

TEHNICA DE CALCUL A POSIBILITĂȚII PRIN METODA VOLUMELOR LA EXPLOATABILITATE

Dr. doc. V. GIURGIU

1. PREZENTAREA METODEI

Analiza multilaterală a actualului sistem de calcul a posibilității de produse principale, la pădurile de codru regulat, efectuată în raport cu ultimile orientări și directive privind modul de gospodărire a fondului forestier, a permis elaborarea unei noi metode de calcul a cotei normale de tăiere a pădurilor. Această metodă, denumită *metoda volumelor de exploatabilitate*, a fost recent publicată [Giurgiu, 1975]*).

Algoritmul metodei este reprezentat în fig. 1.

În esență, calculul posibilității se bazează pe următoarele formule:

— pentru unități de producție fără excedent de volume exploatabile, sau cu excedent de volume exploatabile dar care rămân deficitare după ce se acoperă eventualele deficite din următoarele cinci perioade de câte 10 ani (fig. 1)**):

$$P = \min \left(\frac{V_1}{10}; \frac{V_2}{20}; \frac{V_3}{30}; \dots; \frac{V_7}{70}; \frac{V_8}{80} \right); \quad (1)$$

— pentru unități de producție cu excedent de volume exploatabile, dar care prezintă restricții funcționale:

$$P \leq I_{mep}; \quad (2)$$

— pentru unități de producție considerate excedentare în volume exploatabile ($V_E > 0$), fără restricții funcționale:

$$P = I_{mep} + \frac{V_{R1}}{20} + \frac{2V_{R2}}{r + 40}. \quad (3)$$

*) Revista pădurilor, nr. 2, 1975.

**) Dacă se adoptă perioade de câte 20 ani, posibilitatea se calculează astfel:

$$P = \min \left(\frac{V_2}{20}; \frac{V_4}{40}; \frac{V_6}{60}; \frac{V_8}{80} \right). \quad (1 a)$$

În acest caz se consideră excedentare pădurile cu excedent de arborete exploatabile după acoperirea eventualelor deficite din următoarele două perioade de câte 20 ani.

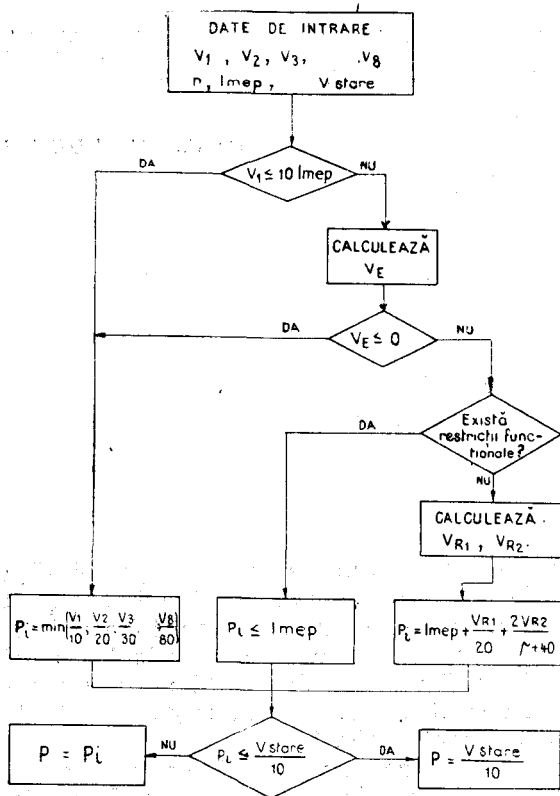


Fig. 1. Calculul posibilităților de produse principale la pădurile de codru regulat, prin metoda volumelor la exploatabilitate (perioade de câte 10 ani)

Metoda necesită cunoașterea volumelor la exploatabilitate pe decenii ($\Sigma v_1 = V_1; \Sigma v_2; \Sigma v_3; \dots \Sigma v_8$), în baza cărora se calculează volumele la exploatabilitate pe decenii: în primii 10 ani (V_1), în primii 20 ani (V_2), în primii 30 ani (V_3) ș.a. Starea de excedent (deficit) în volume exploatabile este evidențiată prin relația $V_1 \leq 10 I_{mep}$, unde I_{mep} reprezintă creșterea medie la exploatabilitate calculată analitic, în raport cu caracteristicile biometrice ale fiecărui arboret. Pentru perioade de 20 ani vom folosi relația $V_2 \leq 20 I_{mep}$

În cazul unităților de producție cu excedent de volume exploatabile, fără restricții funcționale, se face o atență analiză a structurii acestui excedent, după ce a fost acoperit necesarul primei perioade de 10 (sau 20) ani și eventualul deficit din următoarele cinci perioade de câte 10 ani (sau, respectiv, din următoarele 2 perioade de câte 20 ani). Arboretele exploatabile se clasifică în 6 categorii, în raport cu urgențele de regenerare, structura, potența de creștere, vitalitatea, starea de vegetație și calitatea lor (tabelul 2). Numai arboretele slab și foarte slab productive și de calitate scăzută și inferioară (categoriile R_1 și R_2) constituie obiectul unui ritm accelerat de lichidare a lor.

