

Djelovanje kontrole kvalitete kod operacione kontrole u proizvodnom procesu

SAŽETAK:

Napomenama u članku autori žele upotpuniti pristup konstruiranju p-kontrolnih karata.

Prilog ovog i prethodnog članka [Drvena industrija, XXV (1974), br. 9—10] je skroman u smislu pronalaženja odgovarajućih statističkih metoda koje bi se mogle upotrijebiti u praksi i koje bi bile teoretski ispravne.

Jedini ispravni put k tom cilju jest uska suradnja tehnologa iz prakse i drugih specijalista određenog područja drveno industrijske proizvodnje sa statističarima koji se bave primjenom statističkih metoda u praksi.

QUALITY CONTROL INFLUENCE IN OPERATING PRODUCTION PROCESS

Summary

By further comments in the article the authors want to complete the approach to p-control cards construction.

This and the previous article [Wood Industry XXV (1974), No 9—10] is a modest contribution in trying to find out adequate statistical methods practically applicable and theoretically correct.

The only proper way to this purpose is a close cooperation of technologists from production and other specialists from a certain field of wood industry with the statisticians dealing with practical applications of statistical methods.

1.0. UVOD

U drvenoj industriji postoji potreba za uvođenjem objektivnih statističkih metoda u kontroli proizvodnje, no pristup uvođenju statističkih metoda je specifičan za svako pojedino drveno-industrijsko poduzeće. Kako generalnih uputa za uvođenje nekih od statističkih metoda nema, to nas pojedini pristup ponekad dovede na krivi put.

Dužnost je svih koji se bave kontrolom da nastoje uvoditi novo u praksu, unatoč toga što to novo nije koji puta najbolje niti besprijeorno.

Za one čitaoce koje je zainteresirao članak pod naslovom u časopisu »DRVNA INDUSTRIJA« i koji bi se željeli poslužiti navedenom metodom želimo dati neke naknadne napomene.

2.0. ODABIRANJE VELIČINE UZORKA

Pratimo atributivnu karakteristiku kvalitete lijepljenja poliester-trake na rubove oplemenjene iverice. Lijepljenje poliester-trake vrši se na stroju za lijepljenje rubova s automatskim pomakom.

Matematička osnova p-kontrolne karte je binomna raspodjela. Binomna raspodjela se daje aproksimirati normalnom raspodjelom, ako su zadovoljeni stanoviti uvjeti. Oblik krivulje binomne raspodjele ovisi o veličini uzorka (n) i o postotku loših obradaka u uzorku (p). Kad parametar (n) raste prema beskonačnosti, binomna raspodjela postaje sve manje asimetrična.

Zbog navedenih razloga p-kontrolne karte mogu se upotrijebiti tek ako broj loših komada u uzorku i veličina uzorka zadovoljavaju slijedeće relacije.

$$| n \cdot \bar{p} \geq 4 \quad | \quad | n \cdot (1 - \bar{p}) \geq 4 \quad |$$

Osim ovog uvjeta, za upotrebu p-kontrolne karte postoje i oštriji kriteriji koji u sebi sadrže uvjet da je $n \cdot \bar{p} \geq 10$.

Ovaj puta, radi praktične primjene, odlučili smo se za upotrebu kriterija $n \cdot \bar{p} \geq 4$.

U priloženom dijagramu, slika 1, ucrtane su krivulje $n \cdot \bar{p} \geq 4$ i $n \cdot \bar{p} \geq 10$, pomoću kojih se za izračunati \bar{p} može pročitati minimalni n tako da je zadovoljen blaži, odnosno stroži uvjet za aproksimaciju binomne distribucije normalnom. Pretpostavili smo da je 8,5% loših komada u uzorku, pa iz dijagrama za određivanje veličine uzorka očitavamo veličinu uzorka 45 komada.

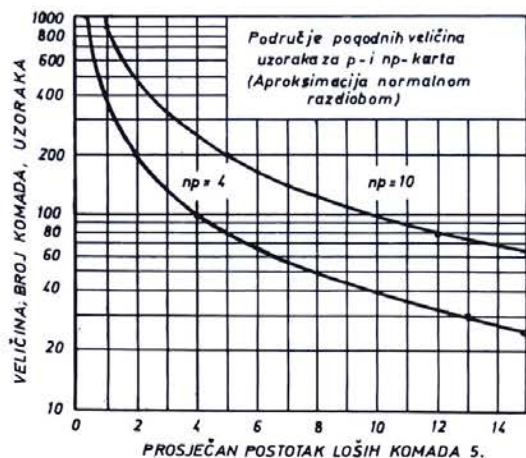
2.1. Prvo praćenje s proračunom GKG i DKG

Kroz dvije smjene pregledali smo 675 obradaka i pronašli smo 64 loših komada, tabela 1.

