

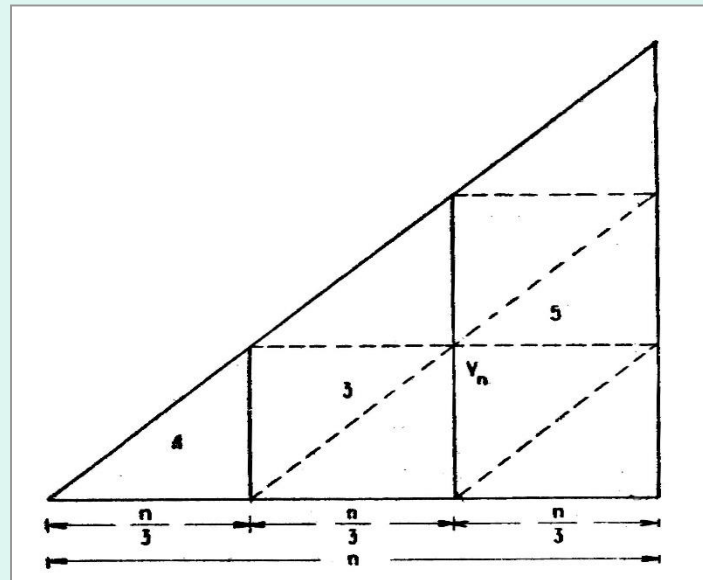
Vrste Prinosa

# Metodi zasnovani na zapremini

- Melardov osnovni i unapredjeni metod
- Mantel Massnova formula
- Simmonsova formula
- Hufnaglova formula
- Klepčeve formule
- Hanzlikova formula
- Gerhardova i Hajerova formula
- Hartig Bakingov koeficijent
- Matičeva formula
- Križanecova formula

# Metod Melarda

- Podela delova šume prema vrednostima zapremine na pojedine na pojedine godine ophodnje
- Podela delova šume prema vrednostima zapremine u odnosu na pojedine prečnike
- Podela delova šume prema vrednostima zapremine na pojedine na pojedine godine ophodnje – Melardov metod



Struktura zapremine po grupama starosti po Melardovom metodu ( $n$  na slici predstavlja ophodnju, a u prvoj formuli ophodnja je predstvljena sa  $u$ , a u drugoj sa  $n$ ,  $V$  je zapremina zrelog drveta,  $M$  je zapremina šume u kojima se vrše prorede,  $t$  je prirast jakog materijala,  $t'$  je intezitet prirasta u sastojinama za proredu,  $q$  je intezitet korišćenja

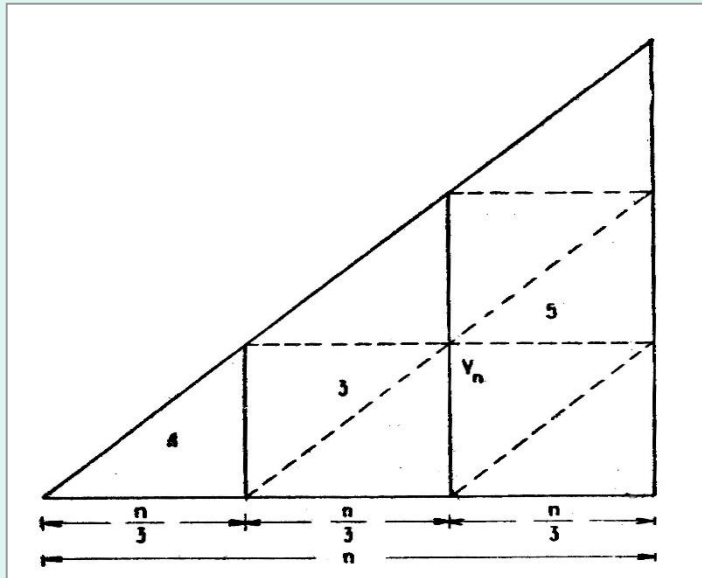
$$1 : 3 : 5$$

$$e = \frac{V}{\frac{u}{3}} = \frac{3V}{u}$$

$$P = \frac{V}{\frac{n}{3}} + \frac{1}{2} V \cdot t + \frac{1}{q} Mt'$$

# Metod Melarda

- Podela delova šume prema vrednostima zapremine na pojedine na pojedine godine ophodnje
- Podela delova šume prema vrednostima zapremine u odnosu na pojedine prečnike
- Podela delova šume prema vrednostima zapremine u odnosu na pojedine prečnike



