

ROMÂNIA



MINISTERUL APELOR, PĂDURILOR ȘI PROTECȚIEI
MEDIULUI

ORDIN

Nr. 1651 din 31.10.2000

privind aprobarea "Normelor tehnice privind evaluarea
volumului de lemn destinat comercializării"

ministrul apelor, pădurilor și protecției mediului,
în temeiul prevederilor art. 117 din Codul silvic - Legea nr. 26/1996
în baza art. 9 din Hotărârea Guvernului nr. 104/1999, privind
organizarea și funcționarea Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției
Mediului, cu completările și modificările ulterioare,
emite următorul

ORDIN

Art. 1 Se aprobă "Normele tehnice privind evaluarea volumului de
lemn destinat comercializării"

Art. 2 Prezentul ordin intră în vigoare la data de 5 decembrie 2000

Pe aceeași dată Ordinul ministrul silviculturii nr. 258/29.08.1986
privind aprobarea Normelor tehnice pentru evaluarea masei lemnoase
destinată exploatareii, își încetează aplicarea.

Art. Direcția Generală a Pădurilor, prin Direcția de Regim Silvic
și inspectoratele silvice teritoriale, se însărcinează cu difuzarea și
urmărirea aducerii la îndeplinire a prezentului ordin.

MINISTERUL

România



**NORMELOR TEHNICE
PENTRU
EVALUAREA
VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT
COMERCIALIZĂRII**

4

INTRODUCERE

Prin evaluarea volumului de lemn destinat comercializării* se înțelege acțiunea complexă tehnică - economică și organizatorică prin care, anticipat sau după recoltare, se evaluează cantitativ, calitativ și valoric produsele lemnoase, prevăzute a se introduce în consum. Această acțiune, legiferată prin Codul silvic din anul 1996, se va realiza porivit prezentelor Norme tehnice pentru evaluarea volumului de lemn destinat comercializării care înlocuiesc Normele tehnice pentru evaluarea masei lemnoase destinată exploatării aprobate în anul 1986 de fostul Minister al Silviculturii.

Elaborarea și aprobarea noilor norme tehnice au fost determinate de :

- cerințele trecerii la economia de piață ;
- necesitatea îmbunătățirii metodelor și a tehnicii specifice acestei activități ca urmare a ultimelor cercetări efectuate în domeniul dat și a progreselor realizate în sfera tehnologiei informației.

Prezentele norme tehnice, comparativ cu ediția anterioară, aduc următoarele îmbunătățiri :

- realizează o aliniere superioară între rezultatele obținute prin folosirea etichetelor dendrometrice cu cele oferite de sistemul informatic de profil ;
- introduce sortarea industrială a volumului de lemn pe picior destinat exploatării ;

* Înlocuiește termenul perimat evaluarea masei lemnoase destinată exploatării

- generalizează și lărgeste sfera metodelor dendrometrice astfel încât să existe posibilitatea alegerii soluției indicate pentru fiecare caz în parte, în raport cu precizia urmărită, importanța și valoarea volumului de lemn destinat recoltării ;

- implică elaborarea și implementarea unui nou sistem informatic care mărește gradul de informatizare în acest domeniu, în condițiile menționate mai sus ;

- stimulează folosirea unor tehnici performante pentru măsurarea diametrelor și înălțimilor, marcarea arborilor și înregistrarea datelor de teren ;

- introduce și unele proceduri simplificate de control pentru lucrările de evaluare ;

- folosește noile modele matematice și tabele dendrometrice echivalente, elaborate în ultimii ani ;

- oficializează terminologia de profil, în concordanță cu prevederile din standarde.

Pentru cunoașterea elementelor științifice care stau la baza metodelor și procedurilor cuprinse în prezentele norme tehnice și pentru rezolvarea multor probleme particulare care pot interveni va fi necesară consultarea literaturii de specialitate indicată la bibliografia anexată.