Obračun p-kontrolne karte prvog praćenja procesa:

99% podataka (p) treba se nalaziti u intervalu $(\bar{p} - 2,58\sigma, \bar{p} + 2,58\sigma)$ i

95% podataka (p) treba se nalaziti u intervalu $(\bar{p} - 1,96\sigma, \bar{p} + 1,96\sigma)$



Slika 1. — Dijagram za određivanje veličine uzorka u ovisnosti o prosječnoj količini škarta pri atributivnoj kontroli

Sve one podatke koji budu padali izvan granica upozorenja ili na GGU ($p - 1,96\sigma$, $p + 1,96\sigma$) smatrat ćemo signifikantnima.

Dne 10mj 73.	Proizvedeno	Pregledano n	Loših np	Omjer p%
24.	190	45	4	8,9
24.	212	45	6	13,3
24.	232	45	2	4,4
24.	189	45	9	20,0
24.	226	45	3	6,7
24.	215	45	3	6,7
24.	195	45	3	6,7
25.	145	45	3	6,7
25.	196	45	9	20,0
25.	203	45	5	11,1
25.	246	45	3	6,7
25.	192	45	4	8,9
25.	224	45	2	4,4
25.	209	45	5	11,1
25.	162	45	3	6,7
	3036	675	64	9,5

Tabela 1.

Dne 10mj.	Proizvedeno	Pregledano n	Loših np	Omjer p%
24.	190	45	4	8,9
24.	212	45	6	13,3
24.	232	45	2	4,4
24.	226	45	3	6,7
24.	215	45	3	6,7
24.	195	45	3	6,7
24.	145	45	3	6,7
25.	203	45	5	11,1
25.	246	45	3	6,7
25.	192	45	4	8,9
25.	224	45	2	4,4
25.	209	45	5	11,1
25.	162	45	3	6,7
	2651	585	46	7,9

Tabela 2.

73. g Dne	Proizvedeno	Pregledano n	Loših np	Omjer p%
2.11.	200	45	4	8,9
2.11.	212	45	3	6,7
2.11.	198	45	3	6,7
2.11.	232	45	4	8,9
2.11.	216	45	5	11,1
2.11.	196	45	4	8,9
2.11.	198	45	3	6,7
2.11.	203	45	4	8,9
3.11.	211	45	3	6,7
3.11.	205	45	4	8,9
3.11.	204	45	5	11,1
3.11.	212	45	3	6,7
3.11.	213	45	4	8,9
3.11.	159	45	3	6,7
3.11.	167	45	3	6,7
3.11.	184	45	4	8,9
	3210	720	59	8,2

Tabela 3.

Aritmetička sredina postotka loših komada:

$$\bar{p} = \frac{k}{\sum_{i=1}^k n_i} = \frac{64}{675} = 0,0948$$

Standardna devijacija postotka loših komada:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = \sqrt{\frac{0,0948(1-0,0948)}{45}} = 0,0437$$

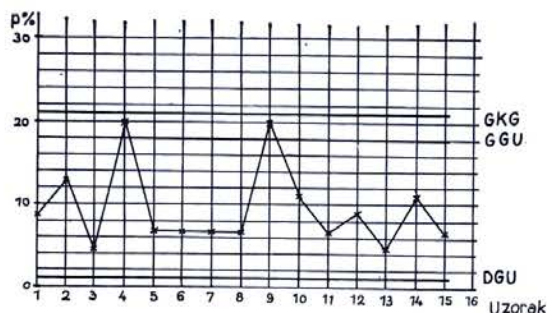
Gornja kontrolna granica, slika 2:

$$GKG = 0,0948 + 2,58 \cdot 0,0437 = 20,75\% \approx 21\%$$

Donja kontrolna granica:

$$DKG = 0,0948 - 2,58 \cdot 0,0437 = -1,79\% \approx 0$$

Gornja granica upozorenja, slika 2.



Slika 2.

$$GGU = 0,0948 + 1,96 \cdot 0,0437 = 18,04\% \approx 18\%$$

Donja granica upozorenja:

$$DKG = 0,0948 - 1,96 \cdot 0,0437 = 0,92\% \approx 1\%$$

2.2. Proračun novih kontrolnih granica

Naveli smo uvjet da ćemo podatke koji padaju izvan i na GGU smatrati signifikantnima. Kada pogledamo odvijanje procesa lijepljenja na p -kontrolnoj karti, možemo vidjeti da se podaci u točkama 4 i 9 nalaze izvan GGU, slika 2.