Posibilitatea celui de-al doilea deceniu se estimează în funcție de datele de intrare reactualizate astfel *) :

$$V'_1 = V_2 - 10 P_1; V'_2 = V_3 - 10 P_1; \dots; V'_7 = V_8 - 10 P_1 \quad (4)$$

$$V'_{R_1} = 0; V'_{R_2} = 0,5 V_{R_2}. \quad (5)$$

Pentru al treilea deceniu, se intră în schema de calcul cu următoarele date * :

$$V''_1 = V'_2 - 10 P_2; V''_2 = V'_3 - 10 P_2; \dots; V''_6 = V'_7 - 10 P_2 \quad (6)$$

$$V''_{R_1} = 0; V''_{R_2} = 0,5 V'_{R_2}. \quad (7)$$

Metoda a fost concepută în accepțiunea folosirii sistemelor de prelucrare automată a datelor, în care scop au și fost elaborate programe de calcul speciale (programele POSIB-VE) [Seceleanu ș.a. 1975]. Algoritmii de calcul folosesc formulele prezentate în lucrarea „Expresii matematice ale tabelelor dendrometrice românești [Giurgiu, Neamțu, 1975]**.

Metoda poate fi însă aplicată și prin mijloace obișnuite; în acest caz calculele sînt mai voluminoase și se bazează în principal pe folosirea volumelor inventariate și a creșterilor curente, estimate prin procedeul tabelelor de producție.

2. TEHNICA DE CALCUL

O primă fază, foarte importantă, este cea care se referă la determinarea datelor de intrare.

În acest scop este necesară o clasificare a arboretelor în raport cu momentul realizării exploatabilității. Încadrarea arboretelor, pe decenii de realizare a exploatabilității, se efectuează în funcție de vârsta lor actuală pentru specia prioritară (T) și de vârsta exploatabilității (T_e) stabilită pentru fiecare arboret în parte. Vârsta exploatabilității se determină după recomandările din lucrarea „Virste optime de tăiere pentru pădurile din România [Giurgiu, 1962]. La arboretele amestecate se are în vedere specia prioritară și de perspectivă. De exemplu, un arboret de molid, clasa I de producție, avînd $T = 75$ ani și $T_e = 110$ ani, va deveni exploatabil peste 35 ani ($\Delta_T = T_e - T = 110 - 75 = 35$) și se va încadra în deceniul al patrulea (31—40 ani). Un arboret amestecat, 5 Go 5 Ca, va fi analizat în raport cu vârsta exploatabilității preconizată pentru gorun.

*) Volumele la exploatabilitate ale arboretelor slab productive ($V'_{R_1}, V'_{R_2}, V''_{R_1}, V''_{R_2}$) astfel calculate sînt aproximative. Valori mai exacte se pot obține în urma unei multilaterale analize a fiecărui caz în parte.

** Lucrările sînt publicate în volumul de față.

În primul deceniu se vor include arboretele din urgențele de regenerare I, . . . IV *) , precum și arboretele care devin exploatabile în primii 10 ani, fără a se admite sacrificii de exploatabilitate. Arboretele care ajung la exploatabilitate după 80 ani, se tratează global ; pentru aceste arborete interesează numai creșterea medie la exploatabilitate.

Pentru sistematizarea calculului, dacă acestea nu se fac la calculator, se completează formulare speciale (tabelul 1), câte unul pentru fiecare deceniu, plus unul pentru restul arboretelor care ajung la exploatabilitate peste 80 de ani.

Ca date de intrare se folosesc : numărul unității amenajistice, suprafața, specia (elementul de arboret), vârsta pe elemente de arboret, vârsta exploatabilității pe arboret stabilită în funcție de elementul de arboret majoritar, clasa de producție, indicele de densitate pe elemente la arboretele inventariate, indicele de acoperire pentru cele neinventariate, coeficientul de participare a speciei în compoziția specifică la arboretele neinventariate și volumul actual pe elemente de arboret.

Tabelul 1

Evidența arboretelor ce devin exploatabile peste ani

u. a.	Suprafața, ha	Elemente de arboret	Vârsta, ani	Vârsta exploatabilității, ani	Clasa de producție	Indicele de densitate	Indicele de acoperire	Indicele de participare	Volumul actual, m ³	Creșterea curentă, m ³	Volumul la exploatabilitate, m ³	Creșterea medie la exploatabilitate, m ³
	<i>s</i>		<i>T</i>	<i>T_e</i>	<i>I_r</i>	<i>P</i>	<i>P_a</i>	<i>k</i>	<i>v_a</i>	<i>i_c</i>	<i>v_e</i>	<i>i_{med}</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Pe coloane, formularul din tabelul 1 se completează pe elemente de arboret, după cum urmează :

Coloanele 1,2...10 se completează în baza informațiilor din „Evidența descrierii parcelare”, sau se folosesc informațiile depozitate într-un fișier central, atunci când se apelează la sisteme integrate de prelucrare automată a datelor. Vârsta exploatabilității se stabilește numai pentru specia (elementul de arboret) de bază.

*) Clasificarea arboretelor pe urgențe de regenerare este prezentată în instrucțiunile de amenajare a pădurilor (ediția 1969). În ultimul timp se mai folosește o clasificare a arboretelor slab productive pe urgențe de refacere, necorelată în totalitate cu prima clasificare. O reanalizare și unificare a acestora se impune.