Struktura zapremine po grupama starosti po Melardovom metodu ( $n$  na slici predstavlja zapreminu materijala do 20cm, 20-40cm i 40+cm ,

a u prvoj formuli ispod ophodnja je predstvljena sa  $u$ , a u drugoj sa  $n$ ,  $V$  je zapremina zrelog drveta,  $M$  je zapremina šume u kojima se vrše prorede,  $t$  je prirast jakog materijala,  $t'$  je intezitet prirasta u sastojinama srednje jakog materijala ,  $q$  je intezitet korišćenja

$$1 : 3 : 5$$

$$e = \frac{V}{\frac{u}{3}} = \frac{3V}{u}$$

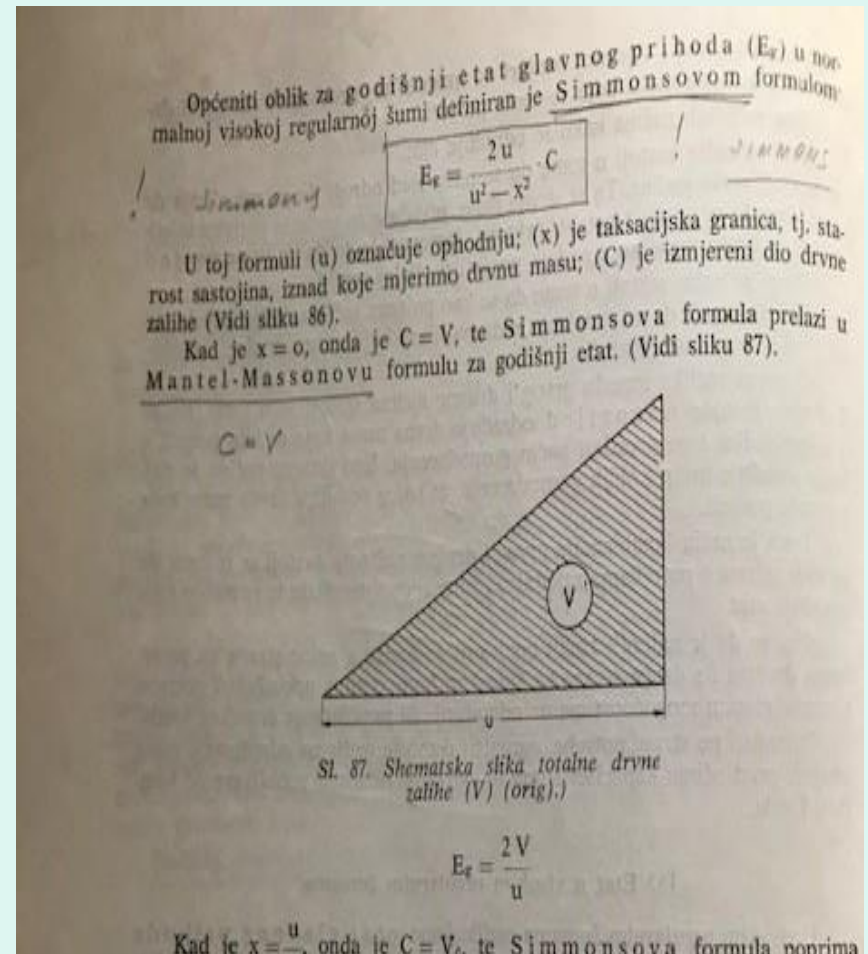
$$P = \frac{V}{\frac{n}{3}} + \frac{1}{2} V \cdot t + \frac{1}{q} M t'$$