Ta dva podatka nećemo smatrati slučajnim, te ih, kod izračunavanja novih kontrolnih granica, nećemo uzeti u obzir. Nove kontrolne granice smatrat ćemo realnim u odnosu na mogućnosti procesa.

Izračunavanje novih kontrolnih granica:

Aritmetička sredina postotka loših komada:

$$\bar{p} = \frac{\frac{k}{\sum n_i p_i}}{\frac{k}{\sum n_i}} = \frac{46}{585} = 0,0786$$

Standardna devijacija postotka loših:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = \sqrt{\frac{0,0786(1-0,0786)}{45}} = 0,0402$$

Gornja kontrolna granica, slika 2:

$$GGK = 0,0786 + 2,58 \cdot 0,0402 = 0,1823 = 18,23\% \approx 18\%$$

Donja kontrolna granica:

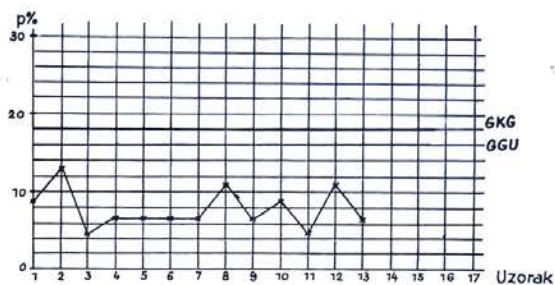
$$DKG = 0,0786 - 2,58 \cdot 0,0402 = -0,0251 = -2,51\% \approx 0$$

Gornja granica upozorenja, slika 3:

$$GGU = 0,0786 + 1,96 \cdot 0,0402 = 0,1574 = 15,74\% \approx 16\%$$

Donja granica upozorenja:

$$DGU = 0,0786 - 1,96 \cdot 0,0402 = 0,0002 = 0,02\% \approx 0\%$$



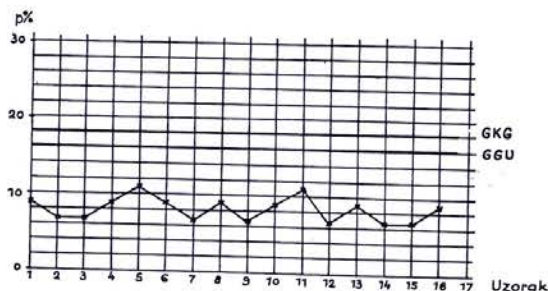
Slika 3.

3.0. NOVI PROCES U KONTROLI

Nakon poduzete akcije u smislu zagrijavanja poliestera-trake, ponovno pratimo proces.

Kod određivanja GGK, 99% podataka trebalo bi se nalaziti u intervalu ($\bar{p} - 2,58\sigma$, $\bar{p} + 2,58\sigma$), a 1% izvan navedenih granica, slika 4. Na izvršenih 16 mjerenja, tabela 3, to bi trebalo iznositi 0,16 podataka, što je manje od 1 podatka. Kod samog procesa van GGK, nije pao ni jedan podatak, što je i normalno.

Kod određivanja GGU, 95% podataka trebalo bi se nalaziti u intervalu ($\bar{p} - 1,96\sigma$, $\bar{p} + 1,96\sigma$), a 5% izvan navedenih granica, slika 4. U odnosu na 16 izvršenih mjerenja, tabela 3, to iznosi 0,8 podataka. Da je izvršeno 20 mjerenja, za očekivati bi bilo da jedan podatak padne van GGU.



Slika 4.

Iz grafičkog prikaza postotka »loših«, slika 4, možemo vidjeti da je mala vjerojatnost da do dvadesetog mjerenja iskoči jedan podatak van GGU. Možemo zaključiti da su kontrolne granice i granice upozorenja još uvijek preširoke, što pokazuje da bi ponovno trebalo pristupiti proračunu kontrolnih granica i granica upozorenja na temelju novo nastalih uvjeta u procesu.

LITERATURA

- Benić, R.: Organizacija rada u drvnoj industriji 1971. god.
 Hitrec, V.: Neka teorijska pitanja konstrukcije kontrolnih karata. Drvna industrija XXV (1974), br. 5-6.
 Pavličić, I.: Statistička teorija i primjena, 1971.
 Rovešnjak, M.: Statistička kontrola kvalitete, 1966.

