Uvedena kvotna kontrola za eksporte u Honkong i u ostale države ostaje i dalje na snazi.

NORVEŠKA

Prije kratkog vremena primila je finska tvornica strojeva Lahden Rauteteollisuus Oy prvu vanjsku narudžbu za isporuku potpunog Enve Rauta — postrojenja za proizvodnju iverica po diskontinuiranom sistemu. Naručilac, norveško poduzeće Henry Johansen Lumber Co A/S, izgrađuje automatizirani pogon kapaciteta 20.000 m³ visoko-kvalitetnih troslojnih iverica. Postrojenje se isporučuje s dva stroja za iveranje, od kojih je jedan za drvo određenih dužina a drugi samo za dugačko drvo (3-4 m). U opremu ulaze i horizontalni silosi za vlažno, odnosno za suho iverje.

RUMUNJSKA

Prije kratkog su vremena završeni montažni radovi novog odjeljenja za papirne vrećice u tvornici »Reconstructia« u Piatra Neamtu. Početak je proizvodnje predviđen s 9 tona dnevno. Za kratko će se vrijeme staviti u pogon novo odjeljenje kapaciteta od 3.000 tona.

Izgrađuju se stalno novi veliki drvo-industrijski pogoni, opremljeni isključivo modernim tehničkim sredstvima. Proizvodni se kapacitet podigao kod industrije furnira za 30% a kod proizvodnje namještaja za 40%. Da bi se postigla što veća štednja kod prerade, podignuto je u toku posljednje 3 godine 5 novih tvornica a povrh toga se u starijim pogonima otvaraju nova odjeljenja. Produkciona vrijednost ovih novih jedinica iskazuje 340 mil. leja godišnje.

Danas se u Rumunjskoj preradom u finalne produkte postizava trostruka vrijednost kubnog metra sirovine od one u 1938. godini.

Momentalno se nalaze u gradnji tri pogona za preradu drva, dvije tvornice namještaja i nova odjeljenja za produkciju vještačkih ploča. Početkom se 1960. godine pristupa osnivanju novih kapaciteta, među njima 5 tvornica vlaknatica, 4 odjeljenja za aglomerirane ploče, 3

odjeljenja za proizvodnju furnira i 4 tvornice namještaja s kapacitetom od 30.000 garnitura godišnje. Investicije za gradnju i opremu ovih novih jedinica iznose 1,15 milijarda leja. Očekuje se, da će vrijednost nove proizvodnje iznositi godišnje 500 mil. leja, pa će tako u roku svega dvije godine biti uloženi troškovi potpuno pokriveni.

Umjetno je pošumljavanje u Rumuniji obuhvatilo ogromnu površinu od 600.000 ha. U ovom je poslu učinjeno više nego u predratnoj državi za 50 godina.

SOVJETSKE SAVEZ

Švedska je tvornica »Kstads Mehaniska Wekstad« u Stockholmu primila pred kratko vrijeme narudžbu od strane sovjetskog državnog poduzeća TEHNAMAŠINIMPORT za isporuku strojnih uređaja u svrhu podizanja nove tvornice drvenjače. Tvornica će prema projektu proizvoditi drvenjaču Sulfat-Viskoza te će imati godišnji kapacitet od 200 tisuća tona. Kod švedskih će se instalacija ovom prilikom primijeniti i sva dugogodišnja iskustva poduzeća Uddeholm u njegovoj tvornici Skoghall, gdje se proizvodi ova vrsta drvenjače.

Sovjetski Savez povećava svoj izvoz oblovine u Italiju. Količina sovjetskog oblog drveta, koje je u toku ove godine uvezeno preko tršćanske luke, doseže 100.000 tona. Pošiljke dolaze pretežno iz Karelije. Oblovinu ima prosječni promjer 25 cm te je kod pokusnih isporuka ustanovljeno iskorišćenje kod prerade s 80%, a to na daleko premašuje procent iskorišćenja drva iz drugih zemalja. Od isporučene količina otpada oko 45% na I. i II. a oko 25% na III. klasu. Talijanski su stručni krugovi vrlo zadovoljni sa sovjetskim drvom, koje nema velikog broja kvrga a ima razmjerno mali pad promjera, oko 1 cm po tek. metru.

U tršćanskoj luci postoji već duže vremena jedan pilanski pogon, a pred nekoliko je mjeseci počeo s radom i drugi ovakav pogon. Objе su pilane najprije prerađivale drvo egzota, uvezeno iz Filipina, ali se sada preuređuju na preradu sovjetske oblovine. Cijena te oblovine iznosi u Trstu 24 dolara a cfm cif Trieste, što bi bilo povoljno za unutarnje poslovanje. Međutim je vrlo dvojbeno, da će ova cijena odgovarati i za eksport u zemlje Levanta, koje su inače bile vrlo zainteresirane na proizvodnji tršćanskih pilana.