# Melardov metod primer

- Površina šume bukve iznosi 400ha
- Ukupna zapremina iznosi 96 000m<sup>3</sup>
- Tekući zapreminski prirast 7m<sup>3</sup> god
- Ophodnja je propisana na 120 godina
- Raspored zapremine prema trećinama ophodnje iznosi 1/3 je V= 10 000m<sup>3</sup>
- 2/3 iznosi V=26 000m<sup>3</sup> i % prirasta 3,6 % god i 3/3 ophodnje iznosi V= 60 000m<sup>3</sup> i % prirast 1,5%
- Intezitet proredjivanja iznosi q= 0,66%
  
- Stari metod  $E = 3 \times 60\,000 \text{ m}^3 / 120 = 1500 \text{ m}^3$  godišnje
- Unapredjeni Melardov metod koji uzima etat mladjeg materijala i prirast debelog materijala bez jako tankog (10 000m<sup>3</sup>) e  $E = 60\,000 \text{ m}^3 / 40 + 0,5 \times 60\,000 \times 0,015 + 36\,000 \text{ m}^3 \times 0,036 \times 0,33 = 2377 \text{ m}^3$  godišnje bruto mase

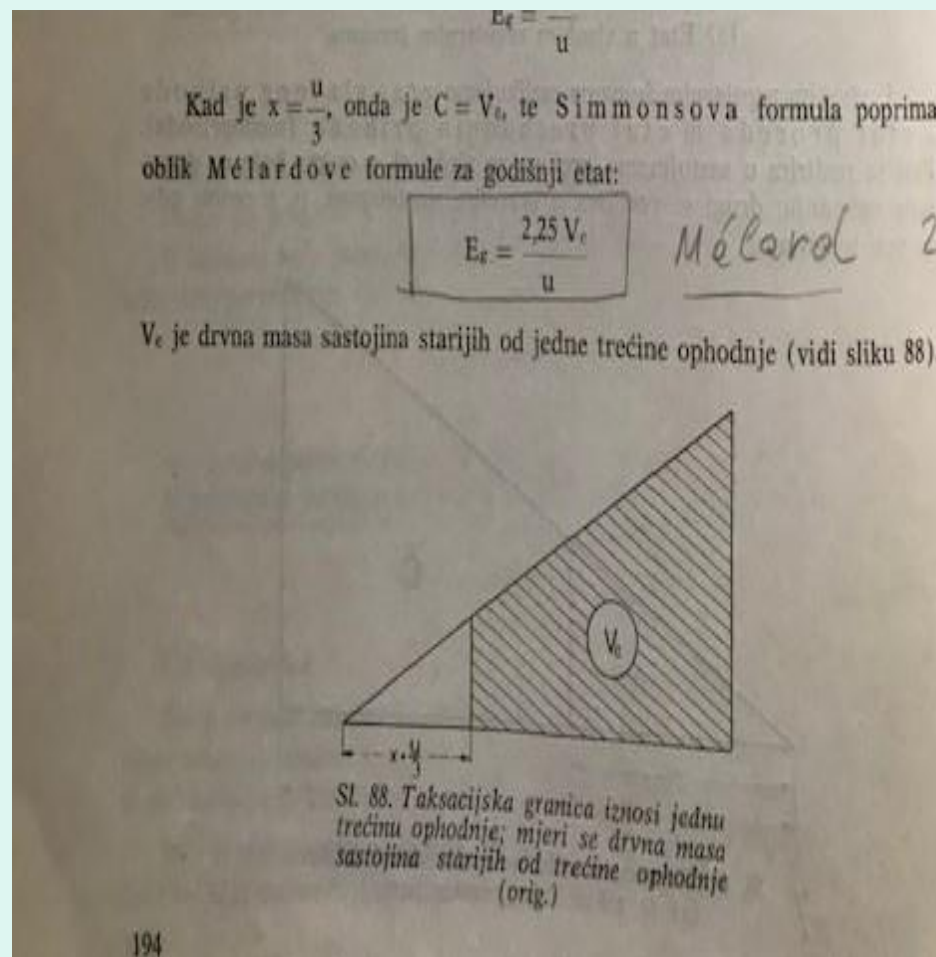
# Mantel Massonova formula

- Ukupni etat je jednak dvostrukoj zapremini sastojine ali za period od jedne ophodnje
- Godišnji etat je jednak ukupnoj drvnoj zapremini podeljen sa brojem godina ophodnje (šrafirani deo na slici)
- Primer visoka sastojina bukve na 400 ha ima 96 000 m<sup>3</sup> sa ophodnjom od 120 godina
- $E_{\text{god}} = 96\,000 \text{ m}^3 \times 2 / 120 \text{ godina} = 1600 \text{ m}^3$