Coloana 11 reprezintă creșterea curentă a producției totale, pentru arboretele exploatabile în primul deceniu, sau creșterea curentă a producției principale, pentru arboretele exploatabile în deceniile 2,3...8. În primul caz, al primului deceniu, vom folosi formula

$$i_{ct} = 5 i'_{ct} P s \quad (8)$$

pentru arboretele inventariate,

$$\text{sau formula : } i_{ct} = 5 i'_{ct} P_a k s, \quad (9)$$

pentru arboretele neinventariate, unde i'_{ct} reprezintă creșterea curentă a producției totale la hectar, extrasă din tabelele de producție. În cazul prelucrării automate a datelor, pentru determinarea lui i'_{ct} , vom aplica formula :

$$\lg i'_{ct} = a + b(T + 5) + c \lg (T + 5), \quad (10)$$

în care coeficienții a , b și c sînt cei din tabelul 11 al lucrării „Expresii matematice ale tabelelor dendrometrice românești“, publicată în acest volum.

Pentru celelalte decenii (2, 3, ..., 8), creșterea curentă a producției principale rezultă din formula :

$$i_{cp} = (v_{T+t} - v_T) P s, \quad (11)$$

pentru arboretele inventariate, sau din formula :

$$i_{cp} = (v_{T+t} - v_T) P_a k s, \quad (12)$$

pentru cele neinventariate, unde t reprezintă media perioadelor decenale, respectiv :

deceniul	2	3	4	5	6	7	8
t	15	25	35	45	55	65	75

Volumele unitare v_T și v_{T+t} se extrag din tabelele de producție, în cazul calculelor manuale ; în cazul prelucrării automate a datelor se folosesc formulele :

$$v_T = a_0 + a_1 H_T + a_2 H_T^2 \quad (13)$$

$$v_{T+t} = a_0 + a_1 H_{T+t} + a_2 H_{T+t}^2, \quad (14)$$

unde coeficienții a_0 , a_1 și a_2 sînt cei din tabelul 9 al lucrării amintite mai sus.

Înălțimile medii H_T și H_{T+t} din formulele (13) și (14) se calculează astfel :

$$H_T = \frac{T^2}{a + bT + cT^2} \quad (15)$$

$$H_{T+t} = \frac{(T+t)^2}{a + b(T+t) + c(T+t)^2}. \quad (16)$$

cunoscînd că valorile coeficienilor a , b i c sînt cei din tabelul 4 al aceleiai lucrări.

Coloana 12 reprezintă volumul la exploatabilitate. Se calculează simplu, prin adăogarea creșterilor (coloana 11) la volumul actual (col. 10).

— pentru primul deceniu

$$v_e = v_a + i_{ct} \quad (17)$$

— pentru celelalte decenii (2, 3, . . . , 8)

$$v_e = v_a + i_{ep} \quad (18)$$

Coloana 13 reprezintă creșterea medie la exploatabilitate*), rezultată din raportarea volumului la exploatabilitate la vîrsta exploatabilit ii, după cum urmează :

— pentru primul deceniu

$$i_{mep} = \frac{v_e}{T + 5} \quad (19)$$

— pentru celelalte decenii (2, 3, . . . , 8)

$$i_{mep} = \frac{v_e}{T + t} \quad (20)$$

Pentru arboretele care devin exploatabile peste 80 ani, interesează numai creșterea medie a producției principale la vîrsta exploatabilit ii (nu se mai completează coloanele 10, 11, 12).

Dacă calculele se efectuează manual, vom aplica formula :

$$i_{m.p} = i'_{mep} P_a k s, \quad (21)$$

unde i'_{mep} este creșterea medie a producției principale, la hectar, extrasă din tabelele de producție, în funcie de specie, clasa de producție i de vîrsta exploatabilit ii fiecărui element de arboret (la $T + 85$ ani pentru al noulea deceniu, la $T + 95$ ani pentru al zecelea deceniu .a.).

Prelucrarea automată a datelor va beneficia de formula (20), unde t va avea următoarele valori :

deceniul	9	10	11	12	13	14	15	16
t	85	95	105	115	125	135	145	155

Volumul la exploatabilitate (v_e) este dat de formula (14) :

$$v_e = a_0 + a_1 H_{T+t} + a_2 H_{T+t}^2 \quad (22)$$

n cazul cnd în această categorie a arboretelor, ce devin exploatabile peste 80 ani, există multe culturi tinere insuficient de stabilizate în raport cu condiiile staionale respective (culturi de rășinoase în afara arealului, arborete tinere formate din specii exotice etc.) i pentru care nu există suficientă garanie privind modul lor de dezvoltare în viitor,

*) n cazul unit ilor de producție relativ omogene i fără mare excedent de arborete exploatabile, creșterea medie la exploatabilitate este identică cu creșterea indicatoare calculată după prevederile actualelor normative privind redactarea amenajamentelor. n rest diferenele se datoresc unor simplificări aplicate la calculul creterii indicatoare.

este mai prudent ca mărimea creșterii medii la exploatabilitate să se calculeze global, în funcție de media creșterilor la exploatabilitate calculată pentru celelalte decenii (deceniile 1, . . . , 8).

