

## Despre aplicabilitatea practică a metodelor de verificare a actelor de punere în valoare

Sergiu HORODNIC, Daniel AVĂCĂRIȚEI

### 1. Introducere

Verificarea actelor de punere în valoare este o etapă absolut necesară în cadrul activității de organizare a șantierelor de exploatare. Importanța ei este justificată de interesul agenților de exploatare pentru corectitudinea specificațiilor referitoare, în primul rând, la volumul total pe specii și pe sortimente dimensionale.

Problemele practice care apar sunt generate de imposibilitatea participării la punerea în valoare (datorită incertitudinii preluării parchetelor pentru exploatare de către o anumită firmă) și, mai ales, de dificultatea aplicării metodelor de verificare recomandate de normative (M.A.P.P.M., 2000 ) pe motiv că nu poate fi reconstituită în teren numerotarea arborilor din carnetul de teren inițial.

În acest context, ar fi necesară o metodă diferită de verificare, suficient de precisă și rapidă, care să nu aibă nevoie de carnetul de teren inițial și nici de recunoașterea numărului inițial pe arbore. Lucrarea de față experimentează folosirea pentru verificare a metodei de cubaj cu arbori de probă, într-una din variantele specifice de aplicare, indiferent de metoda de determinare a volumului arboretului folosită la punerea în valoare.

Metoda nu cuantifică, după modelul metodelor de verificare tradiționale, acuratețea în aplicarea metodei inițiale de cubaj, după care s-a întocmit a.p.v.-ul, ci își propune, ca o finalitate mult mai importantă, să valideze structura dimensională și volumul total estimat. Pe de altă parte, sunt îndeplinite astfel condițiile practice de expeditivitate: un număr relativ mic de arbori verificați (un număr redus de măsurători) și folosirea unor instrumente uzuale.

### 2. Etapele de lucru pentru metoda aplicată

Metodele de cubaj cu arbori de probă pe clase de diametre sunt recomandate ori de câte ori se impune o precizie mai mare a determinării volumului total și pe sortimente (Giurgiu, 1979; Leahu, 1994).

Gruparea arborilor în clase, operațiune denumită în statistică *stratificare*, este recomandată pentru restrângerea erorilor de reprezentativitate. Nu se formează un număr mai mic de 5 clase de diametre pentru că nu ar mai fi reprezentative din punct de vedere al structurii sortimentale. Un număr prea mare de clase determină o complicare a metodei, atât datorită majorării volumului de calcule, cât și datorită numărului mai mare de arbori de probă ce trebuie să fie doborâți și cubați.

Din fiecare clasă de diametre, clase formate după criteriile specifice metodei, se aleg arbori de probă care se cubează în picioare sau, pentru o precizie ridicată, după doborâre. Folosind volumul acestora, prin intermediul numărului de arbori din fiecare clasă sau al suprafeței de bază, se determină volumul arboretului, total și pe sortimente.

Fazele de lucru la aplicarea metodei de cubaj cu arbori de probă pe clase de diametre sunt următoarele:

- inventarierea arborilor și clasificarea calitativă a acestora;
- formarea a minim 5 clase de diametre și calculul diametrelor medii pe clase;
- stabilirea numărului de arbori de probă, cubarea și sortarea acestora;
- calculul volumului total și pe sortimente al arboretului respectiv.

Există mai multe procedee de aplicare a metodei de cubaj cu arbori de probă, în funcție de modalitatea de constituire a claselor de diametre.

Procedeul *Urich I* constă în gruparea în clase cu număr inegal de arbori, în funcție de acest număr stabilindu-se, proporțional, arborii de probă necesari în fiecare clasă de diametre.

Procedeul *Draudt* este o variantă a procedeeului *Urich I*, în care se aleg arbori de probă din fiecare categorie de diametre în funcție de numărul de arbori inventariați din aceste categorii (sau de suprafața lor de bază).

Procedeul *Urich II* impune constituirea de clase de diametre cu un număr aproximativ egal de arbori, iar *Hartig* propune un procedeu prin care se formează clase cu suprafețe de bază aproximativ egale.