ŠVEDSKA

U zapadnim dijelovima Švedske postoji još danas znatan neiskorišten suvišak na drvnim masama, jer tamo nema dovoljno industrijskih kapaciteta. Pokušaji uprave šuma područja Halland, da sklopi dugo-

ročne ugovore za eksploataciju raspoloživih rezerva s poduzećem Hylte Bruks A/B, nisu dosada doveli do rezultata. Ukoliko se u dogledno vrijeme uprava ovog poduzeća ne odluči na sklapanje ugovora, šumoposjednici namjeravaju, da sami podignu tvornicu drvenjače u Falkenbergu ili u Varbergu. Alimenta-cija je osigurana za dugi niz godina.

U Švedskoj ima danas okruglo 7 hiljada pilanskih pogona, a to je za 1.000 pogona odnosno za 12% manje nego 1953. godine. Međutim se u razdoblju 1953.-1959. proizvodnja borove, smrekove i jelove piljene građe povećala za 150.000 standarda, što znači za okruglo 10%. Kod toga se povećanje odnosi isključivo na t. zv. trgovačke pilane, jer je proizvodnja onih pilana, koje rade za vlastitu potrošnju, snižena za nekih 27%.

Švedsko šumarstvo i s njim povezana industrija papira ne mogu riješiti svoje važne zadatke u vanjskoj trgovini bez uvoza sjemenja i sadnica iz Srednje Evrope. U tom je cilju održao referat docent Olaf LANGLET u Akademiji poljoprivrednih i šumarskih nauka. U referatu je iznio i pregled naučno-istraživačkog rada, koje je u toku minulih 2 decenija izvršio Institut za šumarska istraživanja. Srednjeevropsko se sjemenje i sadnice četinjača već stoljećima uvoze u Švedsku. Veliki broj najboljih sastojina južnih pokrajina ima svoje porijeklo u Njemačkoj, makar se danas ne mogu razlikovati od autohtonih sastojina. Od velike je praktične važnosti činjenica, da se smrekovo sjemenje iz južnih pokrajina može s uspjehom upotrebljavati na krajnjem sjeveru države. Naprotiv se kod borovog sjemenja moraju uzimati u obzir klimatske razlike.

Ova će potreba Švedske trajati dugo godina. Računa se, da će godišnji uvoz sadnica iznositi oko 70 milijuna. Pritom i domaći rasadnici upotrebljavaju u velikom dijelu inostrano sjeme, koje je otpornije protiv studeni od onog domaće provenijencije.

AUSTRIJA

Potreba austrijskih željezna na pragovima za 1960. godinu iznosi 600.000 komada t. j. jednako kao i u 1959. godini. Ona će se u cijelosti pokriti iz domaćih zaliha. Budući da je cijena ariševim pragovima pala na razinu cijene bukovih pragova, tako da se već cijena ariševe pragenske oblovine mora računati sa S 80.— po m³. Za one količine pragenske oblovine, koje ne će biti preuzete za domaće potrebe, bit će odobren slobodan izvoz. Ali i tu su izgledi za borove i ariševe pragove mnogo nepovoljniji nego za bukove.

Neki aspekti planiranja u drvnoj industriji

Industrijska preradba drveta bila je oduvijek interesantna i privlačna grana proizvodnje. Ona je uvijek bila i rentabilna, samo ako se vodilo računa o nekim osnovnim uvjetima, pod kojima se ta proizvodnja treba odvijati. Istina, naša drvena industrija je ostvarila porast proizvodnje u odnosu na predratni period. Međutim, taj porast uglavnom je postignut na bazi starih i u velikoj mjeri istrošenih osnovnih sredstava. Razumljivo je zato, da se sada u drvnu industriju ulažu, znatna sredstva u cilju unapređenja proizvodnje, modernizacijom postojećih pogona i osnivanjem novih. Iz ovih razloga iznijet ćemo ovdje nekoliko osnovnih uvjeta, o kojima treba voditi računa, kada se prilazi izgradnji novih, odnosno rekonstrukciji postojećih kapaciteta.

Prije donošenja konačne odluke o izgradnji treba proanalizirati, da li su zadovoljeni glavni uvjeti, koji će omogućiti ekonomičnu i normalnu proizvodnju. Kod toga treba obratiti naročitu pažnju, da se ostvari konačna svrha svakog investiranja, a to je, da se povisi dosadašnji nivo produktivnosti rada dotične grane. Prema tome su studije i istraživanja, izbor osnovne koncepcije, priprema investicionih programa i projekata važni zadaci kod razrađivanja planova investiranja. Pri tome je težište na studijama i istraživanjima, čija se važnost često potcjenjuje. Realizacija prednjih zadataka traži suradnju investitora s pojedinim projektnim organizacijama, odnosno stručnjacima, koji obezbjeđuju stručnu obradu problematike kao i dokumentacije. Međutim, inicijativa za investiciju izgradnju dolazi od investitora, jer je on osnovni nosilac aktivnosti.