În final, pentru fiecare deceniu, se însumează suprafețele (coloana 2), volumele actuale (coloana 10), volumele la exploatabilitate (coloana 12) și creșterile medii la exploatabilitate (coloana 13). Pentru arboretele ce devin exploatabile peste 80 ani, se exceptează coloanele 10, 11, 12).

După cum se constată, calculele sînt mult prea voluminoase pentru a putea fi efectuate eficient prin mijloace manuale. De aceea, a fost necesară elaborarea unui program special (Seceleanu, 1975).

Suplimentar, pentru *pădurile cu excedent de volume exploatabile* în primii 10 (sau 20) ani, este necesară încadrarea arboretelor exploatabile în cele 6 categorii — descrise în lucrarea publicată anterior (A, B, C, D, R₁ și R₂) (Giurgiu, 1975). În acest scop se completează un formular ajutător, de tipul celui din tabelul 2. În analiză intră arboretele înscrise

Tabelul 2

Categorisirea arboretelor exploatabile la pădurile cu excedent de volume exploatabile în primii 10 ani
($V_E > 0$)

Cate- goria	u.a.	Urgen- ța de rege- nerare	Supra- fața s	Creșterea me- die a producției totale la vîrsta exploatabili- tății t_{met}	Creșterea curentă a pro- ducției totale i_{ct}	$\alpha = \frac{i_{ct}}{i_{met}}$	Cali- tată	Vitali- tatea	Volumul la exploatabili- tate v_e
A	Arborete destinate a fi exploatare în primul deceniu, avînd un volum recoltabil echivalent cu 10 I_{nep} ; se trec în ordinea urgențelor de regenerare								
B	Arborete destinate acoperirii eventualelor deficite din următoarele cinci perioade de 10 ani; se exceptează arboretele din urgența I de regenerare (sau refacere), precum și cele pentru care raportul α este mai mic decît 0,4 (asemenea arborete, neîncadrate în A, se includ în categoria R ₁)								
C	Arboretele, neincluse în A sau B, pluriene de molid, brad, fag sau amestecuri de rășinoase cu fag, cu vitalitate cel puțin normală și de calitate superioară (cel puțin 80% la rășinoase și 50% la foioase), neparcuse cu tăieri de regenerare, sau parcurse cu o primă tăiere dar cu consistență de cel puțin 0,6—0,7								
D	Arboretele exploatabile, echiene, neincluse în A, B sau C, cu creșteri curente mari ($\alpha > 0,7$ sau vitalitatea cel puțin normală) și care în același timp au un procent al arborilor de lucru de cel puțin 80% la rășinoase și de 50% la foioase, neparcuse cu tăieri de regenerare sau parcurse cu o primă tăiere dar cu consistența de cel puțin 0,7								
R ₁	Arborete neincluse în A, B, C sau D, cu creșteri curente foarte mici ($\alpha < 0,4$ sau vitalitatea foarte slabă), cele cu clasa de calitate sub 60% la rășinoase și 35% la foioase, cele parcurse cu tăieri de regenerare și pentru care nu mai este posibilă amînarea următoarelor tăieri								
R ₂	Arborete neincluse în A, B, C, D, sau R ₁ , cu creșteri curente reduse ($0,7 \geq \alpha \geq 0,4$ sau vitalitatea slabă) și care, în același timp, nu sînt parcurse cu tăieri de regenerare sau sînt parcurse cu o primă tăiere, dar care permit amînarea următoarei tăieri, clasa lor de calitate fiind de cel puțin 60% la rășinoase și de 30% la foioase								

anterior în formularul primului deceniu (sau al primelor 2 decenii — dacă se adoptă perioade de 20 ani); din acest formular se extrag datele pentru coloanele 1, 2, 3 și 9. Datele pentru coloanele 7 și 8 se găsesc în „Evidența descrierii parcelare”. Creșterea medie a producției totale la vârsta exploatabilității se extrage din tabelele de producție, la densitatea 0,8, avînd în vedere compoziția-țel și productivitatea presupusă a se realiza. Creșterea curentă a producției totale (coloana 5) se determină prin măsurători efective, aplicînd, de exemplu, procedeul înălțimilor reduse. În lipsa acestor măsurători, la clasificarea arboretelor exploatabile se vor lua în considerare vitalitatea și clasa de calitate.

Arboretele cu cele mai mari urgențe de regenerare vor intra, bineînțeles, în categoria A. În cazul cînd volumul arboretelor din urgența I de regenerare este mai mare decît $10 I_{mep}$, arboretele excedentare, neincluse în categoria A, se înregistrează în categoria R_1 .