Suha ugradnja građevne stolarije*

Poodavno je kod nas prisutan trend potražnje prozora, vrata i ugrađenog namještaja, površinski potpuno obrađenih za *suhu ugradnju*. Time se ličilački radovi vraćaju s gradilišta u tvorničku halu proizvođača, u okvire ciklusa proizvodnje prozora i vrata. Iako je suha ugradnja korisnija ekonomska kategorija graditelju, ipak je ona zahtjev vremena i barem obveza proizvođača građevne stolarije.

U referatu je izneseno nekoliko upadljivih činjenica: o vrijednosnom udjelu građevne stolarije u stambenoj izgradnji (ovaj puta ne i odgovarajućem ravnopravnom tretmanu koji uvijek izostaje u poslovnim odnosima proizvođač-graditelj); o današnjem udjelu suhe ugradnje prema mokroj; o komparaciji vremenskih normativa tih dvaju postupaka; o uštedama koje donosi paralelnost drvograđivačkih radova s drugim građevinskim radovima; o likvidaciji problema deklasiranja kvalitete finalno obrađene građevne stolarije na gradilištu; napokon i o neophodnosti stručne obrade dokumentacije o ovoj problematici radi budućnosti.

Potreba većeg stručnog angažiranja na problematici ugradnje obrazložena je faktografskim nabrojanjem njenih prednosti: uštede graditelja u obrtnom kapitalu; eliminiranje rada VKV-zidara koji su prije radili na ugrađivanju; eliminiranje rada staklorezača i ličilaca. Konačno, osim što se graditelju brže obrće kapital, finalizirana građevna stolarija je i jeftinija. Iznad svega građevna stolarija treba da je: funkcionalna, trajna, kvalitetna i jeftina. Ona može biti izvanredne kvalitete, ali neadekvatno ugrađena ne obavlja dobro svoju funkciju. Zbog toga stručnjaci imaju zadatak da svoje istraživanje usmjere, osim na odgovarajuće konstrukcije, i na problem površinske obrade i ugradnje.

Dakle, građevna stolarija mora se ubuduće promatrati isključivo kao ugrađeni element stana, a ne kao gotov proizvod u tvornici. To obuhvaćanje njene ugradnje problem je njenih proizvođača. U budućnosti građevna stolarija mora biti sve više preokupacija samog proizvođača. Trend sve veće potražnje fasadnih elemenata, pregradnih zidova s (počesto) inkorporiranim namještajem, ugrađenog namještaja, lamperija, maski stropova, a sutra i podova, sve više upozorava i upućuje proizvođača da se angažira i uključiti u razrješavanje problema ne samo proizvodnje nego i konstrukcija koje omogućuju i olakšavaju suhu ugradnju.

Navedenoj problematici pridružuje se i neophodnost uključivanja u analizu paralelnog obavljanja drvo-ugradnje sa svim drugim graditeljskim radovima, jer u dobro organiziranom graditeljstvu, suhom ugradnjom mogu se postići uštede ravne vrijednosti građevne stolarije.

* Opširniji prikaz referata iznesenog na Savjetovanju o površinskoj obradi građ. stolarije i ugrađenog namještaja — Zagreb, 19. IX. 1975.

Površinska obrada građevne stolarije treba da oplemenjuje drvo, kojega je sve manje, a i sve je lošije kvalitete. Prirodna svojstva drva i prednosti građevne stolarije u današnjoj dinamičnoj izgradnji se olako zanemaruju. Graditelji (projektanti i izvođači) nisu ih dosada dovoljno upoznali, a stručnjaci finalne drvne industrije nedovoljno ih eksploatiraju.

Ipak, ne smiju se potcjeniti poneki uspješni substituti drva, od kojih neki imaju, za stanoviše graditelja, većih prednosti. Graditelji su veoma skloni substituciji drva, a kao eklatantan primjer su podovi za koje se traže rješenja u substitutima i gdje nema potrebe za to.

Proizvođači prozora i vrata od metala (stolarija od plastike je u nas još uvijek zanemarljivo zastupljena) tvrde da su nedovoljno agresivni i da bi trebali imati bolji plasman. Pri tome previše naglašuju neka loša svojstva drva koja se negativno odražavaju na kvalitetu građevne stolarije (iskrivljivanje, higroskopnost, ograničenost dimenzija, trajnost, nepostojana kvaliteta, potreba povremenog bojenja i sl.).

Dakako da su odabrana ona svojstva koja konveniraju metalcima u konfrontaciji, jer su, kako oni ističu, prozori i vrata od metala trajni, nije im potrebno održavanje, ne vitopere se, postojanih su dimenzija, nisu ograničenih dimenzija, pogodniji su za suhu, a naročito mokru ugradnju. Naravno da u nabrojanom imade opravdanih prigovora drvu i diskutabilnih prednosti metala. Isto tako ima i zaboravljenih odlika drva, kao i prešućenih mana metala.