Glavni su faktori kod planiranja ovi:

1. dovoljan izvor sirovina;
2. dovoljno jeftinih energetskih izvora;
3. izbor najpogodnijeg mesta — lokacije;
4. komunikacione prilike — unutarnji transport;
5. dovoljna količina tehnološke vode;
6. pravilan izbor veličine tvorničkog kapaciteta;
7. izbor tehnološkog procesa kao i organizacija rada;
8. izbor tipa tvorničke zgrade (prizemna hala ili etažna građevina, kao i materijal iz kojeg je objekt izgrađen);
9. potrebni kadrovi i društveni standard;
10. analiza tržišta i mogućnost plasmana;
11. strojna oprema;
12. efikasno čišćenje i razređivanje otpadnih voda, odnosno zadovoljavanje higijensko-sanitarnih uvjeta.

Ne ulazeći u detaljnu analizu svake od navedenih točaka, ovdje ćemo navesti najvažniju problematiku i neke podatke na temelju stečenog iskustva.

Svakako da je jedan od osnovnih uvjeta dovoljna sirovinaska baza. Nadalje treba odabrati lokaciju, koja se nalazi što bliže centru glavnog alimentacionog područja, tako da prosječna udaljenost za transport sirovina bude otprilike ravnomjerna i ne prevelika. Isto je tako važno imati dovoljno prostora ne samo za zgradu i komunikacije same tvornice, već i za skladište drveta. Što se tiče samog terena, to je najbolje, naročito za kemijsku preradu, da se nalazi na ravnom dovoljno prostranom mjestu u blizini veće rijeke, no ipak nešto povišeno, kako bi se kanalizacija mogla riješiti prirodnim padom. Važno je da se može urediti transportna komunikacija, t. j. da investicioni troškovi za priključke na cestu, željezničku prugu, elektrovod, telefonske linije i t. d. ne budu nerazmjerno visoki.

Daljnji i osobito važni uvjet, pogotovo za pogone za kemijsku preradu drveta, je dovoljna količina čiste vode za tehnološke svrhe, kao i vodeni tok takvog kapaciteta, koji bi bio u stanju dovoljno jako razrijediti otpadne vode. Rijetko se kada događa, da

komunalna vodovodna mreža može zadovoljiti potrebe tvornice za kemijsku preradu drveta. Dok su te potrebe u pogonima za isključivu mehaničku preradu drva neznatne, u kemijskim pogonima one su vrlo velike. Tako na primjer treba za proizvodnju:

| | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 t taninskog ekstrakta | 300—500 m ³ vode |
| 1 t produkata suhe destilacije | 40—90 m ³ vode |
| 1 t poluceluloze | 150—200 m ³ vode |
| 1 t celuloze | 500—800 m ³ vode |

U najviše slučajeva kemijski pogon treba da ima vlastiti izvor za snabdijevanje, bilo u obliku bunara ili pak pumpne stanice, koja crpe vodu iz rijeke. Razumljivo je da su i otpadne vode tih pogona vrlo značajne, kako po količini tako i po svom sastavu i da njihovom pročišćavanju treba pokloniti najveću pažnju.

Što se pak tiče kvalitete tehnološke vode pokazala se najprikladnijom površinska, prozračena voda iz rijeke ili ribnjaka, koja treba da po mogućnosti ima cijelu godinu jednaku temperaturu. Mutna voda traži velike, skupe filtracione uređaje. Odstranjivanje eventualnog prisutnog željeza i veće tvrdoće povezano je sa znatnim i stalnim troškovima.

Kod projektiranja treba isto tako misliti, da tvornica mora raspolagati sigurnim i stalnim izvorima energije (elektro i toplinske, odnosno prikladnog goriva). Potreba dobrih i kratkih prometnih veza alimentacionim područjem govori svakako u prilog tome, da drvena industrijska poduzeća treba podizati u blizini šuma.

Planiranje samog pogona treba polaziti od radnog prostora. Iz komada koje treba oblikovati, odnosno iz operacija koje treba vršiti, proizlaze potreba strojeva (opreme), njihova podvorbba kao i pripadajući transportni uređaj i naprave za dizanje. Kod toga bitnu ulogu igraju opseg transporta, visina dizanja i učestalost njihove potrebe. Radni prostor mora biti nezavisan od vremenskih prilika. Iz toga slijede uvjeti za gradnju krovova, zidova i uređaja za grijanje. Radni prostor mora biti dovoljno rasvijetljen, što iziskuje određene zahtjeve kako u pogledu uvođenja danjeg svijetla, tako i umjetne rasvjete. Nadalje radne prostorije moraju biti zaštićene od prašine i pare, što prema okolnostima zahtijeva odgovarajući uređaj za ventilaciju. Razumije se da se ovi prostori moraju opremiti svim potrebnim sredstvima za provedbu tehnološkog procesa, naime mehaničkom i električnom energijom, parom, komprimiranim zrakom, vodom itd.

Raspored i veza pojedinih odjela i tvorničkih objekata postavljaju niz krupnih problema, prije svega u pogledu određivanja komunikacija i centara snabdijevanja, opskrbe vodom, odvoda i čišćenja otpadnih voda, mjera sigurnosti i problema oko oporavka personala. Ovu unutarnju organizaciju treba provesti tako, da zadovoljava i s ekonomskog stanovišta, da pruža dobar pregled procesa proizvodnje i da omogućuje, da se u slučaju ograničenja rada i kapaciteta obustavi jedna od radionica, dok ostale mogu raditi dalje uz normalne režije.