3. EXEMPLIFICĂRI

Exemplul 1. Unitate de producție din subzona amestecurilor (Ocolul silvic Mîneciu). În urma cartării arboretelor în raport cu momentul realizării exploatabilității (tabelele 3 și 4), au rezultat următoarele volume și creșteri la exploatabilitate (în m^3):

$\Sigma v_1 = 113\ 537$	$V_1 = 113\ 537$	$I_{mop} = 3\ 080$
$\Sigma v_2 = 929$	$V_2 = 114\ 466$	$10 I_{mep} = 30\ 800$
$\Sigma v_3 = 0$	$V_3 = 114\ 466$	
$\Sigma v_4 = 0$	$V_4 = 114\ 466$	
$\Sigma v_5 = 3\ 737$	$V_5 = 118\ 203$	
$\Sigma v_6 = 97\ 596$	$V_6 = 215\ 799$	
$\Sigma v_7 = 42\ 009$	$V_7 = 257\ 808$	
$\Sigma v_8 = 0$	$V_8 = 257\ 808$	

Tabelul 3

Calculul volumelor și creșterilor medii la exploatabilitate pentru arboretele ce devin exploatabile în primii 10 ani

(exemplul 1)

u. a.	Suprafața, ha	Elemente de arboret	Vîrsta, ani	Vîrsta exploatabilității, ani	Clasa de producție	Indicele de densitate	Indicele de acoperire	Indicele de participare	Volumul actual, m^3	Creșterea curentă	Volumul la exploatabilitate, m^3	Creșterea medie la exploatabilitate, m^3
2 b	4,6	Fa ₁	120	100	IV	0,35			600	30	631	5,1
		Fa ₂	80		IV	0,15			210	25	235	2,7
		Fa ₃	30		III	0,25			160	51	211	6,1
3 a	36,9	Fa ₁	160	100	III	0,38			7 010	210	7 220	4,4
		Fa ₂	120		IV	0,13			1 850	93	1 943	15,5
⋮												
Total	396,0	—	—	—	—	—			108 770	—	113 537	754

**Calculul volumelor și creșterilor medii la exploatabilitate pentru
arboretele ce devin exploatabile în al șaselea deceniu**

(exemplul 1)

u.a.	Suprafața, ha	Elemente de arboret	Vârsta, ani	Vârsta exploatabilității, ani	Clasa de producție	Indicele de densitate	Indicele de acoperire	Indicele de participare	Volumul actual, m ³	Creșterea curentă, m ³	Volumul la exploatabilitate, m ³	Creșterea medie la exploatabilitate, m ³
7 a	17,2	Fa	45	100	IV		1,0	1,0	2 770	3 406	6 176	61,8
7 b	12,5	Mo	45	100	II		1,0	1,0	5 490	4 363	9 853	98,5
...												
Total	165,8	—	—	—	—	—	—	—	49 640	—	97 596	994,9

Calcululele pot fi sistematizate, așa cum se arată în tabelul 5.

Tabelul 5

**Sistematizarea calculului pentru stabilirea posibilității după metoda
volumelor de exploatabilitate**

(exemplul 1)

Primul deceniu				Al doilea deceniu				Al treilea deceniu			
Perioada n	v	V	$\frac{V}{n}$	Perioada n'	v'	V'	$\frac{V'}{n'}$	Perioada n''	v''	V''	$\frac{V''}{n''}$
10	113537	113537	11354								
20	929	114466	5723	10	90826	90826	9083				
30	0	114466	3816	20	0	90826	4541	10	67186	67186	6719
40	0	114466	2862	30	0	90826	3028	20	0	67186	3359
50	3737	118203	2364	40	3737	94563	2364	30	3737	70923	2364
60	97596	215799	3597	50	97596	192159	3843	40	97596	168519	4213
70	42009	257808	3683	60	42009	234168	3903	50	42009	210528	4211
80	0	257808	3223	70	0	234168	3345	60	0	210528	3509
$I_{mep} = 3080$				$I'_{mep} = 3080$				$I''_{mep} = 3080$			
$V_E < 0$ (se aplică formula 1)				$V'_E < 0$ (se aplică formula 1)				$V''_E < 0$ (se aplică formula 1)			
$P_1 = 2364 \text{ m}^3/\text{an}$				$P_2 = 2364 \text{ m}^3/\text{an}$				$P_3 = 2364 \text{ m}^3/\text{an}$			

Urmind schema din fig. 1, constatăm că unitatea de producție este excedentară în volume exploatabile ($V_1 > 10 I_{mep}$). După încercarea de acoperire a deficitelor din următoarele 4 perioade de 10 ani, obținem o valoare negativă, după cum urmează :

$$V_E = V_5 - 50 I_{mep} = 118203 - 154000 = -35797.$$

După această verificare, unitatea de producție exemplificată nu mai este considerată excedentară în volume exploatabile ($V_E < 0$).

Continuând calculele după schema logică amintită (fig. 1), obținem :

$$P_1 = \min \left(\frac{V_1}{10}; \frac{V_2}{20}; \frac{V_3}{30}; \dots; \frac{V_8}{80} \right) = \min \left(\frac{113537}{10}; \frac{114466}{20}; \frac{114466}{30}; \frac{114466}{40}; \frac{118203}{50}; \frac{215799}{60}; \frac{257808}{70}; \frac{257808}{80} \right) = \min (11354; 5723; 3816; 2862; 2364; 3597; 3683; 3223) = 2\,364 \text{ m}^3/\text{an}.$$

Posibilitatea după starea arboretelor fiind mai mică decât P_1 , calculată mai sus, rezultă că pentru primul deceniu se poate adopta posibilitatea de $2\,364 \text{ m}^3$. Aceasta va garanta continuitatea pe cel puțin 80 ani.