Pentru că procedeele diferă numai prin modul de formare a claselor de diametre, calculele se desfășoară, în continuare, în același mod, indiferent de procedeu, și anume:

- se determină numărul total de arbori din fiecare clasă  $i$  ( $N_i = \sum_{j=1}^{k_i} n_j$ ) și suprafața de bază a clasei respective ( $G_i = \sum_{j=1}^{k_i} n_j \cdot g_j$ ), în care  $k_i$  este numărul de categorii de diametre din clasa  $i$ ; suprafața de bază medie a clasei  $i$  va fi:

$$\bar{g}_i = \frac{G_i}{N_i};$$

- se determină diametrul mediu al suprafeței de bază pentru fiecare clasă de diametre cu relația:  $d_{g_i} = \sqrt{\frac{4 \cdot \bar{g}_i}{\pi}}$ , iar de pe curba înălțimilor se determină înălțimea  $h_{g_i}$  corespunzătoare diametrului  $d_{g_i}$ ; rezultă, astfel, caracteristicile dimensionale ale arborilor de probă medii din fiecare clasă formată;

- în funcție de arborii existenți în fiecare clasă de diametre se stabilește numărul arborilor de probă ce urmează să fie doborâți și cubați;
- se aleg în teren arborii de probă astfel încât ei să fie reprezentativi din punct de vedere al diametrului (diametrul să difere cu cel mult  $\pm 1,5$  cm față de  $d_{g_i}$ ), al înălțimii (înălțimea să difere cu cel mult  $\pm 1,5$  m față de  $h_{g_i}$ ), al formei și calității;
- se doboară arborii de probă care se cubează și se sortează, întocmind, pentru fiecare în parte, o fișă a arborelui (pentru determinarea lui  $v_a$  am aplicat formula Schiffel):

$$v_a = g_a \cdot h_a \cdot f \quad f = 0,66 \cdot k^2 + \frac{0,32}{k \cdot h_a} + 0,140 \quad k = \frac{d_{0,5}}{d}$$

- în funcție de diametrul de bază al fiecărui arbore de probă  $j$  ( $d_a$ ), suprafața de bază ( $g_a$ ), înălțimea ( $h_a$ ) și volumul acestuia ( $v_a$ ) se determină volumul arborelui mediu ( $\bar{v}_i$ ) pentru fiecare clasă de diametre  $i$ , cu relația:

$$\bar{v}_i = \frac{\pi}{4} \cdot d_{g_i}^2 \cdot h_{g_i} \cdot f_{g_i}$$

în care coeficientul de formă mediu  $f_{g_i}$  se calculează cu formula:

$$f_{g_i} = \frac{\sum_j v_{a_j}}{\sum_j g_{a_i} \cdot h_{a_i}}$$

- volumul fiecărei clase ( $V_i$ ) va fi egal cu:  $V_i = \bar{v}_i \cdot N_i$

iar volumul total al arboretului inventariat ( $V$ ) se obține cu relația:  $V = \sum_i V_i$ ,

suma având atâția termeni câte clase de diametre s-au format inițial;

- în funcție de volumele pe sortimente primare și dimensionale obținute pentru arborii de probă, se determină volumele pe sortimente pentru întregul eșantion (Giurgiu et al., 2004).

### 3. Studiu de caz

Pentru a testa corectitudinea ipotezelor de lucru și pentru a observa nivelul diferențelor de estimare a volumelor, s-a efectuat un studiu de caz pentru un act de punere în valoare de produse principale rezultat prin punerea în valoare a 1200 arbori de fag într-un arboret în vârstă de 130 ani (u.a. 30 C, U.P. IV, Ocolul Silvic Frasin), pentru care volumul brut total calculat în a.p.v. a fost  $3183 \text{ m}^3$  ( $3029 \text{ m}^3$  volum brut fără crăci).

Numărul de arbori care se includ în sondajul pentru verificarea a.p.v. s-a stabilit după o relație statistică generală, considerând populația generală infinită.

Deși ar fi fost suficient un eșantion cu 85-100 arbori, proba a fost constituită din 112 arbori. S-a optat pentru aplicarea variantei metodei arborilor de probă pe clase de diametre (Urich II) pentru verificarea volumului brut fără crăci din a.p.v. și apoi extinderea la volumul total în funcție de numărul de arbori total.

Specific metodei este faptul că se formează clase cu un număr egal de arbori; acolo unde a fost cazul, au fost împărțite categoriile de diametre între două clase alăturate. S-au cubat, după doborâre, un număr de 25 arbori (câte 5 pentru fiecare clasă de diametre) cu dimensiunile apropiate de cele medii pentru clasa din care fac parte.