CUPRINS

Introducere	5
1. RECOMANDĂRI GENERALE	11
2. LUCRĂRI PREGĂTITOARE	14
2.1 Definiția produselor lemnoase pe picior	14
2.2 Constituirea actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării (partizi, parchete)	15
2.3 Organizarea lucrărilor	16
2.4 Delimitarea arboretelor în care se execută lucrări de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării.....	18
3. MARCAREA ȘI MĂSURAREA ARBORILOR DESTINAȚI EXPLOATĂRII	20
3.1 Marcarea arborilor	20
3.2 Măsurarea diametrelor	21
3.3 Măsurarea înălțimilor	24
3.4 Clasificarea calitativă a arborilor pe picior	34
3.4.1 Defecte importante pentru la încadrarea arborilor pe clase de calitate	34
3.4.2 Criterii de clasificare a arborilor pe clase de calitate	41
3.5 Inventarierea arboretului (totului de arbori)	47
3.5.1 Inventarierea integrală	48
3.5.2 Inventarierea parțială	55
4. ALEGEREA METODELOR DENDROMETRICE PENTRU EVALUAREA VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT EXPLOATĂRII	59

5. DESCRIEREA METODELOR DENDROMETRICE PENTRU EVALUAREA VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII.....		
5.1 Metode bazate pe calcule manuale	63	
5.1.1 Metoda tabelelor de cubaj	63	
5.1.2 Metoda scriilor de înălțimi relative	84	
5.1.3 Metoda scriilor de volume relative	92	
5.1.4 Metoda cu arbori de probă	97	
5.1.4.1 Metoda cu arbori de probă doborâți.....	97	
5.1.4.2 Metoda cu arbori de probă nedoborâți..	104	
5.1.5 Evaluarea volumului de lemn rezultat din doborâturile și rupturile produse de vânt și zăpadă.....	106	
5.1.5.1 Doborâturi în masă produse de vânt și de zăpadă	106	
5.1.5.2 Doborâturi dispersate produse de vânt și de zăpadă	115	
5.1.5.3 Rupturi dispersate produse de vânt și de zăpadă	116	
5.1.5.4 Rupturi în masă produse de vânt și de zăpadă	117	
5.1.6 Evaluarea volumului de lemn după recoltare.....	120	
5.1.7 Evaluarea analitică a arborilor de calitate superioară	121	
5.2 Metode bazate pe prelucrarea automată a datelor	123	
5.2.1 Metoda ecuației de regresie a volumelor	123	
5.2.2 Metoda ecuației de regresie a înălțimilor relative.....	129	
5.2.3 Metoda ecuației de regresie a volumelor relative.....	135	
6. MODUL DE CALCUL ȘI ADĂUGAREA CREȘTERII LA VOLUMUL DE LEMN DESTINAT RECOLTĂRII	137	
7. ÎNTOCMIREA ACTELOR DE EVALUARE A VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII.....	143	
7.1 Completarea actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării.....	143	
7.2 Aprobarea, modificarea și casarea actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării.....	149	
8. VERIFICAREA LUCRĂRILOR DE EVALUARE A VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII.....	151	
8.1 Metoda clasică de control.....	151	
8.2 Aplicarea analizei secvențiale	157	
8.3 Determinarea diametrului de bază după diametrul la cioată	165	
Bibliografie	169	
Anexa 1.....	170	
Terminologie.....	181	

1. RECOMANDĂRI GENERALE

1. Potrivit legilor în vigoare, indiferent de forma de proprietate, politica de evaluare economică a pădurilor este un atribut al statului. În condițiile respectării dreptului de proprietate, pădurile din România sunt gestionate într-un mod unitar, urmărind utilizarea durabilă, în folosul generațiilor actuale și viitoare, a funcțiilor lor ecologice, economice și sociale.

Evaluarea volumului de lemn destinat comercializării se va face cu respectarea principiilor enunțate mai sus, concretizate în amenajamentele silvice sau în studiile sumare de amenajare aprobate.