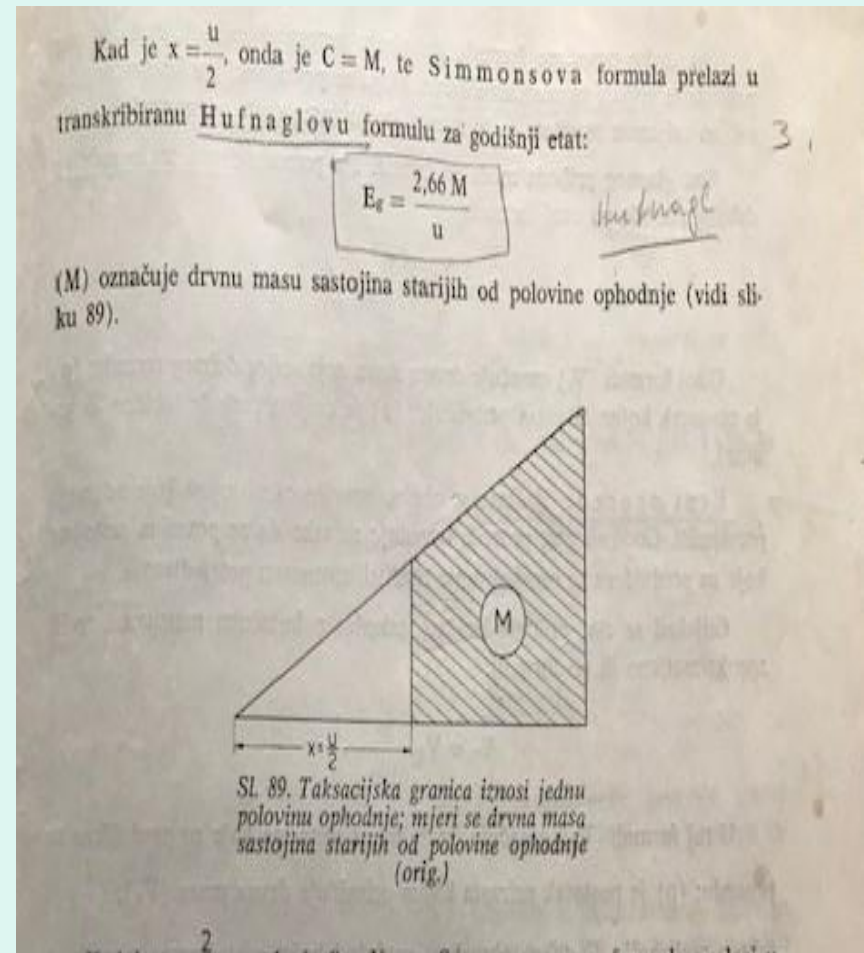
# Simmonsova formula

- Etat ne uzima zapreminu sastojine iz prve trećine ophodnje ili zapreminu sastojina koje imaju prečnik ispod određene granice (šrafirani deo na slici)
- Poprima oblik Melardove formule
- Primer: zapremina sastojine bukve iznad 40 godina iznosi 86 000m<sup>3</sup> ophodnja 120 godina
- $E = 86\ 000 \times 2,25 / 120 = 1612\ \text{m}^3$



# Hufnaglova formula

- Uzima drvnu masu sastojine iznad polovine ophodnje ili zapreminu iznad određenog prečnika (šrafirani deo na slici)
- Primer: zapremina sastojine bukve iznad 60 godina iznosi 75000 000m<sup>3</sup> ophodnja 120 godina
- E god = 2,66 x 75 000m<sup>3</sup> / 120 = 1662 m<sup>3</sup>





