

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO—INSTITUTE OF FORSETRY—BEOGRAD

ZBORNIK RADOVA

COLLECTION
TOM 34-35

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD
1991.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
BEOGRAD

Redakcioni odbor:

Dr DARINKA KITIĆ
Dr RADOVAN MAROVIĆ
Dr JELICA POPOVIĆ
Mr VELIMIR VELJKOVIĆ
Mr DRAGANA DRAŽIĆ

Glavni i odgovorni urednik:

Dr NADA VESELINOVIĆ

Urednik-lektor:

MILUTUN VUJOVIĆ

Prevod na engleski:

Dr MILUTIN JOVANOVIĆ

Korekturu izvršili:

autori

Uredništvo:

Beograd, Kneza Višeslava 3

Štampa:

»KOSMOS«

Beograd, Svetog Save 16—18

SADRŽAJ ● CONTENTS

Dobrivoje Todorović:

PPS UZORAK, PRIKUPLJEN KOMBINACIJOM STAJALISTA (POINT SAMPLING) I LINIJE (LINE SAMPLING), U PROCENI INVENTARA SASTOJINE. — PPS sample, collected by combination of point sampling and line sampling, in estimation of stands inventory — — — — 7

V. Bratić, Slavica Radojičić:

RAZVOJ ŠUMSKIH KULTURA NEKIH VRSTA ČETINARA U OKOLINI ZAJEČARA. — Development of forest plantations of some coniferous species in the vicinity of Zaječar — — — — — — — — — — 17

V. Bratić, S. Radojičić:

KLIMATSKE KARAKTERISTIKE U PERIODU 1979—1989. GODINE I NJIHOV UTICAJ NA RAZVOJ KULTURE ČETINARA U ISTOČNOJ SRBIJI. — Climatic characteristics in the period 1979—1989 and their influence on the development of coniferous plantations in eastern Serbia 27

S. Šmit, N. Veselinović, D. Marković:

REKULTIVACIJA POŠUMLJAVANJEM MEHANIČKI OŠTEĆENIH ZEMLJIŠTA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA U REIK KOLUBARA. — Recultivation of mechanically damaged soils of strip mines in REIK Kolubara by afforestation — — — — — — — — — — — — — — 41

M. Topalović, B. Vučković:

BIOGEOCENOTSKI PRISTUP GAZDOVANJU DEGRADIRANIM ŠUMA-MA. — Biogeocentical approach to degraded forest management — — 51

S. Bojović, R. Marović:

TESTIRANJE RAZLIKA IZMEĐU SVOJSTAVA NEKOLIKO RASA SVILENE BUBE UVEZENIH IZ NR BUGARSKE. — Testing of differences between qualities of a few races of silkworm imported from P.R. of Bulgaria — — — — — — — — — — — — — — — — — — 57

Branimir Vučković:

ŠUME SREBRNASTE LIPE (*TILIA TOMENTOSA* MOENCH). — Forests of european white lime (*Tilia tomentosa* Moench) — — — — —

65

Branimir Vučković:

KARTA ŠUMSKIH BILJNIH ZAJEDNICA KOŠUTNJAKA I TOČIDERSKOG BRDA U BEOGRADU SA KOMENTAROM. — Map of forest plants communities of Košutnjak and Topčidersko brdo in Belgrade with commentary — — — — —

71

D. Kitić, Z. Radosavljević:

KORIŠĆENJE ZEČJAKA (*SAROTHAMNUS SCOPARIUS* VIMM.) U PREVENTIVNOJ ZASTITI NOVOOSNOVANIH KULTURA OD DIVLJACI. — Use of *Sarothamnus scoparius* Vimm. in preventive protection of newly established plantations against game damages — — — — —

79

Branislava Grbović:

USPEH KALEMLJENJA BUGARSKIH SORTI DUDOVA U USLOVIMA RASADNIKA. — Results of grafting of Bulgarian sorts of Mulberry trees in nursery conditions — — — — —

85

M. Veselinović, R. Kuprešanin:

ZNAČAJ ORGANSKOG MALČA U TEHNOLOGIJI ŠKOLOVANJA SADNICA U RASADNIKU. — Importance of organic mulch in the technology of seedling transplanting in the nurseries — — — — —

91

Milorad Veselinović:

OPIS FENOFAZA BELE LIPE (*TILIA TOMENTOSA* MOENCH.) ZNAČAJNIH ZA PLODONOŠENJE. — Description of phenophases of european white lime (*Tilia tomentosa* Moench.) important for fructification —

97

Danica Minić:

ISTRAŽIVANJE PARAZITA GUBARA IZ RODA *APANTELES* (HYMENOPTERA, BRACONIDAE). — Study of gipsy moth parasites from the genus *Apanteles* (Hymenoptera, Braconidae) — — — — —

105

Danica Minić:

UTICAJ HRANE I VELIČINE SUDOVA ZA GAJENJE NA DUŽINU ŽIVOTA OSICA *APANTELES PORTHETRIAE* MUESB. (HYMENOPTERA, BRACONIDAE). — Influence of food and size of rearing vessels on the length of life of *Apanteles porthetriae* Muesb. (Hymenoptera, Braconidae)

111

R. Marović, B. Grbović, N. Petkov, G. Mladenov:

UPOREDNA ISTRAŽIVANJA UVEZENIH HIBRIDA SVILENE BUBE PRI ISHRANI LISTOM DOMAĆEG DUDA. — Comparative study of introduced silkworm hybrids fed with leaves of domestic mulberry — — — — —

117

Živko Radosavljević:

ŠTETE OD DIVLJACI NA ZASADIMA PODIGNUTIM U OKVIRU PRO-
GRAMA REKULTIVACIJE POVRŠINA REIK KOLUBARA. — Game dama-
ges in the plantations established on recultivated surfaces of REIK Ko-
lubara — — — — — 125

Bogdan Vulović:

EKONOMIČNOST PRIVLAČENJA KRATKIH SORTIMENATA KORIŠĆE-
NJEM PLASTIČNIH TOČILA. — Economy of scidding of short assorti-
ments by using plastoc slide. — — — — — 131

Oxf. 524.63

PPS UZORAK, PRIKUPLJEN KOMBINACIJOM STAJALIŠTA (POINT SAMPLING) I LINIJE (LINE SAMPLING), U PROCENI INVENTARA SASTOJINE*Dobrivoje Todorović***1. UVODNE NAPOMENE I PROBLEMATIKA**

U proceni inventara sastojine u novije vreme se sve više koriste t.zv. uzorci promenljive verovatnoće selekcije. Radi se o metodama uzoraka, čija je osnovna odlika nejednako, u stvari selektivno tretiranje delimičnim premerom prostorno izdvojenih kategorija šuma, celih sastojina i delova sastojine i takođe uzimanje u uzorak pojedinačnih stabala sa verovatnoćom srazmernom njihovoj veličini po nekom taksacionom elementu. Zavisno od pomenutih načina primene *Grosenbaught* (1968) uzorke promenljive verovatnoće selekcije svrstao je u tri grupe. Ipak, po značaju se izdvaja grupa metoda koja operiše pojedinačnim stablima, prvo, zbog toga što se primenjuje na nivou sastojine i drugo, što pruža mogućnost iznalaženja maksimalno efikasnog načina procene sastojine po bilo kom taksacionom elementu. Ovo se postiže tako što probne površine za stabla obuhvaćena premerom nisu zajedničke, odnosno jednake, kao kod konvencionalnih uzoraka, već su srazmerne njihovoj veličini, pa otuda za ove uzorke uobičajeni skraćeni naziv PPS uzorci (engl. Probability Proportional to Size). Inače, kao merilo veličine stabla, prema kojoj se definiše verovatnoća njihove selekcije, od samog nastanka ovih uzoraka, služi, uglavnom, temeljnica na prsnoj visini. Prvi uzorak ovakve vrste bio je, u stvari, uzorak temeljnice po hektaru, koga je *Bitterlich* (1948), prema primenjenoj tehnici sakupljanja nazvao »uzorak ugaonog izbrazanja« stabala (nem. Winkelzahlprobe). Kasnije, uzorci, čije se sakupljanje zasniva na ovakvom principu, korišćenjem »ugaonih« instrumenata (relaskopa i prizme) dobijaju razne nove forme i sadržaje, s tim

Dr Dobrivoje Todorović, viši naučni saradnik, Institut za šumarstvo, Beograd.