Jedno od mnogih mjerila za prosuđivanje ekonomičnosti nekog pogona je učinak po radniku. Zastarjeli strojni park i neracionalni uređaji neprekidno povisuju proizvodne troškove, čime opada efekat rada. U našoj drvnoj industriji (napose u mehaničkoj finalnoj proizvodnji) produktivnost rada se kreće od dinara 800.000 do 1.500.000 bruto-produkta po osobi godišnje, što je prilično nisko. Međutim, ona bi se mogla povećati uvođenjem mehanizacije, specijalizacijom proizvodnje i racionalizacijom rada. Na primjer, primjenom dodatnih pomoćnih i transportnih naprava oslobodili bi se radnici izvjesnih manipulacija, koje se

stalno ponavljaju, pa se i time može povisiti produktivnost. Uostalom, kod kemijske prerade drveta godišnji bruto-produkt po radniku mnogo veći i iznosi na primjer

| | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| u industriji tanina | dinara 2,500.000 do 4,000.000 |
| u industriji suhe destilacije „ | 5,000.000 do 7,000.000 |
| u industriji celuloze | 6,500.000 do 9,500.000 |

Konačno treba predvidjeti, na koji će se način osigurati potrebna radna snaga i stručni kadar. Kadrovska pitanja bila su i ostaju važan faktor za rješenje problema unapređenja proizvodnje.

Prema tome predstudije na svim tim područjima, konzultacije sa stručnjacima, razgledavanje sličnih pogona (eventualno i u inozemstvu) omogućuju prve

projekte, koji služe kao temelj za diskusiju u donošenju zajedničkih odluka. Pronalaženje konačnog rješenja nije jednostavno, jer se u praksi skoro uvijek radi o kompromisima. Točan proračun najekonomičnijeg rješenja u cjelini rijetko je kada moguće, jer postoje suviše promjenljive veličine i uzajamni odnosi, koji se jedva dadu sagledati. Ovdje treba da uskoči dugogodišnje iskustvo i suradnja među stručnjacima koji sudjeluju kod projektiranja.

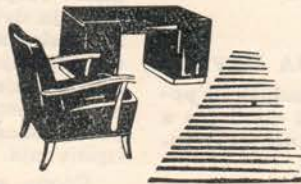
Ako se počne izgradnja bez solidne ekonomsko-tehničke dokumentacije, pojavljuju se u najviše slučajeva iznenađenja, koja traže izmjene pojedinih rješenja, što iziskuje zakašnjavaње s rokovima i poskupljuje izgradnju. U protivnom slučaju, solidne i dugoročne studije utječu na bržu izgradnju, čime se naravno smanjuju troškovi.

EINIGE GESICHTSPUNKTE DER PLANUNG IN DER HOLZINDUSTRIE

Investitionen für die Industrie haben nur dann Berechtigung, wenn dadurch eine höhere Erzeugung von Gütern erzielt wird. Die Planung neuer oder die Erweiterung und Modernisierung veralteter Betriebe muss grundsätzlich eine Erhöhung des Arbeitseffektes, d. h. grössere Erzeugung per Kopf der Belegschaft, erbringen. Die Erreichung dieses Zieles erfordert wohlüberlegte Planung, die die richtige Wahl des Objektes, solide Studien und Vorbereitung, sowie schnellen und preiswerten Ausbau einschliessen.

Im vorstehenden Artikel werden auf einige wichtige Gesichtspunkte hingewiesen, die bei der Vorbereitung und Ausführung solcher Anlagen, besonders in der Holzindustrie, zu beachten sind. Als solche werden nachstehend angeführte im einzelnen besprochen:

1. Ausreichende Rohstoffbasis
2. Billige Energiequellen, Wasserversorgung und Abwasserreinigung
3. Verkehrswege und innerer Transport
4. Wahl des vorteilhaftesten technischen Prozesses und der entsprechenden Arbeitsorganisation
5. Maschinelle Einrichtung (Mechanisierung bzw. Automatisatoin)
6. Analyse der Marktlage
7. Belegschaftsfragen (Führung, Fach- und Hilfskräfte, Fürsorge).



Mi čitamo za Vas

U ovoj rubrici donosimo preglede važnijih članaka, koji su objavljeni u najnovijim brojevima vodećih svjetskih časopisa s područja drvne industrije. Zbog ograničenog prostora ove preglede donosimo u veoma skraćenom obliku. Međutim, skrećemo pažnju čitaocima i pretplatnicima, kao i svim zainteresiranim poduzećima i licima, da smo u stanju na zahtjev izraditi cjelokupne prijevode ili fotokopije svih članaka, čiji su prikazi ovdje objavljeni. Cijena prijevoda je 8 000 Din po autorskom arku (t. j. 30.000 štampanih znakova), a fotokopija formata 18 × 24 Din 200 — po stranici. Za sve takve narudžbe i informacije izvolite se obratiti na Uredništvo časopisa ili na Institut za drveno-industrijska istraživanja — Zagreb, Gajeva 5/V.