# Klepčeva formula

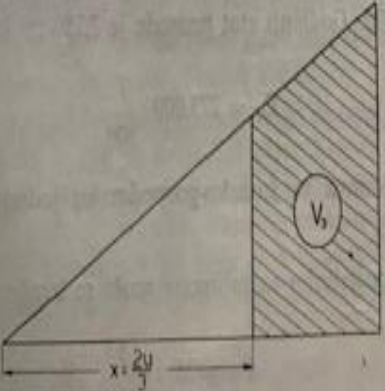
- Klepčeva formula uzima zapeminu sastojina iznad dve trećine ophodnje (šrafirani deo na slici)
- Primer: zapremina sastojine bukve iznad 80 godina iznosi 60000 m<sup>3</sup> ophodnja 120 godina
- $E_{\text{god}} = 3,6 \times 60\,000 \text{ m}^3 / 120 = 1800 \text{ m}^3$

Kad je  $x = \frac{2}{3}u$ , onda je  $C = V_1$ , pa Simmonsova formula prelazi u Klepčevu formulu (1952) za godišnji etat (vidi sliku 90).

$$E_g = \frac{3,6 V_1}{u}$$

KLEPAC

( $V_1$ ) je drvena masa sastojina starijih od dvije trećine ophodnje.



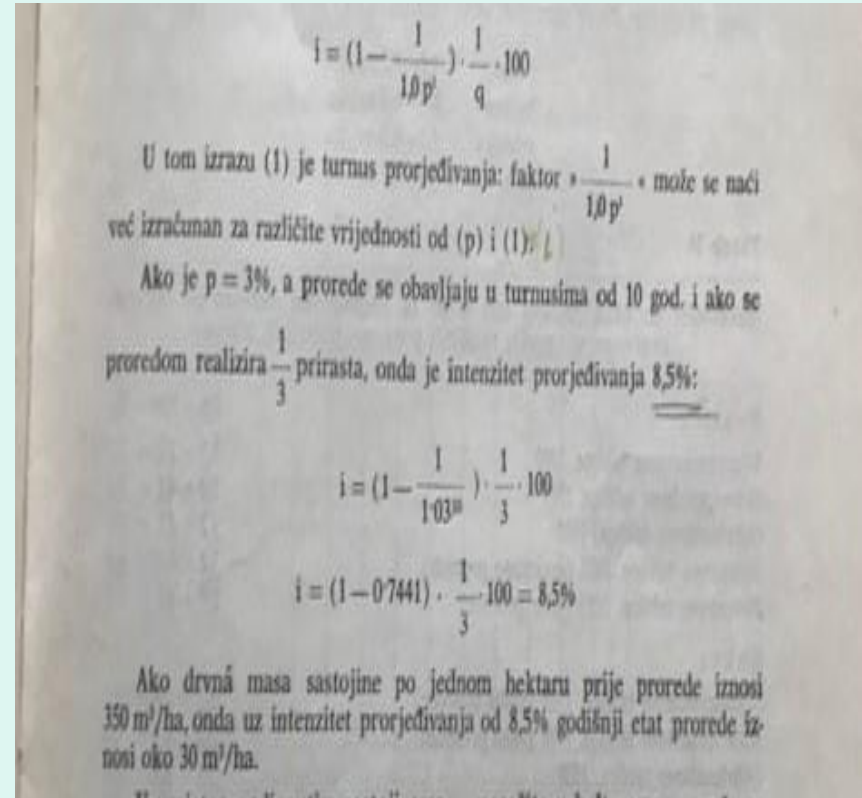
Sl. 90. Taksacijska granica iznosi dvije trećine ophodnje; mjeri se drvena masa sastojina starijih od dvije trećine ophodnje (orig.)