što svi zajedno čine posebnu grupu PPS uzoraka. U novije vreme ima pokušaja da se kao merilo veličine stabla, umesto temeljnice, koriste i druga obeležja, kao: prsni prečnik, zapremina, vrednost, zavisno od cilja procene. Logično je, ukoliko je prvenstveni cilj procene zapremina sastojine, da za merilo verovatnoće selekcije stabla kao uzorak služi zapremina stabla, a to znači da probne površine pojedinih debljinskih stepena budu srazmerne zapremini njihovog srednjeg stabla. Takođe, efikasnost uzorka za procenu vrednosti sastojine nedvosmisleno nalaže, da se kao merilo verovatnoće selekcije stabala uzima njihova vrednost itd. No odmah treba reći, da se selekcija stabala u PPS uzorak primenom fiksnog horizontalnog ugla, tj. relaskopa ili prizme, može obavljati efikasno jedino ako se obavlja sa verovatnoćom proporcionalnom temeljnici (point sampling) ili prečniku (line sampling). Proporcionalnost, pak, verovatnoće selekcije sa zapreminom ili vrednošću stabla pretpostavlja primenu horizontalnog ugla, čija bi veličina varirala zavisno od odstojanja stabla, no nije poznato da postoji sredstvo rada za uspešno provođenje takvog postupka. Stoga se istraživanje optimalnih PPS uzoraka i u ovom radu zasnivaju na primeni fiksnog horizontalnog ugla, odnosno relaskopa ili prizme.

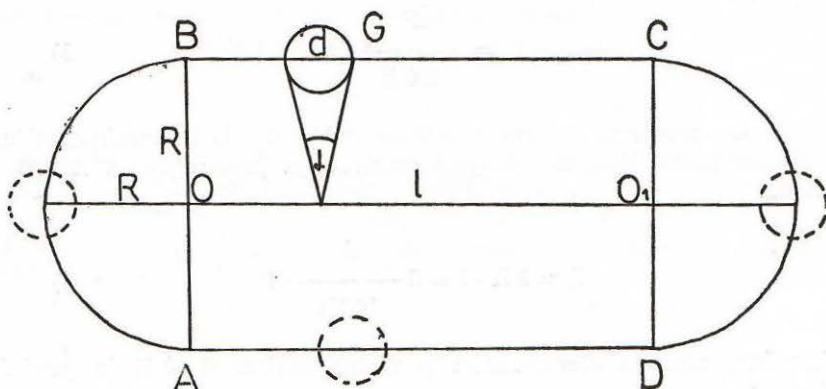
Značajnu teškoću kod prikupljanja PPS uzoraka predstavlja često zaklonjenost stabala (gust podrast, terenski uslovi, jako razvijene krošnje i dr.) i što može da ima za posledicu eventualne grube greške. Jedini način za prevazilaženje ovog problema jeste primena većeg horizontalnog ugla, odnosno rad sa kraćim odstojanjima. No ovo često ima za posledicu umanjeње jedinice uzorka na stajalištu, do mere negativnog uticaja na efikasnost uzorka. Prema tome, treba težiti uzorkovanju sa jedinicama uzorka makar približno optimalne veličine (između 20 i 30 stabala), ali ne primenom neodgovarajućeg manjeg horizontalnog ugla, već na neki drugi način. Ovaj rad predstavlja pokušaj u tom pravcu.

2. OPIS METODE

Metoda uzoraka, koja se predlaže u ovom radu, predstavlja kombinaciju, ili spajanje u okviru jedne elementarne površine dva načina uzorkovanja: na punktu, odnosno stajalištu (point sampling) i na liniji (line sampling). U daljem razmatranju i inače za ovakvu kombinaciju PPS uzoraka koristiće se skraćeni naziv PPS/p+l. Na sl. 1 daje se šematski prikaz ovakvog načina uzorkovanja.

Iz tačke 0, početne na liniji 1 (00_1) unapred određene dužine, obično 10, 15 ili 20 metara, obavi se najpre selekcija okolnih stabala na polukrugu poluprečnika R ($0B$) do linije AB, koja je upravna na liniju 00_1 . Nastavlja se zatim sa selekcijom stabala sa obe strane linije 00_1 krećući se prema tački 0_1 , pazeći pri tom da se viziranje na stabla obavlja pod bar približno pravim uglom u odnosu na pravac 00_1 . Na kraju se iz tačke 0_1 obavi selekcija ostalih okolnih stabala, na polukrugu poluprečnika R (0_1C), po veličini jednakog sa prethodnim. Izbor u uzorak svih stabala se obavlja pod istim horizontalnim uglom.