2. Au obligația respectării prezentelor norme tehnice :

- unitățile silvice înființate potrivit legii, care administrează păduri proprietate publică sau privată ;
- proprietarii sau deținătorii legali care își gospodăresc individual pădurile (Legea 1/2000; Codul silvic - Legea 26/1996):
 - proprietarii sau deținătorii legali de vegetație forestieră situată pe terenuri din afara fondului forestier național ;
 - agenții economici specializați care desfășoară activități de recoltare a lemnului.
- 3. Prezentele norme tehnice se aplică luând în considerare prevederile și ale altor norme tehnice și instrucțiuni, respectiv: Normele tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor, Normele tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor, Instrucțiunile privind termenele, modalitățile și epocile de recoltare, colectare și transport a lemnului din

păduri și din vegetația forestieră din afara fondului forestier național.

4. Întocmirea actelor de evaluare a volumului de lemn (pe picior) destinat comercializării* se realizează de către personalul silvic specializat (ingineri și subingineri). Marcarea și inventarierea arborilor destinați tăcerii se realizează numai de către personalul silvic delegat să utilizeze ciocanul de marcat, această prevedere fiind obligatorie pentru toți proprietarii, deținătorii cu orice titlu de proprietate sau pentru administratorii de păduri.

5. Indiferent de forma de proprietate a pădurilor, actele de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării, inclusiv lucrările de teren, se verifică și aprobă potrivit reglementărilor menționate la punctul 7.2.

6. Organele silvice care întocmesc, verifică și aprobă lucrările de evaluare răspund personal și solidar, în ordinea succesiunii răspunderilor, pentru orice greșeli privind alegerea și aplicarea tratamentelor, a lucrărilor de îngrijire, alegerea, marcarea și inventarierea arborilor destinați recoltării, prelucrării datelor și redactării actului de evaluare, precum și pentru orice abateri de la prezentele norme tehnice.

7. Actele de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării sunt considerate corespunzător întocmite și definitiv acceptate odată cu adjudecarea prin licitații și negocieri a volumului de lemn respectiv.

8. Datele înscrise în actele de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării, întocmite și aprobate, nu pot fi modificate decât de organul care a aprobat actul, pe bază de documente justificative scrise.

* Prin prezentele norme tehnice se înlocuiește denumirea de „Act de punere în valoare” (APV) cu cea de „Act de evaluare a volumului de lemn (pe picior) destinat comercializării”.

9. Indiferent de natura proprietății asupra pădurilor, prelucrarea datelor și întocmirea actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se va face de regulă, prin mijloace informatice, folosind un sistem informatic unic, aprobat de autoritatea publică centrală care răspunde de silvicultură, sistem protejat sub raport informatic în mod adecvat. Proiectarea și gestionarea informatică a acestuia este încredințată Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice. În cazuri particulare, actele de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se pot întocmi și prin mijloace manuale potrivit prezentele norme tehnice.

10. Suprafețele de pădure în care s-a executat marcarea arborilor destinați recoltării și pentru care s-au întocmit acte de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării, rămân în paza personalului care gestionează respectivele păduri, până la predarea acestora beneficiarului, pe baza autorizației de exploatare și a procesului verbal de predare - primire.

11. Alegerea și aplicarea metodelor de cubaj vor fi astfel realizate, încât eroarea de reprezentativitate la determinarea volumului total pentru fiecare specie dintr-o unitate amenajistică să nu fie mai mare de 6% la o probabilitate de acoperire de 68% și de 12% la o probabilitate de acoperire de 95%, cu excepția speciilor cu o pondere redusă, de sub 10%, în volumul total pentru care eroarea poate depăși limitele menționate. Pentru actele de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării cu mai multe specii și cu peste 3 unități amenajistice, eroarea trebuie să scadă în mod corespunzător, de regulă, sub 6% la o probabilitate de acoperire de 95%.

2. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

2.1 DEFINIREA PRODUSELOR LEMNOASE PE PICIOR

Volumul de lemn ce se exploatează anual se clasifică în produse principale, secundare și accidentale.

- Produse principale sunt cele ce rezultă în urma efectuării tăierilor de regenerare potrivit normelor tehnice privind alegerea și aplicarea tratamentelor.

- Produse secundare sunt cele care rezultă în urma aplicării lucrărilor de îngrijire și conducere a arborețelor (curățiri și răturii) în conformitate cu prevederile normelor tehnice privind îngrijirea și conducerea arborețelor.

- Produse accidentale sunt acelea care rezultă în urma doborârilor și rupturilor produse de vânt sau zăpadă sau alte calamități, precum și cele rezultate prin defrișări aprobate pentru lucrări miniere, hidroenergetice, geologice, petroliere, electrice, drumuri forestiere, linii parcellare etc.

Aceste produse, din punct de vedere al evidenței amenajistice se clasifică în produse accidentale neprecomptabile și produse accidentale precomptabile.

Produse accidentale neprecomptabile (provenite din lucrări de igienă) sunt acelea care nu depășesc $5m^3 \cdot an^{-1} \cdot ha^{-1}$, raportat la suprafața unității de producție respective micsorată cu suprafața periodică în rând de regenerare (suprafața parcursă anual cu tratamente silviculturale), indiferent de volumul acestora.

Produse accidentale precomptabile se împart, la rândul lor, în două categorii, în funcție de vârsta arborețelor din care provin :

- produse accidentale I, provenite din arborece de codru și conversiune directă (trecurte de la regimul crângului la cel al codrului) în vârstă de peste 60 ani și care se asimilează cu produsele principale, în această categorie se includ și produsele accidentale provenite din arborețele de plopi euramerici și crâng cu vârste de peste 10 ani ;
- produse accidentale II, provenite din arborețele de codru și conversiune directă cu vârsta mai mică de 60 ani, precum și cele provenite din culturile de plopi euramerici și crânguri cu vârsta sub 10 ani. În toate aceste situații, lemnul inventariat se asimilează cu produsele secundare.

Produse de igienă sunt produsele accidentale neprecomptabile rezultate din procesul normal de eliminare naturală (arbori doborâți, ruși de vânt, uscați etc.).

2.2 CONSTITUIREA ACTELOR DE EVALUARE A VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII (PARTIZI, PARCHETE)

Lucrările de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se finalizează prin întocmirea așa numitului „Act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării”. Acesta este un document cu caracter tehnic, silvicultural și economic în care sunt înscrise volumele sortimentelor probabile a rezulta, precum și diverse date informative privind suprafața respectivă (parchetul).

Actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se realizează separat pentru fiecare suprafață parcursă cu marcări. Se admite gruparea mai multor unități amenajistice (arborețe) într-un singur act (numit în general partidă), în situația în care sunt îndeplinite următoarele condiții:

- dacă proprietarul sau gestionarul este același ;
 - dacă sunt arbori din care rezultă produse de același gen (principale, secundare, accidentale I. accidentale II, igienă etc.) ;
 - dacă produsele rezultate provin din aplicarea aceluiași fel de tăiere la produse principale ;
 - dacă în toate arboretele se preconizează aplicarea aceluiași tehnologii de exploatare ;
 - dacă fac parte din același canton silvic (vor avea același gestionar = pădurar titular de canton).
- Actele de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării constituite în modul arătat mai sus nu vor depăși ca volum total nivelul parchetelor stabilit prin instrucțiunile privind termenele, modalitățile și epocile de recoltare și transport a lemnului din păduri.
- În scopul unor corecte evidente în amenajamentele silvice și urmării în timp a efectului intervențiilor în arborete, inventarierea arborilor și calculele se vor efectua obligatoriu separat pentru fiecare unitate amenajistică.