#### 4. Analiza rezultatelor obținute

În tabelele 1 și 2 se prezintă un exemplu de calcul al volumului unui arboret de molid. Volumul total al arborilor incluși în sondaj a rezultat prin însumarea volumelor pe clase:

$$V = 3,2411 + 20,3853 + 51,1503 + 85,2631 + 136,4786 = 296,5184 \text{ m}^3.$$

Extinderea la volumul total al arborilor puși în valoare s-a realizat prin multiplicarea volumului obținut anterior cu raportul dintre numărul total al arborilor de fag din a.p.v. și numărul celor incluși în sondaj.

S-a obținut volumul brut fără crăci:

$$V' = \frac{1200}{112} \cdot 296,5184 = 3176,983 \text{ m}^3.$$

Eroarea de estimare a fost, în acest caz,  $+147,98 \text{ m}^3$ , adică  $+4,89\%$ .

În ceea ce privește sortimentele primare, însă, diferențele sunt mai mari:  $+12,3\%$  pentru volumul lemnului de lucru,  $+8,5\%$  pentru coaja lemnului de lucru și  $-13,3\%$  pentru lemnul de foc.

#### 5. Concluzii

Departa de a fi o simplă formalitate, etapa de verificare a actului de punere în valoare își dovedește tot mai mult necesitatea în procesul de exploatare a lemnului. Sunt, însă, frecvente situațiile în care aplicabilitatea practică a metodelor din normativele în vigoare este discutabilă. Trebuie să se încerce, în aceste cazuri, metode alternative de verificare, cu precizie comparabilă.

Metoda propusă se caracterizează prin simplitate și, după cum s-a constatat din acest studiu de caz, asigură o precizie satisfăcătoare.

Evident, trebuie continuată analiza pentru un număr mai mare de acte de punere în valoare și extinsă și la nivelul volumelor pe sortimente dimensionale pentru care, așa cum s-a observat, diferențele pot fi destul de mari.

Este posibil ca o variantă mai bună să fie metoda Draudt sau Hartig care țin seama de repartizarea neuniformă a numărului de arbori pe categorii de diametre în arboret.

**Tabelul 1. Calculul valorilor medii pentru arborii de probă din sondajul efectuat la verificarea a.p.v.**  
**Table 1. Determination of the average values for the sample trees at a.p.v. control**

Clasa de diametre	Nr. arborii	Caracteristici ale arborilor de probă										f <sub>0</sub>								
		d <sub>1,4</sub> (cm)	d <sub>1,3</sub> (cm)	d <sub>1,2</sub> (cm)	f	f <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> )	d <sub>1,4</sub> (cm)	d <sub>1,3</sub> (cm)	d <sub>1,2</sub> (cm)	f <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> )	f <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> )									
1	101	16	20	10,50	0,658	0,4486	0,6021	0,1804												
	1304	14	18	9,00	0,641	0,4404	0,1154	0,7771	0,1220											
	344	14	16,5	10,00	0,714	0,5039	0,1154	0,5460	0,1280											
	71	13	19	12,00	0,687	0,4586	0,1254	0,4835	0,2231											
	147	14	19,5	10,50	0,750	0,5331	0,1154	0,5002	0,1600											
Total																				
431	34	25,5	20,00	0,388	0,3897	0,6908	2,3112	0,9022												
1085	34	22,5	20,00	0,388	0,3926	0,6908	2,6428	0,1019												
59	32	24	18,50	0,578	0,3857	0,8064	1,9362	0,4625												
3	34	33	18,50	0,574	0,3814	0,6908	2,8882	0,9264												
1389	36	25	21,00	0,583	0,3865	0,1018	2,6447	0,9268												
Total																				
714	62	29,5	31,00	0,594	0,3928	0,2124	6,2650	2,4608												
1048	62	29,5	30,00	0,577	0,3783	0,2124	6,2650	2,3711												
66	54	31	32,50	0,602	0,3962	0,2390	7,9997	2,8130												
1612	50	28	30,00	0,600	0,3966	0,1943	5,4978	2,1807												
1210	62	30	30,50	0,587	0,3852	0,2124	6,7711	2,4544												
Total																				
194	60	31,5	34,50	0,608	0,4009	0,2827	8,9064	3,2710												
209	64	32	34,50	0,602	0,3955	0,3217	10,2644	4,0710												
78	62	31,5	31,00	0,613	0,4045	0,3019	9,1101	3,8469												
690	62	31	39,00	0,629	0,4176	0,3019	9,3591	3,9080												
49	62	33	37,00	0,597	0,3913	0,3019	9,6429	3,8985												
Total																				
389	34	34	50,00	0,641	0,4259	0,4778	16,2464	6,9191												
432	42	32,5	48,50	0,648	0,4305	0,4072	13,2124	5,6970												
113	30	33	47,50	0,621	0,4105	0,3848	12,6999	5,2130												
91	38	33	40,00	0,628	0,4159	0,4778	15,6868	6,5582												
1499	52	31	45,00	0,623	0,4143	0,4072	12,6217	5,2282												
Total																				