Na sl. 1 se vidi da ukupnu primernu površinu svakog stabla, odnosno uzetog za primer stabla G, čiji je prečnik d, sačinjavaju dva polukruga iste



Sl. 1

veliĉine $(R^2\pi/2)$ i pravougaonik ABCD. Veliĉina polupreĉnika ovih polukrugova je definisana odnosom d/R (sl. 2), t.j. konstantom k , tako da je:

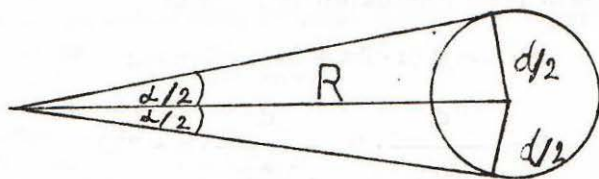
$$k = \frac{d}{100 R} = \frac{d/2}{100 R} + \frac{d/2}{100 R} = \sin \alpha/2 + \sin \alpha/2, \text{ odnosno:}$$

$$k = 2 \sin \alpha/2 \quad 1)$$

(d — preĉnik stabla G u cm;

R — polupreĉnik polukrugova, ujedno graniĉno odstojanje stabla G u m;

α — primenjeni horizontalni ugao).



Sl. 2

Površina oba polukrugova, s obzirom na njihovu jednakost, ĉini jednu celu primernu kružnu površinu uzorka na stajalištu (point sampling), odnosno $f_p = R^2\pi$. Iz formule 1) proizilazi da je polupreĉnik (R) jednak:

$$R = \frac{d}{100 k} \quad 2)$$

tako da primerna kružna površina stabla G može da se izrazi i na sledeći naĉin:

$$f_p = \frac{d^2}{100 k} \cdot \pi \quad 3)$$

Ostali deo primerne kružne površine stabla G (sl. 1) karakterističan je za uzorak na liniji (line sampling) i predstavlja pravougaonik ABCD, čija je površina:

$$f_l = 2 R \cdot l = 2 \frac{d}{100 k} \cdot l \quad 4)$$

Konačno, ukupna elementarna površina stabla G, čiji je prečnik d (sl. 1) iznosi:

$$f = f_p + f_l = \frac{d^2}{10.000 k^2} \cdot \pi + 2 \frac{d}{100 k} \cdot l, \text{ odnosno:}$$

$$f = \frac{d}{100 k} \left(\frac{d}{100 k} \cdot \pi + 2 l \right) \quad 5)$$

(d — prečnik stabla u cm;

k — odnos između prečnika i graničnog odstojanja stabla, tj. konstanta;

l — dužina linije između centara polukrugova u m).

Ukoliko se uzorak prikuplja sa elementarnih površina, čije su linije nejednake dužine i jedinice uzorka se ne evidentiraju odvojeno, ukupna probna površina za određeni prsni prečnik (d) je jednaka:

$$F = n \cdot R^2 \pi + 2 R \cdot L = R (n \cdot R \pi + 2 L), \text{ odnosno:}$$

$$F = \frac{d}{100 k} \cdot \left(n \cdot \frac{d}{100 k} \cdot \pi + 2 L \right) \quad 6)$$

(n — broj linija, odnosno jedinica uzorka;

L — ukupna dužina svih linija u m;

d — prsni prečnik, odnosno srednji prečnik debljinskog stepena u cm i k — konstanta).

Vidi se da za razliku od uzorka sa stajališta (point sampling), čija je elementarna površina za određeni prsni prečnik funkcija samo veličine primenjenog horizontalnog ugla, tako što je obrnuto srazmerna njegovoj veličini, ovde veličinu elementarne površine, pored horizontalnog ugla, određuje i dužina linije, uzeta po slobodnom izboru. Prema tome, ovde je dužina linije faktor uvećanja elementarne površine do nivoa, koji se može smatrati

optimalnim, a da ne dolazi do umanjenja horizontalnog ugla, čija je posledica rad sa neprihvatljivo velikim odstojanjima stabala, iz gore pomenutih razloga.

3. O NEKIM OSOBENOSTIMA UZROKA NA PUNKTU (POINT SAMPLING) I UZORKA NA LINIJI (LINE SAMPLING)

Elementarne površine uzorka na punktu su srazmerne temeljnicama stabala, a uzorka na punktu prečnicima, iz čega proizilazi njihova razlika u veličini probnih površina pojedinih debljinskih stepena (tabela 1).