Bez obzira na prigovore da taj problem nije toliko prisutan i da nema mjesta panici, ne bi se smjelo ignorirati njegovo postojanje, jer ga potvrđuje statistika porasta proizvodnje i potrošnje građevne stolarije od ostalih materijala u posljednjih 5 godina u SR Njemačkoj. U tom razdoblju, u stambenoj izgradnji pao je udio drvnih građevnih elemenata s 91% na 80%, a u objektima društvenog standarda sa 42% na 35%.

U nas, pak, ocjenjuje se da je u 1973. godini proizvedeno 120.000 komada aluminijskih prozora, a metalci najavljuju u 1985. godini proizvodnju od oko 2.300.000 jedinica (prozora i vrata), od čega 60% aluminijske a 40% bravarije (stolarije) od pocinčanog i crnog lima.

U toku su planovi, odobrena su sredstva, u zamahu je i izgradnja novih kao i proširenje današnjih kapaciteta metalne bravarije (stolarije), koji se temelje na ambicioznom programu da uskoro postanemo »velesila« i u aluminiju, kao što to već jesmo u drvu.

Zbog svega toga ne smijemo smetnuti s uma da i metalna bravarija (stolarija) imade nedostataka: neprirodan materijal, rđa bez dobre zaštite, problem brtvljenja i odvod kondenzata teže se rješavaju, (za sada) skuplji materijal, neprikladan u prilikama jačeg saliniteta. No isto tako treba uzeti u obzir i prednosti aluminija u estet-

skom izgledu (može se i eloksirati), trajnosti, u tome što nije potrebno održavanje i što se uspješno uklapa u ambijent. Dodajmo da se i čelik odlično liči bojama i lakovima, ali i plastičnim materijalima.

U ovako nabrojenim nekim važnijim činjenicama, lako je uočiti da, osim u analizama prigovora i planova metalaca, valja samokritično konstatirati da imade i učmalosti u radu na prezentiranju kvaliteta drva i njegovim komparativnim prednostima prema drugim materijalima. U tom smislu treba da se angažiraju proizvođači drvnih građevnih proizvoda naučno i stručno na temi »drvo umjesto supstituta u građevnoj stolariji«.

Osim toga, potrebno je da se usmjeri rad na organizaciji ugradnje drva paralelno s ostalim radovima (ne samo završnim) u građevinarstvu. Tu se efikasnom organizacijom znatno pojefti-

njuje izgradnja stana, a to treba da donosi koristi i proizvođaču građevne stolarije. Nadalje je neophodno iste snage usmjeriti u oplemenjivanje građevne stolarije površinskom obradom, o nom koja drvo najbolje zaštićuje i najbolje ističe njegova prirodna svojstva.

Otuda danas počinjemo. To je osnovica suhoj ugradnji koja skraćuje proces gradnje i koja oplemenjuje na viši nivo prednosti drva u građevnim elementima — prozorima i vratima. U građevnoj stolariji interijera to nije potrebno, jer nema uspješnih supstituta koji bi imali perspektivu za eliminaciju drva.

Imamo dobrih proizvođača sredstava za površinsku obradu, kadrove, opremljene laboratorije, pa možemo uz neznatni uvoz najneophodnijih materijala proizvoditi sve za finalnu obradu građevne stolarije.

Doc. dr BOŽIDAR PETRIĆ, dipl. ing.

ODC 634.0.811

Mr VELIMIR ŠČUKANEC, dipl. ing.

Volumni udio trakova u drvu nekih važnijih domaćih vrsta listača

SAŽETAK:

Određivanje i poznavanje volumnog udjela drvnih trakova u drvu listača od interesa je za razumijevanje niza pojava kod njegove prerade i upotrebe.

Vrste drva s većim udjelom drvnih trakova u građi trebale bi imati veću radijalnu permeabilnost i veće razlike radijalnog i tangencijalnog utezanja. U članku su dani rezultati mjerenja udjela drvnih trakova za 22 domaće komercijalne vrste drva.

WOOD RAYS VOLUME SHARE IN SOME IMPORTANT SPECIES OF HOME HARDWOODS

Summary

Determination and knowledge of wood rays volume share in hardwoods is of considerable interest in understanding a great number of phenomena in its processing and application.

The wood species with a greater share of wood rays in their substance ought to have a greater radial permeability and greater differences between radial and tangential shrinkage. The article gives the results of wood rays share measurements for 22 commercial home wood species.