Dacă s-ar adopta perioade de câte 20 ani, posibilitatea ar fi de:

$$P_1 = \min \left(\frac{V_2}{20}; \frac{V_4}{40}; \frac{V_6}{60}; \frac{V_8}{80} \right) = \min \left(\frac{114466}{20}; \frac{114466}{40}; \frac{215799}{60}; \frac{257808}{80} \right) = 2866 \text{ m}^3/\text{an}.$$

Adaptarea acestei posibilități ar avea însă ca urmare o diminuare a posibilității pentru al II-lea deceniu.

Pentru posibilitatea celui de-al doilea deceniu, după formulele (4) (Giurgiu, 1975), obținem :

$$\begin{aligned} V'_1 &= V_2 - 10 P_1 = 114466 - 23640 = 90826 \\ V'_2 &= V_3 - 10 P_1 = 114466 - 23640 = 90826 \\ V'_3 &= V_4 - 10 P_1 = 114466 - 23640 = 90826 \\ V'_4 &= V_5 - 10 P_1 = 118203 - 23640 = 94563 \\ V'_5 &= V_6 - 10 P_1 = 215799 - 23640 = 192159 \\ V'_6 &= V_7 - 10 P_1 = 257808 - 23640 = 234168 \\ V'_7 &= V_8 - 10 P_1 = 257808 - 23640 = 234168. \end{aligned}$$

Pentru noile perioade de 10 ani, avem următoarele volume la exploatabilitate :

$$\sum v'_1 = 90826; \sum v'_2 = 0; \sum v'_3 = 0; \sum v'_4 = 3737; \sum v'_5 = 97596; \sum v'_6 = 42009; \sum v'_7 = 0.$$

Excedentul de $60\,026 \text{ m}^3$, rezultat din diferența dintre $\sum v'_i$ și $10 I_{med}$, nu poate acoperi deficitele din următoarele 3 perioade de 10 ani :

$$V_E = 94\,563 - 123\,200 = -28\,637 \text{ m}^3.$$

Deoarece $V_E < 0$, vom aplica formula (1) :

$$P_2 = \min \left(\frac{90826}{10}; \frac{90826}{20}; \frac{90826}{30}; \frac{94563}{40}; \frac{192159}{50}; \frac{234168}{60}; \frac{234168}{70} \right) = \min (9083; 4541; 3028; 2364; 3843; 3903; 3345) = 2\,364 \text{ m}^3/\text{an}.$$

Pentru al treilea deceniu, după formula (6), rezultă :

$$\begin{aligned} V''_1 &= V'_2 - 10 P_2 = 90826 - 23640 = 67186 \\ V''_2 &= V'_3 - 10 P_2 = 90826 - 23640 = 67186 \\ V''_3 &= V'_4 - 10 P_2 = 94563 - 23640 = 70923 \end{aligned}$$

$$V_4'' = V_5' - 10 P_2 = 192159 - 23640 = 168519$$

$$V_5'' = V_6' - 10 P_2 = 234168 - 23640 = 210528$$

$$V_6'' = V_7' - 10 P_2 = 234168 - 23640 = 210528.$$

Pe perioade rezultă următoarele volume la exploatabilitate :

$$\sum v_1'' = 67186; \sum v_2'' = 0; \sum v_3'' = 3737; \sum v_4'' = 97596; \sum v_5'' = 42009; \sum v_6'' = 0.$$

Pentru prima perioadă de 10 ani, se constată un excedent de

$$67186 - 30800 = 36\ 386 \text{ m}^3.$$

Deficite se constată în deceniile 2, 3 și 6. Deficitul în deceniul al șaselea poate fi acoperit de excedentele deceniilor 4 și 5. În schimb, deficitele din perioadele 2 și 3, care însumează $57\ 863 \text{ m}^3$, nu mai pot fi acoperite de excedentul de numai $36\ 386 \text{ m}^3$ al primului deceniu. Prin urmare, și de data aceasta, unitatea de producție se tratează ca deficitară în arborete exploatabile, așa încît :

$$P_3 = \min \left(\frac{67186}{10}; \frac{67186}{20}; \frac{70923}{30}; \frac{168519}{40}; \frac{210528}{50}; \frac{210528}{60} \right) = \min (6719; 3359; 2364; 4213; 4211; 3509) = 2\ 364 \text{ m}^3/\text{an}.$$

Analiza efectuată arată că pentru primul deceniu poate fi adoptată posibilitatea de $2\ 364 \text{ m}^3/\text{an}$; această posibilitate nu ridică probleme de amplasare teritorială, în raport cu restricțiile referitoare la mărimea și dispersarea parchetelor și nici din punct de vedere al condițiilor de ordin silvicultural.

Exemplul 2. Pădure cu excedent de volume exploatabile, ciclul de producție 160 ani. După clasificarea arboretelor, în raport cu momentul realizării exploatabilității, s-au obținut următoarele date (în m^3) :

$$\Sigma v_1 = 23600; \Sigma v_2 = 51500; \Sigma v_3 = 72700; \Sigma v_4 = 14000; \Sigma v_5 = 8600; \Sigma v_6 = 0; \Sigma v_7 = 600; \Sigma v_8 = 0.$$

$$V_1 = 23600; V_2 = 75100; V_3 = 147800; V_4 = 161800; V_5 = 170400; V_6 = 170400; V_7 = 171000; V_8 = 171000; I_{mep} = 1710; 10 I_{mep} = 17\ 100 \text{ m}^3.$$

Potrivit schemei de calcul (fig. 1), verificăm relația $V_{11} \leq 10 I_{mep}$. Constatăm că relația nu este satisfăcută; se evidențiază un mare excedent de volume exploatabile.