Tabela 1.

PROCENTUALNI ODNOS IZMEĐU PRIMERNIH POVRŠINA DEBLJINSKIH STEPENA UZORKA NA PUNKTU I UZORKA NA LINIJI

Deblj. step. (cm)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	Sv.
Uzorak na punktu	0,3	0,7	1,3	2,0	2,9	3,9	5,2	6,5	8,2	9,8	11,6	13,6	15,8	18,2	100,0
Uzorak na liniji	1,7	2,5	3,4	4,2	5,0	5,9	6,7	7,6	8,4	9,2	10,1	10,9	11,8	12,6	100,0

Vidi se da su u okviru uzorka na punktu (stajalištu) probne površine tanjih debljinskih stepena znatno manje, nego što je to slučaj kod uzorka na liniji. Obrnuto je kada se radi jačim debljinskim stepenima — iznad 50 cm. Znači, da je kod uzorka na punktu uvek prisutna drastično mala zastupljenost tanjih debljinskih stepena. Uvođenjem zajedničkog, konstantnog probnog kruga za tanje debljinske stepene, proporcionalnog temeljnici najjačeg prsnog prečnika iz ove kategorije stabala (Todorović, 5) skoro da se u potpunosti odklanja ovaj nedostatak uzorka na punktu. No i pored toga, u prореđenim sastojinama, jedinica ovakvog uzorka na punktu. No i pored toga, u prореđenim sastojinama, jedinica ovakvog uzorka po broju stabala je često znatno manja od one koja se smatra optimalnom (20 do 30 stabala), pogotovu ako se selekcija obavlja primenom većeg horizontalnog ugla. Gore je pomenuto, zbog čega se povećanje jedinice uzorka na punktu do potrebnog nivoa ne može uvek postići primenom bitno umanjenog horizontalnog ugla. Treba reći da kod uzorka na liniji nema tog problema. Međutim, prikupljanje čistog uzorka na liniji predstavlja prilično zametan postupak, posebno opterećen potrebom preciznog utvrđivanja pripadnosti uzorku rubnih stabala na početku i kraju linije, zbog uslovljenosti da odstojanje do linije bude u potpunosti normalno, što nije jednostavno, pa može da bude izvor grubih grešaka, pogotovu u jačim debljinskim stepenima. Dodavanjem polukruga na početku i kraju linije, odnosno pravougaone probne površine, kako je gore predloženo, u potpunosti se odklanja pomenuti problem, postupak dobija u efikasnosti, a jedinica uzorka se bitno uvećava, naročito u jačim debljinskim stepenima.

4. PRILAGODAVANJE PPS/p+1 UZORKA SASTOJINSKIM USLOVIMA

U sastojinske uslove ovde spadaju: približan broj stabala po hektaru, debljinska struktura i preglednost debala na prsnoj visini okolnih stabala.

Maksimalni horizontalni ugao (sa faktorom temeljnice 4, odnosno konstantom k od 0,04) treba primeniti u zrelim i dozrevajućim sastojinama, kao i srednjedobnim, u kojima postoje veće smetnje za rad sa relaskopom, odnosno prizmom. Inače, u srednjedobnim i mlađim sastojinama bez zaoostalnih starih stabala, bolje je primeniti nešto manji horizontalni ugao (sa faktorom temeljnice 2, odnosno konstantom k od 0,3536).

Linija, kao glavni regulator veličine jedinice uzorka po broju stabala, treba da je najduža (20 m) u retkim sastojinama, a najkraća (10 m) u dobro obraslim, uz to mladim ili srednjedobnim.

Veličina zajedničke probne površine za tanka stabla zavisi od njihove zastupljenosti u sastojini, kao i primenjene dužine linije. Ukoliko se radi o njihovoj većoj brojnoj zastupljenosti i primenjenoj dužoj liniji, zajedničkom probnom površinom obuhvatiti samo stabla do 20 cm, u obratnom slučaju do 30 cm.

Ovo su, međutim, samo načelne preporuke za što uspešniju primenu izložene metode uzoraka. Za uslove, koji predstavljaju različite nijanse pomenutih, rešenja se prepuštaju praksi, odnosno iskustvu taksatora.