UVOD

Poznato je da udio pojedinih elemenata građe drva utječe na njegova tehnička svojstva. Smatra se da drvni traci utječu na radijalnu permeabilnost drva, jer predstavljaju manje više jedine moguće provodne puteve za radijalno kretanje tekućina u drvu (4, 8, 19).

Prema teoriji zadržavajućeg djelovanja drvnih trakova (ray restraint theory), smanjeno radijalno utezanje, u odnosu na tangentno, uvjetovano je djelovanjem drvnih trakova. Ova se teo-

rija temelji na pretpostavci da se drvni traci najmanje utežu smjerom svoga protezanja i time smanjuju utezanje okolnog staničja u radijalnom smjeru (1, 2, 10, 13, 15, 16).

Vrste drva s većim udjelom drvnih trakova u građi trebale bi imati veću radijalnu permeabilnost i veće razlike u radijalnom i tangentnom utezanju. Na ta svojstva, izim udjela drvnih trakova, djeluju i drugi faktori, kao što su oblik trakova, njihova mikroskopska građa, te kemiizam i submikroskopska građa membrana njihovih stanica (5, 6, 11).

ZADATAK RADA

Podataka o volumnom udjelu trakova u građi drva listača, a napose u građi domaćih vrsta, ima veoma malo (3, 7, 9, 12, 17, 18). Na osnovi navedene literature, u tabeli 1 prikazan je udio drvnih trakova nekih komercijalnih evropskih i američkih vrsta drva listača. U vezi s time, zadatak je ovog rada da ispita volumni udio trakova u drvu nekih važnijih komercijalnih domaćih vrsta listača.

MATERIJAL ZA ISTRAŽIVANJE

Kao materijal za ova istraživanja poslužili su trajni mikroskopski preparati ksiloteke Katedre za anatomiju i zaštitu drva Sumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Svaki je preparat izrađen iz zrelog dijela debla, čija je botanička pripadnost potpuno određena.

TABELA 1

Botaničko ime	Volumni udio drvnih trakova %	Botaničko ime	Volumni udio drvnih trakova %
<i>Acer macrophyllum</i> , Pursh	18,4	<i>Juglans nigra</i> , L.	16,8
<i>Acer pseudoplatanus</i> , L.	17,2	<i>Juglans regia</i> , L.	16,2
<i>Acer rubrum</i> , L.	13,3	<i>Morus</i> sp., L.	30,9
<i>Acer saccharinum</i> , L.	11,9	<i>Platanus occidentalis</i> , L.	19,2
<i>Acer saccharum</i> , Marsh.	17,9	<i>Populus deltoides</i> , Marsh.	13,7
<i>Aesculus hippocastanum</i> , L.	15,5	<i>Populus grandidentata</i> , Michx.	11,0
<i>Alnus</i> sp., Gaertn.	12,0	<i>Populus tremula</i> , L.	12,7
<i>Betula alleghaniensis</i> , Britt.	10,7	<i>Populus tremuloides</i> , Michx.	9,6
<i>Betula lenta</i> , L.	16,6	<i>Populus</i> sp., L.	11,3
<i>Betula nigra</i> , L.	15,8	<i>Prunus serotina</i> , Ehrh.	17,2
<i>Betula papyrifera</i> , Marsh.	11,0	<i>Quercus alba</i> , L.	27,9
<i>Betula populifolia</i> , Marsh.	9,3	<i>Quercus bicolor</i> , Willd.	29,7
<i>Betula</i> sp., L.	10,5	<i>Quercus rubra</i> , L.	21,2
<i>Castanea dentata</i> , Borkh.	11,9	<i>Quercus velutina</i> , Lam.	31,3
<i>Castanea sativa</i> , Mill.	17,2	<i>Quercus virginiana</i> , Mill.	32,2
<i>Fagus grandifolia</i> , Ehrh.	20,4	<i>Quercus</i> sp., L.	16,2—29,3
<i>Fagus silvatica</i> , L.	27,0	<i>Robinia pseudoacacia</i> , L.	20,9
<i>Fraxinus americana</i> , L.	11,9	<i>Tilia americana</i> , L.	6,0
<i>Fraxinus latifolia</i> , Benth.	14,5	<i>Tilia heterophylla</i> , Vent.	5,3
<i>Fraxinus nigra</i> , Marsh.	12,0	<i>Ulmus americana</i> , L.	11,4
<i>Fraxinus</i> sp., L.	14,9	<i>Ulmus rubra</i> , Muehl.	13,0
<i>Juglans cinerea</i> , L.	8,6	<i>Ulmus thomasi</i> , Sarg.	18,6
		<i>Ulmus</i> sp., L.	14,0