86.3 Proizvodnja šper-ploča u SAD (La fabbricazione di compensati negli Stati Uniti d'America) — »L'industria del legno« kolovoz 57. str. 30—32, listopad 57. str. 34—36, studeni 57. str. 24—28.

Počevši od sirovine i postotka iskorištenja u članku se opisuju postrojenja za preradu, faze rada, unutrašnji transport, utrošak pogonske energije, obrubljivanje, sušenje, vlaženje trupaca, izrada panel-ploča, sastavljanje i lijepljenje panela, sastavljanje listova furnira, vrste ljepila, preše, način klasifikacije i kontrole kvalitete. Obzirom na raširenost i savremenu opremu i organizaciju američke industrije šperovanog drva u članku je izneseno mnogo i za naše prilike poučnih tehničkih novosti.

86.3, 83.1 Novi uređaj za savršeno lijepljenje šperovanog drva i ploča. (Nuovo dispositivo per un perfetto incollaggio dei compensati e pannelli composti) »L'industria del legno« veljača 1959. str. 17—18.

Radi se ustvari o napravi za zagrijavanje kod lijepljenja, koja je podesna za izvođenje velikih pritiska, a pruža mogućnost i primjeni vacuum prešanja. Prvi put je ova naprava uspješno primijenjena kod izrade poznatih mlaznih aviona tipa Douglas DC-8. Prednost joj je što omogućava ravnomjernu raspodjelu vlage, koja se iz ljepila prenosi na predmet lijepljenja.

87. Mehanizirani odvod otpadaka kod rada povećava produktivnost. (Lo scarico meccanizzato degli scarti di lavorazione aumenta l'efficienza produttiva) »L'industria del legno« ožujak 1959. str. 16—17.

Danas je ekshaustorski uređaj postao nužan sastavni dio svakog savremenijeg pogona za preradu drva. Uz opis konstruiranja i načina izvođenja ovog uređaja naročito se preporuča na izbor oblika i dimenzioniranje usisnih ušća. Kod toga se naime često griješi, a svaka griješka kod ovoga ima direktnog uticaja na uspješno funkcioniranje čitavog uređaja. Projektiranje ekshaustora u pravilu smije se povjeravati samo provjerenim stručnjacima.

9. MEHANIČKA PRERADA, INDUSTRIJA DRVETA

90. Moderni sistemi kontrole u drvnoj industriji pomoću radio-izotopa. (I moderni sistemi di controllo a radio-isotopi nell'industria del legno) L. Rule — »L'industria del legno« ožujak 1959. str. 22—23.

Jedna britanska firma, koja proizvodi drvene ploče i oblaže ih plastičnim masama, ostvarila je velike uštede i znatno podigla kvalitetu proizvoda uvođenjem kontrole primjenom radio-izotopa. Daje se opis primjene ovih novih instrumenata.

90. Primjena metalnih detektora u industrijskoj preradi drva. (Der Einsatz von Metallsuchgeräten in der Holzindustrie), K. A. Sorg, »Holz als Roh- und Werkstoff«, Berlin-Göttingen-Heidelberg, br. 10 (1959), str. 397—402.

Za zaštitu se strojeva i postrojenja u drvnoj industriji, prije svega u pilanama i u pogonima za proizvodnju iverica, upotrebljavaju danas elektronski metalni detektori. Kod toga treba razlikovati s jedne strane stabilne instalacije, koje rade najviše u vezi s transportnim napravama i vrše automatsku kontrolu transportiranog materijala, a s druge strane male prenosive naprave. Ove potonje služe za pronalazjenje metalnih komada u drvetu bilo u samoj šumi bilo uopće na mjestima, u kojima nije moguća izgradnja stabilnog detektora. Autor iznosi elemente električne izgradnje stabilnih i prenosivih metalnih detektora, rukovanje s njima te uvjete primjene u industrijskoj preradi drva.

91.5 Ekonomija prozora s termičko-tehničkog gledišta (Economie oken z tepelne technického hlediska), F. Mrlik; »Drevo«, Praha, br. 6 (1959), str. 165—169.

Rasprava obuhvaća rezultate ispitivanja i inostrana iskustva u vezi s primjenom tipova prozora s termičko-tehničkog aspekta. Zaključci su sažeti u oblike dijagrama, koji omogućuju brzo obračunavanje toplinskih gubitaka i trajanja različitog materijala za brtvljenje. Autor je među ostalim izvršio i upoređenja ekonomičnosti dvostrukih prozora s prozorima krilo na krilo te je dokazao, da i s ovog stanovišta kod današnjih cijena dvostruki prozori nisu ekonomični.

Problematika ekonomičnosti prozorskih konstrukcija obrađena je u poglavljima: osnovi matematskog rješavanja (vrste troškova), grafičko i računsko rješavanje (primjena nomograma), godišnji otpisi troškova, granice ekonomičnosti dvostrukih prozora i prozora krilo na krilo te praktična upotreba dijagrama i jednačbi.