# Klepčeve formule za proredni prinos

$$E_m = M \cdot \left( 1 - \frac{1}{1.0 p^l} \right) \cdot \frac{1}{q}$$

- Primer ove formula je na desnoj strani
- Turnus proredjivanja ili vreme izmedju dve prorede je 10 godina , intezitet prirasta je 3 % , realizuje se 33 % prirasta u ovom primeru
- Često se koristi i formula
- Formula ispod u prevod koristi oko 1% od ukupne zapermine za proredni prinos

$$E_m = V_m \cdot \frac{p_i}{100} \cdot \frac{1}{q} \quad E_m = V_m \cdot \frac{1}{100}$$



# Hanzlik formula za prestarele sastojine (USA)

- $E = V_m / (R + I)$
- $V_m =$  Sastojine starije od definisane ophodnje
- $R =$  Ophodnja
- $I =$  Pirast sastojina ispod definisane ophodnje

# Formule normalnog i stvarnog stanja

## Hajerova formula

- Vrednost etata uzima u obzir tekući zapreminski prirast ( $L_z$ ) i stvarnu zapreminu ( $V_w$ ), normalnu zapreminu ( $V_n$ ), i period za koji se računa etat ( $a$ )

$$E = L_z + \frac{V_w - V_n}{a}$$

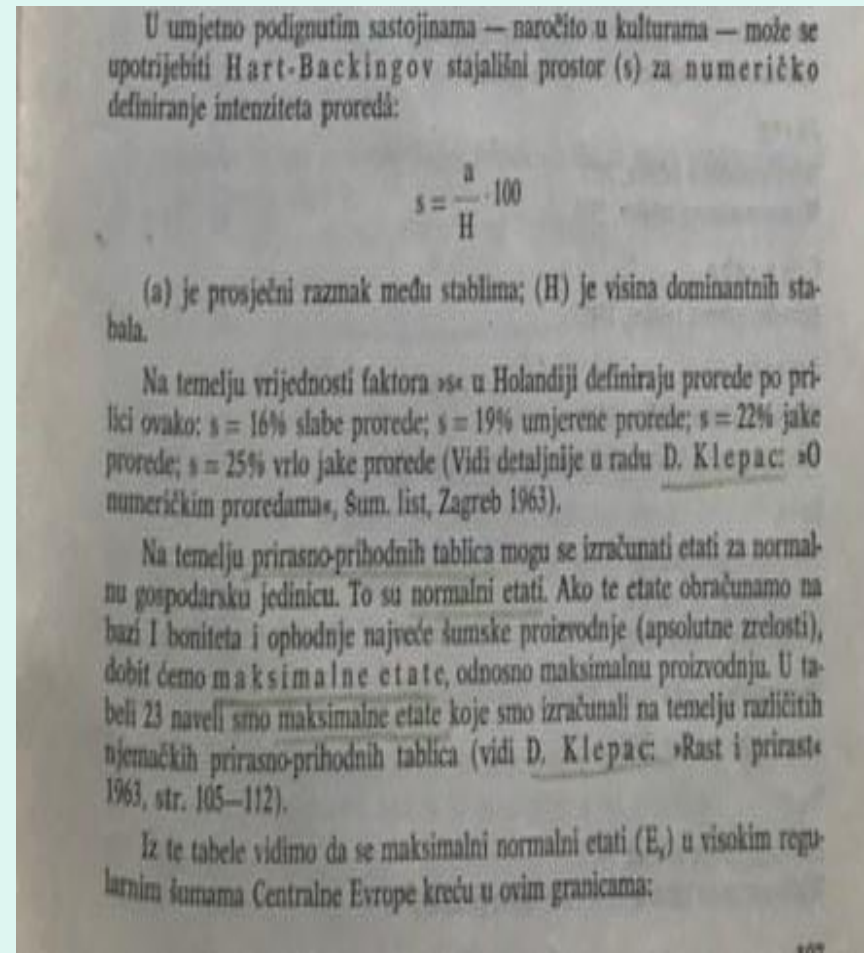
## Gerhardova formula

- Etat uzima u obzir prosek tekućeg i ukupnog prosečnog prirasta ( $dGZ_u$ ) i njihov zbir sa razlikom normalne i stvarne zapremine podeljene sa periodom za koji se računa etat (ostale oznake kao kod Hajerove formule)

$$E = \frac{L_z + dGZ_u}{2} + \frac{V_w - V_n}{a}$$

# Hart – Bakingov koeficijent

- Uzima prosečni zamak između stabala i dominantne visine stabal u sastojini
- Primer ako je razmak između stabla prosečan 6 metara , a vrednost dominiatnih visina 24 metra  $E\% = 6m / 24m = 25\%$
- Sastojina ima  $260 m^3 \times 0,25 = 65 m^3$  za 10 godina je etat po ha