TABELA 2

Vrsta drva	Volumni udio trakova — %	
	$\bar{X} \pm \sigma_{\bar{x}}$	$\sigma \pm f\sigma$
<i>Acer campestre</i> , L.	15,369 ± 0,247	0,781 ± 0,175
<i>Aesculus hippocastanum</i> , L.	13,225 ± 0,211	0,666 ± 0,149
<i>Alnus incana</i> , Moench.	13,683 ± 0,850	2,688 ± 0,601
<i>Betula verrucosa</i> , Ehrh.	10,120 ± 0,301	0,952 ± 0,213
<i>Carpinus betulus</i> , L.	15,741 ± 0,360	1,138 ± 0,254
<i>Castanea sativa</i> , Mill.	12,239 ± 0,219	0,692 ± 0,155
<i>Fagus silvatica</i> , L.	18,163 ± 1,029	3,254 ± 0,728
<i>Fraxinus excelsior</i> , L.	14,706 ± 0,348	1,102 ± 0,246
<i>Juglans regia</i> , L.	16,231 ± 0,180	0,569 ± 0,127
<i>Morus alba</i> , L.	18,277 ± 0,468	1,480 ± 0,331
<i>Ostrya carpinifolia</i> , Scop.	23,485 ± 0,351	1,111 ± 0,248
<i>Platanus orientalis</i> , L.	25,565 ± 0,602	1,904 ± 0,426
<i>Populus nigra</i> , L.	11,802 ± 0,179	0,566 ± 0,126
<i>Prunus avium</i> , L.	16,384 ± 0,168	0,530 ± 0,118
<i>Prunus domestica</i> , L.	26,306 ± 0,242	0,766 ± 0,171
<i>Pyrus pyraeaster</i> , Medic.	21,681 ± 0,270	0,855 ± 0,191
<i>Quercus ilex</i> , L.	34,084 ± 1,360	4,300 ± 0,961
<i>Quercus robur</i> , L.	20,569 ± 0,930	2,940 ± 0,657
<i>Robinia pseudoacacia</i> , L.	19,037 ± 0,545	1,725 ± 0,386
<i>Salix alba</i> , L.	9,175 ± 0,227	0,718 ± 0,160
<i>Tilia platyphylla</i> , Scop.	7,810 ± 0,118	0,372 ± 0,083
<i>Ulmus procera</i> , Salisb.	20,778 ± 0,290	0,916 ± 0,205

\bar{x} = aritmetička sredina

$\sigma_{\bar{x}}$ = srednja greška aritmetičke sredine

σ = standardna devijacija

$f\sigma$ = srednja greška standardne devijacije

METODIKA RADA

Površinsko učešće drvnih trakova mjereno je na tangentnim presjecima histoloških preparata drva Reicherdtovim mikroskopom, uz pomoć Leitzovog integracionog stolića i povećanja od $60 \times (9)$. Pojedinačno je mjerjenje obuhvatilo površinu od $2,36 \text{ mm}^2$ tangentnog presjeka drva. Za svaku promatranu vrstu drva izvršeno je 10 do 20 izmjera, što predstavlja ukupno površinu od $23\text{--}47 \text{ mm}^2$. Budući da se površinsko učešće drvnih trakova ne mijenja smjerom njihovog protezanja, ono se može smatrati njihovim volumnim učešćem u građi drva. Rezultati mjerenja obrađeni su uobičajenim variaciono statističkim metodama (14).

REZULTATI RADA

Rezultati mjerenja volumnog učešća drvnih trakova odabranih domaćih vrsta drva listača prikazani su u tabeli 2. Dobiveni rezultati prilično se poklapaju s rezultatima ostalih autora, što se vidi iz tabela 1 i 2. Interesantno je naglasiti da između domaćih vrsta drva listača najmanji udio drvnih trakova imaju meke listače. Udio drvnih trakova domaćih vrsta listača u prosjeku približno iznosi 17%, što se podudara s prosjekom za američke i tropske vrste drva listača. Kod njih je taj udio približno 16% (3, 12).