91.5 Iskustva s proizvodnjom čeonu spojenih opruga (Zkušenosti s výrobou nastavovaného vlysu), L. Hrnčir, »Drevo«, Praha, br. 6 (1959), str. 169—172.

U ostravskoj je drvnoj industriji VEB održan dne 6. januara 1959. god. »dan nove tehnike«. Ovom je prilikom raspravljena i tema povećanja intenziteta korišćenja drva pomoću proizvodnje spojenih odnosno t. zv. beskonačnih friza. Članak iznosi postignuta saznanja, opisuje glodalice za zupce i spajalice, automatske uređaje kružnih pila i automatski stol za štančanje a s tim zajedno i ljepila, koja dolaze u obzir. Napokon iznosi tehnološki postupak i rezultate dosadanjih ispitivanja.

Čeonu spajanje popruga pomoću klinastih zubaca omogućuje sistematsku preradu vrijednog kratkog drvnog otpatka počev od duljine 25 cm pa na više, a otvara i šire granice kod nabave drva s obzirom na duljinu i kvalitetu. Ovaj postupak omogućuje i bolje korišćenje drva po količini i kvaliteti, nadalje podržavanje manjeg skladišta piljene građe i napokon veću otpornost i trajnost prozornica bez kvrga. Ove osobine potvrđuju i opažanja iz Švicarske i Zapadne Njemačke s prozorima iz zupčano spojenih opruga.

91.5 Naprave za izradu klinastih zubaca (Nástroje na klinovité ozuby), S. P r o k e š, »Drevo«, Praha, br 6 (1959), str. 172—174.

U građevnoj se stolariji i u industriji namještaja u posljednje vrijeme primjenjuje spajanje popruga i sl. pomoću klinastih zubaca. Rasprava daje pregled naprava, koje se sada u ovu svrhu upotrebljavaju u ČSR i u drugim zemljama, te skicira glavne elemente, na koje treba paziti kod konstrukcije ovih uređaja. — Autor upoznaje čitaoca s napravama, koje je izradio čehoslovački naučno-istraživački institut za tehnologiju.

91.5 Zapažanja i primjeri u vezi s novom tehnikom kod drvenih konstrukcija (Osservazioni ed esempi sopra alcune delle nuove tecniche per le costruzioni del legno). G. G i o r d a n o — »L'industria del legno«, ožujak—travanj—svibanj 1957.

Građevinarstvo je u posljednje vrijeme usvojilo niz novih drvenih konstrukcija. To su razni spojevi, izrada greda iz lameliranog drva i sl. Zapažena su naročito zgodna i ekonomična rješenja krovnih konstrukcija.

91.5 Bušeni trupci za primjenu u građevinarstvu (Tronchi forati per impiego edilizio) »L'industria del legno« rujun 1958, str. 20—21.

U Americi je dala povoljne rezultate praksa primjene u građevinarstvu bušenih trupaca i greda. Bušenjem se, naime, postiže ravnomjernije sušenje, bolja mogućnost impregniranja, a kod transporta se znatno snižuju troškovi zbog manje težine. Za uzdužno bušenje trupaca konstruiran je poseban stroj za bušenje.

91.5 Drveni podovi »tipa mozaik«. Razmatranja o tehničkim postavljanja. (Pavimenti in legno »tipo mosaico«. Considerazioni sulla tecnica applicativa) Dr. ing. A. L e v i i dr. S a m p a o l i — »L'industria del legno« rujun 1958. str. 19—20.

Kod primjene mozaik-parketa i njihovog postavljanja naročito treba paziti na ove momente: a) u prvom redu sam parket mora biti dobro izraden; b) ljepilo, kojim se parket lijepi uz podlogu, mora ispunjavati određene kemijske i fizičke uvjete; c) podloga se mora prethodno posebno za ovu svrhu prirediti; d) paziti na postupak kod samog postavljanja parketa.

94 Drveni stupovi za opremu električnih vodova (I pali di legno nell'armamento delle linee elettriche) — »L'industria del legno«, svibanj 1959. str. 25—26.

Za elektro-vodove, a također i za sve druge, drveni stupovi se neče za dugo moći isključiti unatoč tendenciji, da se probiju betonski i željezni stupovi. Kod izbora vrsta drva za stupove u Italiji postoji problem brzo rastućih vrsta, koje su se u nekim slučajevima pokazale manje trajne. To se naročito odnosi na kestenjevinu. Međutim, postoje određene teritorijalne zone, kod kojih se ova razlika u trajnosti skoro sasvim može zanemariti.

94.1 Automatizacija kod izrade željezničkih pragova. (Automazione nella fabbricazione delle traverse ferroviarie) »L'industria del legno« rujun 1958. str. 13—17.

Automatizacija kod izrade željezničkih pragova postiže se upotrebom savremenog mehaniziranog postrojenja američke firme Thomas Robinskom and Sons Ltd. Stroj se automatski poslužuje uz pomoć dovođenog i odvođenog transportera. Na njemu se sukcesivno vrše sve operacije mehaničke obrade praga, uključivši ovdje i urezivanje mjesta, gdje treba da upadnu šine i rupe u koje dolaze vijci za fiksiranje šinja.