În continuare, potrivit schemei din (fig. 1), verificăm dacă pădurea rămîne excedentară în arboretele exploatabile și după acoperirea deficitelor din perioadele 4, 5 și 6. Se constată că aceste deficite pot fi acoperite din excedentul perioadei 3, așa încît excedentul de arborete exploatabile din prima perioadă de 10 ani va fi de :

$$V_E = 23\ 600 - 17\ 100 = 6\ 500 \text{ m}^3.$$

Deoarece $V_E > 0$, unitatea analizată rămîne excedentară în volume exploatabile.

În ordinea urgențelor de regenerare, s-a întocmit lista arboretelor exploatabile (categoria A) al căror volum recoltabil însumează aproximativ 10 creșteri medii la exploatabilitate, de unde a rezultat :

$$V_A = 17\,500 \text{ m}^3.$$

Următoarea categorie (B) nu va cuprinde nici un arboret, deoarece deficitul din perioadele 4, 5 și 6 poate fi acoperit din volumul la exploatabilitate excedentar al perioadei a treia.

Nici în categoria C nu se vor încadra arborete, neexistînd arborete pluriene de rășinoase și fag.

În categoria D au fost incluse arboretele neîncadrate în categoria A, cu creșteri curente mari, neparcuse cu tăieri de regenerare și de calitate superioară, volumul cărora (V_D) însumează 6 100 m³.

Pentru categoriile R_1 și R_2 n-au mai rămas arborete : toate arboretele de productivitate și calitate inferioară au fost deja încadrate la categoria A, ca urmare a urgenței lor de regenerare ridicată.

În consecință, avem :

$$I_{mep} = 1\,710 \text{ m}^3; V_{R_1} = 0; V_{R_2} = 0;$$

$$P_i = I_{mep} + \frac{V_{R_1}}{20} + \frac{2 V_{R_2}}{r + 40} = 1710 + \frac{0}{20} + \frac{2 \cdot 0}{160 + 40} = 1\,710 \text{ m}^3/\text{an}.$$

Deoarece posibilitatea după starea arboretelor este mai mică decît P_i conchidem că $P = P_i = 1\,710 \text{ m}^3/\text{an}$.

Determinarea posibilității pentru al doilea deceniu necesită următoarele calcule :

$$V'_1 = V_2 - 10 P_1 = 75100 - 17100 = 58000$$

$$V'_2 = V_3 - 10 P_1 = 147800 - 17100 = 130700$$

$$V'_3 = V_4 - 10 P_1 = 161800 - 17100 = 144700$$

$$V'_4 = V_5 - 10 P_1 = 170400 - 17100 = 153300$$

$$V'_5 = V_6 - 10 P_1 = 170400 - 17100 = 153300$$

$$V'_6 = V_7 - 10 P_1 = 171000 - 17100 = 153900$$

$$V'_7 = V_8 - 10 P_1 = 171000 - 17100 = 153900$$

Seria de gospodărire rămîne excedentară în volume exploatabile, deoarece $V'_1 > 10 I_{mep}$ (într-adevăr : 58 000 > 17 100).

Această stare se menține și după acoperirea deficitelor din perioadele 3, 4 și 5. Aplicînd formula (3), constatăm că $V_{R_1} = V_{R_2} = 0$; așa încît posibilitatea pentru al doilea deceniu rămîne egală cu I_{mep} (1 700 m³). Continuînd calculele se aproximează că și pentru al treilea deceniu posibilitatea va avea aproximativ aceeași mărime.

Exemplul 3. Pentru o altă unitate de producție s-au obținut următoarele date (m³):

$\Sigma v_1 = 80100$	$V_1 = 80100$	$I_{mep} = 18200$
$\Sigma v_2 = 45000$	$V_2 = 125100$	$10 I_{mep} = 182000$
$\Sigma v_3 = 200100$	$V_3 = 325200$	$V_1 < 10 I_{mep}$
$\Sigma v_4 = 199790$	$V_4 = 524990$	
$\Sigma v_5 = 310200$	$V_5 = 835190$	
$\Sigma v_6 = 350000$	$V_6 = 1185190$	
$\Sigma v_7 = 151000$	$V_7 = 1336190$	
$\Sigma v_8 = 147100$	$V_8 = 1483290$	

$$P_1 = \min \left(\frac{80100}{10}; \frac{125100}{20}; \frac{325200}{30}; \dots; \frac{1483290}{80} \right) = \min (8010; 6255; 10840; 13125; 16704; 19753; 19088; 18541) = 6\ 255\ \text{m}^3/\text{an}.$$

$$P_2 = \min \left(\frac{62550}{10}; \frac{262650}{20}; \frac{462440}{30}; \dots; \frac{1420740}{70} \right) = \min (6255; 13132; 15415; 19316; 20296) = 6\ 255\ \text{m}^3/\text{an}.$$