2.3 ORGANIZAREA LUCRĂRIILOR

În vederea executării cât mai corespunzătoare a lucrărilor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării, unitățile sau proprietarul sau specialiștii silvici vor întocmi, în prealabil, un program de lucru în care se vor înscrie toate arboretele de parcurs cu lucrări de regenerare și îngrijire, termenele de execuție, numele celor care execută lucrarea, precum și măsurile de ordin tehnico-organizatoric care se impun, respectiv procedeele de delimitare, marcare, inventariere, cubare, valorificare etc. Eșalonarea lucrărilor va fi astfel făcută încât să fie în concordanță cu programarea stabilită și să facă posibilă o verificare cât mai temeinică a lucrărilor din partea celor abilitați.

Înainte de începerea lucrărilor de teren privind evaluarea propriu-zisă, se vor organiza în mod obligatoriu instrucțiile cu tot personalul antrenat în aceste lucrări. Instrucțiile vor urmări însușirea temeinică a metodelor și procedeele de aplicat, cu referire specială la :

- tratamentele și lucrările de îngrijire și conducere de aplicat în ocolul silvic respectiv, potrivit prevederilor din „Normele tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor” și a „Normelor tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor” ;
- instrucțiunile privind termenele, modalitățile și epocile de recoltare și transport a lemnului din păduri ;
- alegerea metodei dendrometrice ;
- tehnica de evaluare (marcarea, măsurarea diametrelor și a înălțimilor, clasificarea calitativă a arborilor pe picior etc.) ;
- elementele ce trebuie să le cuprindă carnetul de inventariere și modul de înscriere ;
- aplicarea metodei de cubaj pentru determinarea la birou a volumului total și pe sortimente primare, dimensionale și industriale ;
- modalitatea de evaluare a regenerării naturale ;
- întocmirea actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării prin mijloace informatice sau manuale.

Totodată, se vor face instrucțiile privind cunoașterea condițiilor dimensionale și calitative ale sortimentelor prin studierea standardelor de profil, precum și instrucțiile referitoare la normele de tehnica securității muncii, a regulilor de exploatare și a altor normative legate de desfășurarea procesului de exploatare și reprimire a parchetelor potrivit instrucțiunilor privind termenele, modalitățile și epocile de recoltare și transport a lemnului din păduri.

În vederea alegerii celei mai adecvate metode de lucru, se impune o recunoaștere prealabilă pe teren a arboretului în care urmează să se execute lucrările respective.

2.4 DELIMITAREA ARBORETELOR ÎN CARE SE EXECUTĂ LUCRĂRI DE EVALUARE A VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII

Delimitarea presupune marcarea pe teren a limitelor parchetului de exploatare în care se face evaluarea. Această operațiune este necesară în situația în care parchetul nu se suprapune pe parcelarul amenajistic, care să delimiteze suprafața de exploatat.

În cazul aplicării tăierilor rase de codru sau crâng și a tăierilor definitive, delimitarea constă în marcarea cu ciocanul pătrat a arborilor de limită (care nu se exploatează). Marca pătrată se aplică pe arborii de limită, pe un cioplaș făcut pe una din rădăcinile proeminente (pe cioată), inclusiv pe arborii rămași în picioare, la înălțimea de 1,30 m. La aceiași arbori la înălțimea pieptului se face un inel de vopsea albă sau var. În același mod se procedează și la delimitarea parchetelor în cazul în care nu există limite evidente sau limite naturale.

În cazul aplicării tăierilor intermediare ce se execută în cadrul tratamentelor cu regenerare sub adăpost, parchetele se amplasează pe cât posibil pe limitele parcelare. Dacă acest lucru nu este posibil, limita se va sprijini pe linii naturale ca pâraie, culmi, drumuri etc. care se marchează pe teren prin însemnarea arborilor din afara aliniamentelor, la înălțimea pieptului, cu un brâu de vopsea albă sau var. Este necesar a se proceda de aceeași manieră și în situațiile în care limitele unităților amenajistice nu sunt evidente.