LITERATURA

1. Bosshard, H. H.: »Über die Anisotropie der Holzschwindung« — Holz als Roh und Werkstoff, Bd. 14, pp. 285—95, 1956.
2. Bosshard, H. H.: »Influence of the Microscopic and Submicroscopic Structure on the Anisotropic Shrinkage of wood« — Recent Advances in Botany, Sect. 14, pp. 1714—20, Toronto, 1961.
3. Chalk, L.: »Ray Volumes in Hardwoods« — Trop. Woods, 101, pp. 1—9, 1955.
4. Cote, A. W. Jr.: »Structural factors affecting the permeability of wood« — Jnl. Polymer Sci., Part C, 2, pp. 231—42, 1963.
5. Crews, D. L.: »Structural Variables and the Differential Transverse Shrinkage of Wood« — Ph. D. thesis, College of Forestry, Syracuse University, N. Y., 1965.
6. Harada, H. i Wardrop, A. B.: »Cell wall Structure of ray parenchyma cells of a softwood« — Jnl. Jap. Wood Res. Soc., 6, 1, pp. 34—41, 1960.
7. Huber, B. i Prütz, G.: »Über den Anteil von Fasern, Gefässen am Aufbau verschiedener Hölzer« — Holz als Roh und Werkstoff, Bd. 1, 10, p. 377, 1938.
8. Hunt, G. M. i Garratt, G. A.: »Wood Preservation« — McGraw-Hill book Comp., New York, 1953.
9. Liese, W. i Mayer-Uhlenried, K. H.: »Zur quantitativen Bestimmung der verschiedenen Zellarten im Holz« — Zeitschr. f. wiss. Mikroskop. u. mikroskop. Tech., 63, pp. 269—75, 1956/58.
10. Lindsay, F. W. i Chalk, L.: »The influence of rays on the Shrinkage of Wood« — Forestry XXVII, 1, pp. 16—24, 1954.
11. Marschauser, C. R. i Preston, S. B.: »The effect of ray tissue on transverse shrinkage of red oak« — Michigan Wood Technology, 1, 1954.
12. Mayer, J. E.: »Ray Volumes of the Commercial Woods in the United States and their Significance« — Jnl. For., 20, pp. 337—51, 1922.
13. McIntosh, D. C.: »Some Aspect of the Influence of Rays on the Shrinkage of Wood« — Jnl. of the Forest Products Research Society, Vol. IV, 1, p. 39, Madison.
14. Pavlić, I.: »Statistička teorija i primjena« — Panorama, Zagreb, 1965.
15. Ritter, G. J. i Mitchell, R. L.: »Crystal Arrangement and Swelling Properties of Fibers and Ray Cells in Basswood Holocellulose« — Paper Trade Jnl., Vol. 108, 6, Feb. 9, 1939.
16. Schniewind, A. P.: »Transverse Anisotropy of Wood; a Function of Gross Anatomic Structure« — For. Prod. Jnl., IX, 10, pp. 350—9, 1959.
17. Trendelenburg, R. i Mayer-Wegelin, H.: »Das Holz als Rohstoff« — München, 1955.
18. Wagenführ, R.: »Anatomie des Holzes« — Leipzig, 1966.
19. Wardrop, A. B. i Davies, G. W.: »Morphological factors relating to the penetration of liquids into wood« — Holzforschung, 15, 5, pp. 129—41, 1961.

STRUČNJACI U DRVNOJ INDUSTRIJI, PILANARSTVU, ŠUMARSTVU, POLJOPRIVREDI I GRAĐEVINARSTVU:

ČUVAJTE DRVO JER JE ONO NAŠE NACIONALNO BOGATSTVO!

Sve vrste drva nakon sječe u raznim oblicima (trupci, piljena građa, građevna stolarija, krovne konstrukcije, drvene oplata, drvo u poljoprivredi itd.) izloženo je stalnom propadanju zbog razornog djelovanja uzročnika truleži i insekata.

ZATO DRVO TREBA ZAŠTITITI jer mu se time vijek trajanja nekoliko puta produljuje u odnosu na nezaštićeno drvo.

ZAŠTITOM povećavamo ili čuvamo naš šumski fond, jer se produljenom trajnošću smanjuje sječa. Većom trajnošću ugrađenog drva smanjujemo troškove održavanja.

Zaštitom drva smanjuje se količina otpadaka. Zaštitom drva postiže se bolja kvaliteta, a time i cijena.

U pogledu provođenja zaštite svih vrsta drva obratite se na Institut za drvo u Zagrebu.

Institut raspolaže uvježbanim ekipama i pomagalima, te može brzo i stručno izvesti sve vrste zaštite drva tj. trupaca (bukva, hrast, topola, četinjače, sve vrste piljene građe, parenu bukovinu, krovne konstrukcije, ugrađeno drvo, oplata, lamperije, umjetnine itd.)

INSTITUT U SVOJIM LABORATORIJIMA OBAVLJA ATESTIRANJE I ISPITIVANJE SVIH SREDSTAVA ZA KONZERVIRANJE DRVA, POVRŠINSKU OBRADU, PROTUPOŽARNU ZAŠTITU DRVA I LJEPILO.