**Tabelul 2. Calculul volumului brut fără crăci pentru sondajul efectuat la verificarea a.p.v. prin metoda Urlich II**  
**Table 2. Determination of the volume without branches for Urlich II sample tree method used to a.p.v. control**

Clasa de diametre	Cant. de diametre (cm)	n <sub>i</sub>	f <sub>i</sub> (%)	Caracteristici medii				V (m <sup>3</sup> )
				f (m)	d <sub>1,4</sub> (cm)	d <sub>1,3</sub> (cm)	f <sub>0</sub>	
1	101	32	0,0185					
	1304	12	0,0115					
	344	12	0,0115					
	71	4	0,0445					
	147	4	0,0445					
Total	30	4	0,135					
2	431	32	0,3189	0,6177	17,57	0,473	0,1473	3,2411
	1085	32	0,3189					
	59	3	0,0300					
	3	3	0,0300					
	1389	36	0,3381					
Total	138	21	0,135	0,6177	17,57	0,473	0,1473	3,2411
3	714	62	0,3324	0,2990	0,3440	24,45	0,1863	20,3183
	1048	62	0,3324					
	66	5	0,0150					
	1612	50	0,1650					
	1210	62	0,1650					
Total	252	21	0,135	0,2990	0,3440	24,45	0,1863	20,3183
4	194	60	0,3324	0,2952	0,3112	29,26	0,2350	51,1503
	209	64	0,3324					
	78	62	0,1650					
	690	62	0,1650					
	49	62	0,1650					
Total	1584	21	0,135	0,2952	0,3112	29,26	0,2350	51,1503
5	389	68	0,3324	0,2973	0,3155	31,62	0,4302	87,2631
	432	72	0,3324					
	113	60	0,0000					
	91	68	0,0000					
	1499	80	0,3324					
Total	1673	21	0,135	0,2973	0,3155	31,62	0,4302	87,2631
6	194	68	0,3324	0,2973	0,3155	31,62	0,4302	87,2631
	209	72	0,3324					
	78	68	0,0000					
	690	72	0,0000					
	49	68	0,0000					
Total	1673	21	0,135	0,2973	0,3155	31,62	0,4302	87,2631
Total	21	21	0,135	0,4319	0,3385	32,71	0,4202	116,4764
Total	21	21	0,135	0,4319	0,3385	32,71	0,4202	116,4764

Se pot obține informații mult mai precise dacă volumul arborilor de probă se obține după o separare și cubare pe sortimente. Verificarea a.p.v. n-ar trebui să se facă anterior exploatării, ci concomitent cu începerea exploatării, atunci când arborii pot fi doborâți și pot fi mășurați mai ușor.

Faptul că s-a încercat utilizarea unei metode de determinare a volumului mai precisă decât cea de la punerea în valoare permite măsurarea unui număr mai mic de arbori care constituie eșantionul, cu condiția ca acesta să fie reprezentativ.

## Bibliografie

- Giurgiu, V., 1979, *Dendrometrie*, Editura Agrosilvică, București, 481 p;  
Giurgiu, V., Decei, I., Drăghiciu, D., 2004, *Metode și tabele dendrometrice*, Editura Ceres, București, 576 p;  
Leahu, I., 1994, *Dendrometrie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 374 p;  
M.A.P.P.M., 2000, *Norme tehnice pentru evaluarea volumului de lemn destinat comercializării*, Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, București, 192 p.

## Abstract

### About Practical Applicability of the APV Control Methods

The practical applicability of the a.p.v. control methods is conditioned by possibility to fully access the information used to their elaboration.

The paper examines the way to use a sample tree method (the variant Urich II) to validate the total volume and the primary assortment structure.

**Keywords:** a.p.v. control, sample tree method, forest harvesting.

---

Conf.univ. dr. ing. Sergiu HORODNIC,  
Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava,  
Facultatea de Silvicultură,  
horodnic@usv.ro

---

Șef lucr. dr. ing. Daniel  
AVĂCĂRIȚEI,  
Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava  
Facultatea de Silvicultură,  
davacaritei@yahoo.com