# Matićeva formula

- Intezitet prorede  $i$  (u %) se dobija kada broj jedan podeli sa 10 godišnjim razdobljem ( $n$ )
- Primer: sastojina je stara 50 godina
- Intezitet proreda biće  $i = 1/5 \times 100 = 20\%$  ako sastojina ima 300 m<sup>3</sup> u narednih 10 godina etat će biti  $300 \times 0,2 = 60\text{m}^3$  za 10 godina po ha

$$i = \frac{1}{n} \cdot 100$$

## 2. Крижанецова формула -

$$E_g = K \cdot \frac{V_x}{u} \quad K = \frac{2}{c_x} = \frac{2}{1 + 0.0053x - 1.0065x^2}$$

$$E = V + 10iv \quad E_g = \frac{V_r}{n} + \frac{1}{2} V_r \cdot \frac{p}{100}$$

x (1)	C <sub>x</sub> (2)	K (3)	x (1)	C <sub>x</sub> (2)	K (3)
0,01	0,9999	2,000	0,46	0,789	2,535
02	0,9997	2,001	47	0,780	2,564
03	0,9993	2,002	48	0,771	2,594
04	0,9985	2,003	49	0,761	2,628
05	0,9977	2,004	0,50	0,751	2,663
06	0,9966	2,007	51	0,741	2,699
07	0,9954	2,009	52	0,731	2,736
08	0,9940	2,012	53	0,720	2,778
09	0,9923	2,015	54	0,709	2,821
0,10	0,990	2,020	55	0,698	2,865
11	0,988	2,024	56	0,688	2,907
12	0,986	2,028	57	0,676	2,959
13	0,984	2,033	58	0,664	3,012
14	0,981	2,039	59	0,653	3,063
15	0,978	2,045	0,60	0,641	3,120
16	0,975	2,051	61	0,629	3,180
17	0,972	2,058	62	0,616	3,247
18	0,968	2,065	63	0,604	3,311
19	0,965	2,073	64	0,591	3,384
0,20	0,961	2,081	65	0,569	3,284
21	0,956	2,092	66	0,565	3,540
22	0,952	2,101	67	0,552	3,623
23	0,948	2,110	68	0,538	3,717
24	0,943	2,120	69	0,524	3,817
25	0,938	2,132	0,70	0,511	3,914
26	0,933	2,144	71	0,496	4,032
27	0,928	2,155	72	0,482	4,149
28	0,923	2,167	73	0,468	4,274
29	0,917	2,181	74	0,453	4,415
0,30	0,911	2,195	75	0,438	4,566
31	0,905	2,210	76	0,423	4,728
32	0,899	2,225	77	0,407	4,914
33	0,892	2,242	78	0,392	5,102
34	0,885	2,260	79	0,376	5,319
35	0,879	2,275	0,80	0,360	5,556
36	0,871	2,296	81	0,344	5,814
37	0,864	2,315	82	0,328	6,098
38	0,857	2,334	83	0,311	6,431
39	0,849	2,356	84	0,294	6,803
0,40	0,840	2,378	85	0,277	7,220
41	0,833	2,401	86	0,260	7,692
42	0,825	2,424	87	0,243	8,230
43	0,816	2,451	88	0,225	8,889
44	0,807	2,478	89	0,207	9,662
0,45	0,799	2,503	0,90	0,190	10,526

Јединствена општа формула за израчунавање етата главног приноса у високим регуларним шумама  
(Крижанец Р., 1985)