5. PRIKUPLJANJE I NUMERIČKA OBRADA PPS/p+1 UZORKA

Primer:

Objekat procene je čista bukova sastojina (90a, g. j. »Klekovica«), približno prebirne strukture. Debljinsku strukturu karakteriše zastupljenost debljinskih stepena do 80 cm, uz znatno učešće stabala jakih dimenzija na račun tanjih stabala, tako da se radi o manjem broju stabala po hektaru. Uslovi za rad sa relaskopom su dobri. Površina sastojine je 28,50 hektara.

U sastojini je prikupljeno 18 jedinica PPS/p+1 uzoraka, pravilno raspoređenih po šemi 200×80 m. U ovu svrhu primenjen je horizontalni fiksni ugao sa faktorom temeljnice 4 ($k = 0,04$). Dužina linije na elementarnoj površini iznosi 20 m. Zajedničkom probnom površinom obuhvaćena su stabla do 30 cm.

U poglavlju 2 izložen je sam postupak prikupljanja uzorka. U zaglavlju terenskog manuala obavezno ubeležiti: vrednost konstante (k) primenjenog horizontalnog ugla, dužinu linije, maksimalni prečnik tanjih stabala sa zajedničkom probnom površinom i broj položenih jedinica uzoraka.

Za svođenje uzorka broja stabala po debljinskim stepenima na broj po hektaru potrebno je odrediti veličine probnih površina — zajedničke za tanka stabla, na dalje za svaki debljinski stepen.

Zajednička probna površina za stabla do 30 cm, t.j. za stablo od 30 cm, prema formuli 5) iznosi:

$$f = \frac{d}{100k} \cdot \frac{d}{100k} \cdot \pi + 2l = \frac{30}{4} \cdot \frac{30}{4} \cdot \pi + 40 = 467,7 \text{ m}^2$$

Za debljinski stepen 30—35 cm probna površina prema srednjem stablu (32,5 cm) iznosi (prema istoj formuli) — 532,4 m².

Na isti način obračunaju se probne površine i za ostale debljinske stepene.

Obračun redukcionih faktora za svođenje pojedinačnog stabla uzorka na broj po hektaru, tzv. faktora stabla (F_t), obavlja se po formuli:

$$F_t = \frac{10.000}{f} \quad 7)$$

(f — probna površina srednjeg stabla debljinskog stepena u m²).

Od obračunatih vrednosti primernih površina i faktora stabla treba sačiniti tabelu, koja će služiti za numeričku obradu uzoraka, prikupljenih na identičan način. Za dati primer sačinjena je tabela 2. U ovoj tabeli prikazane su primerne površine (f_{m2}) i faktori stabla (F_t) za PPS/p+l uzorak, prikupljen primenom horizontalnog ugla, čija vrednost k iznosi 0,04 i na dužinama od 20 m.

Tabela 2.

d (cm)	Primerna površina (f) u m ²	Faktor stabla (F _t)
30	476,7	20,9776
32,5	532,4	18,7829
37,5	651,1	13,3586
42,5	779,6	12,8271
47,5	918,0	10,8932
52,5	1066,2	9,3791
57,5	1224,2	8,1686
62,5	1392,0	7,1839
67,5	1569,6	6,3710
72,5	1757,1	5,6912
77,5	1954,3	5,1169
82,5	2161,4	4,6266

Redukcioni faktor (R_f) za svođenje na 1 ha svih stabala uzorka po debljinskim stepenima obračunava se po formuli:

$$R_f = \frac{F_t}{n} \quad 8)$$

(F_t — faktor stabla, prema formuli 7,

n — broj elementarnih površina, odnosno jedinica uzoraka).

Numerička obrada uzorka iz navedenog primera prikazuje se u tabeli 3.

Tabela 3.

PODACI PPS/p+1 UZORKA I NJIHOVO SVOĐENJE NA 1 ha.
SASTOJINA 90a, G.J. »KLEKOVICA«

Deblj. stepeni (cm)	Broj isklupira- nih stabala (n _i)	faktori $F_i = \frac{F_t}{18}$	Broj stabala na 1 ha $N = n_i \cdot R_i$	Zapremina na 1 ha (m ³)
12,5	79		92,1	6,26
17,5	54		62,9	10,88
22,5	43	1,1654	50,1	17,13
27,5	31		36,1	20,79
32,5	27	1,0435	28,2	24,93
37,5	26	0,7421	19,3	24,30
42,5	17	0,7126	12,1	20,85
47,5	23	0,6052	13,9	30,79
52,5	19	0,5211	9,9	28,29
57,5	13	0,4538	5,9	20,87
62,5	20	0,3991	8,0	34,22
67,5	6	0,3539	2,1	10,71
72,5	3	0,3162	0,9	5,38
77,5	2	0,2843	0,6	4,14
82,5	3	0,2570	0,8	6,30
Ukupno:	366		342,9	265,84