În cazul doborâturilor masive produse de vânt, delimitarea parchetelor se va face prin amplasarea de borne vopsite în roșu la capătul superior, în prezența agenților economici.

Delimitarea suprafețelor în cazul produselor secundare se face pe unități amenajistice, verificându-se pe teren existența acestora și reînnoindu-se semnele amenajistice de separare între unități, dacă acestea nu sunt clare sau sunt prea rare.

La delimitarea parchetelor de crâng, când parchetul nu se suprapune peste limitele parcelare sau când linia parcelară nu este deschisă și întrelăunută, limitele se marchează și prin movile cu țaraș însemnat cu număr de ordine.

Parchetele de produse accidentale și de igienă nu se delimitează, materialul de extras evidențindu-se atât prin situația specială în care se află, cât și prin marca aplicată. La pășuni împădurite delimitarea trebuie să urmărească în mod fidel limitele fixate prin studiul de transformare. Se vor marca și însemna cu vopsea sau cu var atât zonele de protecție în care nu se fac extrageri, cât și celelalte porțiuni care se taie ras sau în care se procedează la rărirca arboretului.

În toate cazurile delimitarea pe teren a parchetelor, indiferent de resurse, trebuie să fie reliefată și în schița ce însoțește actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării. La predarea parchetului către agentul economic care execută exploatarea, se parcurg în totalitate aceste limite pentru a fi cât mai bine cunoscute și pentru a se evita încălcarea acestora.

Altă lucrare se referă la ridicarea în plan a parchetelor care nu se suprapun peste unitățile amenajistice întregi și a căror suprafață nu este cunoscută. Lucrarea se va executa prin drumuri busolare sau tahimetrice, pentru a se asigura precizia necesară. Această ridicare în plan se trece în planurile de amenajament, ea reprezentând limitele viitoarelor unități amenajistice la revizuirea amenajamentului. Totodată, schițele întocmite se anexează, în mod obligatoriu, la dosarul lucrării și vor cuprinde toate detaliile (orografice, borne, parcele limitrofe etc.).

3. MARCAREA ȘI MĂSURAREA ARBORILOR DESTINATEI EXPLOATĂRII

3.1 MARCAREA ARBORILOR

Marcarea constă în alegerea și însemnarea arborilor ce urmează a fi extrași în vederea îngrijirii și regenerării arboretelor prevăzute în planurile de amenajament.

Alegerea arborilor de extras este în primul rând o operație cu caracter silvicultural, ce are rolul de a oferi condiții optime pentru creșterea și dezvoltarea arboretului rămas după aplicarea diverselor intervenții. În acest scop se vor respecta cu strictețe prevederile normelor tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor și respectiv a normelor tehnice privind alegerea și aplicarea tratamentelor.

Fiecare arbore de extras destinat exploatării se va marca cu ciocanul rotund pe un cioplaș făcut în partea de jos a arborului, pe una din rădăcinile mai proeminente, cât mai aproape de sol, în așa fel încât marca aplicată să nu constituie motiv pentru lăsarea de cioate înalte. Concomitent cu aplicarea mărcii, arborilor li se atribuie un număr de ordine, scris cu un creion special de lămplărie sau cu cretă forestieră, pe un cioplaș superficial practicat la înălțimea pieptului (astfel încât să reziste în timp pentru a putea fi recunoscut cu prilejul verificărilor ulterioare), număr care trebuie să corespundă celui înscris în carnetul de inventariere. Locul de înscris a numărului de ordine dat va avea aceeași orientare la toți arborii de extras. Este indicat ca această ultimă lucrare să se realizeze prin mijloace moderne, folosind, de exemplu, spreiori și sabloane speciale.