Pentru al treilea deceniu, obținem:

$$V'_1 = 200100; V''_2 = 399890; V''_3 = 710090; \dots; V''_8 = 1358190. \text{ Deoarece } V'_1 < 10 I_{mep}, \text{ vom aplica formula (2), cunoscând că } V''_{R_1} = V''_{R_2} = 0:$$

$$P_3 = I_{mep} + \frac{V''_{R_1}}{20} + \frac{2 V''_{R_2}}{r + 40} = 18\ 200\ \text{m}^3.$$

Se constată o puternică creștere a posibilității în al treilea deceniu. Analiza efectuată a arătat că nu este oportună transferarea de arborete din al treilea în al doilea deceniu, deoarece toate arboretele sînt de calitate și productivitate superioară, avînd o structură și consistență normală. Prin urmare, pentru primul deceniu vom accepta posibilitatea de 6 255 m³/an, aceasta fiind în același timp mai mare decît posibilitatea după starea arboretelor.

Analiza efectuată în continuare a arătat că posibilitatea de 6 255 m³/an nu ridică probleme din punct de vedere al orînduirii în timp și spațiu a tăierilor, sau sub raportul protecției mediului înconjurător.

* * *

Metoda volumelor la exploatabilitate, comparativ cu metodele recomandate prin actualele instrucțiuni de amenajare a pădurilor, răspunde în mai mare măsură principiului continuității, avînd totodată în vedere principiul productivității și condițiile impuse de principiul protecției mediului înconjurător, prin: garantarea continuității pe o perioadă de 60—80 ani; luarea în considerare a eventualelor deficite de arborete din clasele de vîrstă mijlocii; eliminarea influențelor unor simplificări de calcule la unitățile de producție cu medii ale compoziției și ale claselor

de producție diferite pe clase de vîrstă; calculul posibilității pentru mai multe decenii; protejarea arboretelor pluriene, de productivitate și calitate superioară; evitarea posibilităților descrescătoare la pădurile excedentare în arborete exploatabile valoroase; accelerarea ritmului de exploatare a arboretelor slab productive, fără a grăbi prin aceasta exploatarea arboretelor productive; definitivarea posibilității numai după o prealabilă analiză a ei, în raport cu restricțiile privind dispersarea tăierilor, alăturarea parchetelor și mărirea perioadei de regenerare. Metoda reclamă constituirea de unități de gospodărire cît mai omogene sub raportul condițiilor de producție și al țelurilor social-economice.

RECHNUNGSTECHNIK DES HIEBSATZES MIT HILFE DER HAUBARKEITSVOLUMEN-METHODE

— Zusammenfassung —

Die Arbeit stellt eine Fortsetzung der Mitteilung „Haubarkeitsvolumen-Methode zur Bestimmung der Hauptprodukte des Hochwaldes“ dar, die vor kurzem veröffentlicht wurde (Giurgiu 1975).

Es wird die Rechnungstechnik und einige Beispiele angegeben. Das logische Schema aus der Abbildung 1 gibt die Rechnungsreihenfolge an.

Die Rechnungstechnik besteht aus zwei Varianten. Die erste Variante bezieht sich auf die Ausarbeitung der nötigen Anordnungen, mit Hilfe des Ertragstafelverfahrens. Die zweite Variante bezieht sich auf die elektronische Datenverarbeitung; wofür besondere Rechenprogramme (Seculeanu 1975)*, ausgearbeitet wurden.

Bei der Ausarbeitung des Rechnungsalgorithmus ging man von den mathematischen Beziehungen aus, welche in dem Beitrag „Mathematische Ausdrücke der rumänischen hölzermesskundlichen Tafeln“ (in diesem Band) veröffentlicht sind.

Die angegebenen Beispiele setzen die Rechnungstechnik für zwei typische Fälle (Wälder mit oder ohne Überschuss von hiebsreifen Beständen) fest.

Die Haubarkeitsvolumen-Methode verglichen mit den durch die heutigen Forsteinrichtungsanweisungen vorgeschlagenen Methoden, gilt in grösserem Masse dem Nachhaltigkeitsprinzip, mit Rücksichtnahme des Ertragsleistungsprinzips, unter den vorgeschriebenen Bedingungen des Umweltschutzprinzips durch: die Sicherung der Nachhaltigkeit für einen Zeitraum von 60–80 Jahren; Bestimmung des Hiebsatzes für mehrere Jahrzehnte; Schutz der ungleichaltrigen Bestände hoher Ertragsfähigkeit und bester Qualität; Vermeidung des sinkenden Hiebsatzes in den Wäldern mit Überschuss von wertvollen Nutzungsbeständen; Beschleunigung des Nutzungsrythmus der schwach produktiven Bestände, ohne dadurch die Nutzung ertragsfähiger Bestände zu erzwingen; endgültige Festsetzung des Hiebsatzes nur nach einer Voranalyse in Verbindung mit dem Vorbehalt betreffs Hiebsteuerung; Aneinanderreihung der Schlagflächen und Verlängerung der Verjüngungsperiode.

Die Methode beansprucht die Bildung homogener Wirtschaftseinheiten in Beziehung zu den Produktionsbedingungen und den sozial-ökonomischen Zielen.

*) Vergleiche die Arbeit „Flux de programe pentru redactarea automată a amenajamentelor“ (Programmfluss für die automatische Ausarbeitung der Forsteinrichtungen) in diesem Band veröffentlicht.