6. ZAKLJUČAK

Metoda PPS/p+1 uzoraka omogućava da se u okviru jedne elementarne površine ugrade uzorak sa stajališta (point sampling) i uzorak na liniji (line sampling), kao dve različite, ali sa gledišta efikasnosti uzorka komplementarne komponente. Mogućnost njihovih različitih kombinacija ide u prilog maksimalnog prilagođavanja metode debljinskoj strukturi i gustini sastojine. Izloženi primer procene bukove sastojine samo je jedna potvrda u tome. Sa svega 18 jedinica uzoraka, čija je ukupna dužina linija 360 m, delimičnim premerom je obuhvaćena zapremina od 456 m³, ili 60% od ukupne u sastojini od 28,50 hektara, s tim što su u znatno većem intenzitetu tretirani jači debljinski razredi.

Jedinica uzorka sadrži prosečno 20 stabala, što je sa opšteprihvaćenog merila približno optimalan broj i što u postojećim uslovima (debljinska struktura i proređenost sastojine) predstavlja uspeh. Posebno u poređenju sa uzorkom na punktu, čija jedinica u ovoj istoj sastojini, uz primenu istog horizontalnog ugla, sadrži prosečno 8,5 stabala.

No, cilj ovoga rada nije bio empirijsko dokazivanje efikasnosti predložene metode PPS uzoraka. Ukazano je samo na široke mogućnosti koje pruža u pogledu ostvarenja jedinica uzoraka, različitih po veličini i debljinskoj strukturi. Potrebno je samo primeniti takvu kombinaciju, koja se za konkretne uslove i postavljeni cilj procene oceni kao najpovoljnija.

LITERATURA

- Bitterlich, V.: Die Winkelzählprobe, F. C. Werfen, 1952.
- T. W. Beers, C. I Miller: Point Sampling: Research Results Theory and Applications. Research Bulletin № 786, August, 1964.
- Grosenbaugh, L. R.: The Gains From Sample — Tree Selection With Unequal Probabilities. Journal Forestry, 1967 a, 65.
- Pranjić, A.: Dendrometrija, Zagreb, 1977.
- Todorović, D.: Tačnost i ekonomičnost snimanja inventara raznodobnih sastojina na osnovi uzoraka relaskopskih koncentričnih krugova. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvnu industriju — Beograd, tom XXVI—XXVII/1986.
- Todorović, D.: Relaskopski uzorak ukupne temeljnice kao osnova za procenu inventara prebirne sastojine. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvnu industriju — Beograd, tom XXVIII—XXIX/1987.
- Šmelko, Š.: Matematicko-štatisticka inventarizacia zasob lesnyh porastov. Bratislava, 1968.
- Zöhner, F.: Fundamentale Stichproben — koncepte der Forstinventur, I, München, 1978.

PPS SAMPLE, COLLECTED BY COMBINATION OF POINT SAMPLING AND LINE SAMPLING, IN ESTIMATION OF STAND INVENTORY

Dobrivoje Todorović

Summary

In the first chapter, in addition to everything else, it was pointed to the need of discovering possibilities for realization of the units of PPS sample, from the view point of efficiency of its optimal size, by using a much larger horizontal fixed angle, in order to avoid the work with large border distances between trees, with the objective to eliminate difficulties and eventual rough errors due to the screening of some trees.

In the second chapter description of PPS sample is given, which elementary area represents a combination of point sampling and line sampling. A shortened expression of such a sampling is, according to the author, PPS/p+1.

In the third chapter the basic difference is shown between point sampling and line sampling. Thanks to this difference it is possible, by combining them, to attain maximal adaptation of the sample to stand conditions and estimation objectives.

In the fourth chapter it is suggested that the collection of PPS/p+1 sample should be done by application of basal area factor 4, eventually 2, depending on stand density and stem diameter. The size of sample unit is mostly regulated by line length.

In the fifth chapter, as an example, the numerical processing of PPS/p+1 sample in one stand is shown.

M. J.