Obrada se završava, kada stroj na površini praga izvede ureze, koji imaju svrhu pospješavanja penetracije impregnacionog sredstva u unutrašnjost praga. Time se ujedno sprječava pojava pukotina, kao posljedica unutrašnjeg naprezanja.

95.4 Drvo i njegova primjena u modernoj brodogradnji. (Drvo a jeho použití v modernom lodiarstve), J. S. F i g u š, »Drevo«, Praha, br. 6 (1959), str. 179—183.

Rasprava donosi općeniti historijat brodogradnje a napose razvoj brodogradilišta u Komarnom. Opisuje upotrebu drveta ne samo za konstrukcijske svrhe već i za unutarnje uređenje plovni objekata. Posebno obrađuje mogućnost štednje drva i materijale prikladne za njegovu zamjenu.

95.5 Upotreba drva kod gradnje modernih aviona (L'impiego del legno nella costruzione dei moderni aeroplani) Dr. C. P i a n t a n i d a — »L'industria del legno«, svibanj 57. str. 30—32.

Počev od prvih tipova aviona, pa do najnovijih konstrukcija drvo je u aeronautičkoj industriji nalazilo stalnu primjenu. Ono će i ubuduće ostati kao važan materijal kod gradnje aviona, ali pretežno kod transportnih, dok je kod vojnih i brzih putničkih aviona preuzela maha metalna konstrukcija.

Opisana je tehnika izrade avionskih šper-ploča i propelera iz drva.

97 Engleske norme za kontrolu serijski proizvedenog namještaja (Le norme inglesi per il controllo del mobilio fabbricato in serie) — »L'industria del legno«, lipanj 1957. str. 18—19.

Od 1952. g. u Engleskoj je »British Standard Institution« uveo kontrolu kvalitete serijski proizvedenog namještaja. Namještaj, koji zadovolji odgovarajućim ispitivanjima, dobiva kvalitetni atest BSI. Ispitivanja su naročito usmjerena na kvalitetu upotrebljene sirovine, izvedbu i stepen vlažnosti. Kod gotovih proizvoda vlaga u drvu smije varirati između 10 i 16%.

U članku je opisana tehnika izvođenja proba za pojedine vrste namještaja.

97 Švedska industrija namještaja (L'industria mobiliera svedese) — »L'industria mobiliera svedese«, ožujak—travanj 1957.

Švedska industrija namještaja ubraja se među naprednije u Evropi. U članku se iznose zapažanja specijalno u vezi s površinskom obradom, unutrašnjim transportom i organizacijom općenito. Neki tehnički detalji iz proizvodnje namještaja mogu biti interesantni i za naše tvornice stolica.

97 Organizacija industrije namještaja u Njemačkoj. (L'organizzazione dell'industria del mobile in Germania) »L'industria del legno« — siječanj 1958. str. 3—4, veljača 1958. str. 16—19, ožujak 1958. str. 19—22.

Njemačka industrija namještaja uživa danas glas najkvalitetnije i najracionalnije u Evropi. To se ima pripisati ne samo savremenoj opremi, već još u većoj mjeri odgovarajućoj organizaciji proizvodnje. Naročito se sa stanovišta racionalne proizvodnje mnogo polaže do organizacije unutrašnjeg transporta i upotrebe novih materijala (ploča i plastičnih masa), dok se sa stanovišta kvalitete nastoji na tehnici lijepljenja i površinske obrade. Opisani su detalji raznih originalnih tehničkih rješenja.

99.4 Postupak Schreiber za formiranje ormarića (Il procedimento Schreiber per la formatura di mobiletti) — »L'industria del legno«, svibanj 1959. str. 23—24.

U Engleskoj je nedavno primijenjen novi postupak u izradi radio i televizijskih kutija. Radi se o Schreiber postupku, kod kojeg se uz pomoć posebno konstruirane prese, kutije izrađuju savijanjem šper-ploča. Savijanje se izvodi oko po želji odabranog kalupa, da bi se dobila željena forma kutije. Postupak je brz i ekonomičan.

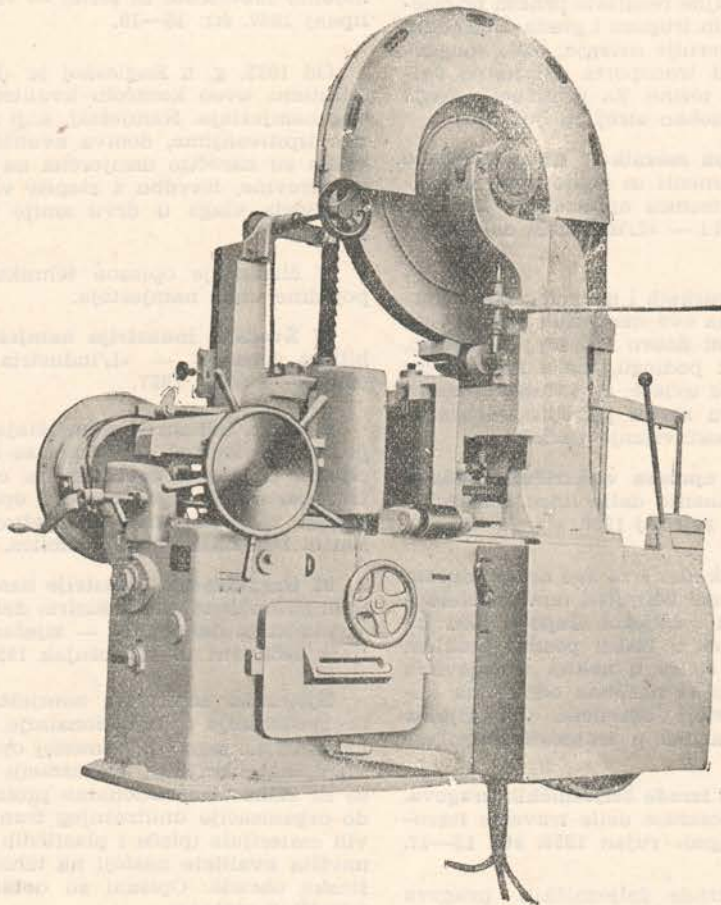
TVORNICA STROJEVA
ZAGREB-PAROMLINSKA 58

»BRATSTVO«

PROIZVODI STROJEVE ZA OBRADU DRVA

BUŠILICE — PARALICE — RAV-
NALICE — BLANJALICE — KOM-
BINIRKE — KLATNE PILE —
TRAČNE PILE — TOKARSKE
KLUPE — LANČANE GLODALICE
— BRUSILICE ZA NOŽEVE —
RUČNE CIRKULARNE PILE —

RUČNE LANČANE DUBILICE —
RUČNE KRUŽNE BRUSILICE —
PRECIZNE CIRKULARNE PILE
— RUČNE BLANJALICE-RAVNA-
LICE — ZIDNE BUŠILICE ZA
ČVOROVE — AUTOMATSKE BRU-
SILICE ZA PILE



IZRAĐUJE SPECIJALNE STROJEVE PO ŽELJI KUPACA — VRŠI
GENERALNI POPRAVAK SVIH VRSTI STROJEVA ZA OBRADU DRVA
— LJEVA MAŠINSKI LIV PREMA DOSTAVLJENIM MODELIMA

»BRATSTVO«

TVORNICA STROJEVA — ZAGREB
PAROMLINSKA 58.
TELEFON: 25-047 — TELEGRAMI: BRATSTVO - ZAGREB

NOVO!



Jednostavno
kao dječja igra



BG — TEST
ZU — 1117



BG — TEST
ZU — 1124



BG — TEST
ZU — 1116



▶ Podesive glave za prozorske profile
Osigurano od nezgoda i povratnog udara ◀

Za najviše učinke u proizvodnji prozora. Različiti profili dobivaju se s jednim te istim alatom, upotrebom normiranih dodatnih dijelova. Time se postiže velika ušteda. Tražite bezobvezne ponude i besplatne savjete naših stručnjaka.



Za Jugoslaviju narudžbe prima
MERKUR
Zagreb, Martićeva 14. P. P. 124.

OPPOLD

SPEZIALFABRIK
NEUZEITLICHER HOLZ-
BEARBEITUNGS- WERK-
ZEUGE UND — GERÄTE
Osnovano 1896.

OBERKOCHEN / WÜRTT (Zap. Njemačka)

Obavješćujemo interesente, da je u nakladi Instituta za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu upravo izašao iz štampe praktični priručnik

Ing. ZORA SMOLČIĆ - ŽEDNIK

»POVRŠINSKA OBRADA DRVETA«

Knjiga obuhvata 148 stranica i 15 slika, te instruktivnih crteža. Djelo je prvo svoje vrste na našem jeziku i namijenjeno prvenstveno potrebama naše operative.

Cijena knjige će se kretati oko Din 500.— po komadu. Narudžbe prima Institut za drvno-industrijska istraživanja u Zagrebu, Gajeva ul. 5/V.

S obzirom na malu nakladu — knjiga ne ulazi u javnu prodaju.



EXPORTDRVO

IZVOZ DRVA I DRVNIH PROIZVODA, ZAGREB — MARULICEV TRG 19
POSTANSKI PRETINAC 197 • TELEGRAMI: EXPORTDRVO — ZAGREB
TELEFONI: 36-251, 37-323 • TELEPRINTER: 02-107
FILIJALA I SKLADISTA: RIJEKA-DELTA II • TELEFONI: 26 60, 26 69 • TELEPRINTER: 025-29
IZVOZI: PILJENO TVRDO I MEKO DRVO, SUMSKE PROIZVODE, TANINSKE EKSTRARTE
RAZNE VRSTE NAMJEŠTAJA I DRUGE PROIZVODE OD DRVA
PREDSTAVNITVA: LONDON, FRANKFURT AM, NEW YORK, ALEXANDRIA