Operația de marcarea a arborilor se execută în toate situațiile în care se evaluează produse principale, secundare, accidentale și de igienă.

În privința aplicării mărcii, fac excepție de la această regulă :

- arboretele ce se parcurg cu tăieri rase (atât la codru, cât și la crâng) ;
- arboretele ce se parcurg cu ultima tăiere de produse principale ;
- arboretele în care se execută curățiri, cu diametrul de bază mai mic de 8 cm.

3.2 MĂSURAREA DIAMETRELOR

Diametrul rămâne cea mai importantă caracteristică ce se măsoară în vederea determinării volumului total și pe sortimente în cazul arborilor de recoltat. Este luat în considerare diametrul de bază (*d*), măsurat la înălțimea pieptului (la 1,30 m de la sol) și se exprimă în cm.

Măsurarea diametrelor se execută cu clupa forestieră standardizată, formată în general dintr-o riglă gradată și două brate perpendiculare pe ea, dintre care unul este mobil, iar celălalt este fix. Pentru ca operația de măsurare să se poată realiza în condiții corespunzătoare sub raportul preciziei, se impune aplicarea următoarelor reguli :

- folosirea de clupe forestiere, în perfectă stare tehnică, având brațele paralele și perpendiculare pe rigla gradată, ceea ce se verifică periodic chiar în cursul aceleiași zile de lucru, eventualele devieri urmând a fi corectate ;
- respectarea riguroasă a înălțimii de măsurare (1,30 m de la sol). Pe terenurile în pantă măsurarea se efectuează pe partea din amonte a arborelui (fig. 3.1). Operatorul care lucrează cu clupa va avea un semn distinctiv la înălțimea de 1,30 m ;

- așezarea clupeii perpendicular pe axul arborelui, astfel încât să se realizeze trei puncte de contact ale clupeii cu arborele,

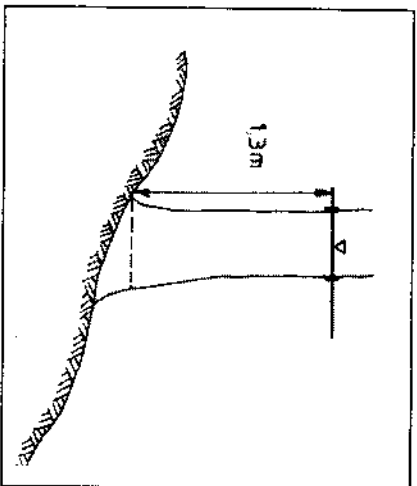


Fig. 3.1 Poziția corectă a clupei la măsurarea diametrului arborelui pe terenuri în pantă

la același nivel, citirea efectuându-se în timpul cât instrumentul este fixat pe arbore (se va evita strângerea exagerată a clupeii pe arbore) ;

- curățirea locului de clupare de licheni și mușchi, fără însă a afecta coaja arborelui ce se măsoară ;

- la arborii cu secțiuni transversale neregulate se măsoară două diametre perpendiculare, înregistrându-se apoi media aritmetică a celor două citiri ;

- la arborii bifurcați la înălțimi de sub 2 m, fiecare bifurcație se va considera ca un arbore distinct ;

- în cazul când la 1,30 m de sol arborele prezintă gălme, noduri sau deformări, diametrul se măsoară deasupra acestor neregularități ;

- în cazul arborilor înclinați, diametrul se măsoară la o distanță de 1,30 m de la sol, potrivit schemei din fig. 3.2 ;

- pentru tăierile în scaun, măsurarea sulinarilor se va face la înălțimea de 0,30 m de la baza scaunului ;

- la arborii mai groși decât deschiderea clupeii se va măsura circumferința prin folosirea ruletei, în funcție de care se va calcula diametrul (prin împărțirea circumferinței la 3,14) ;

- rotunjirea diametrelor citite pe clupă trebuie să se facă cu mare atenție, evitându-se erorile sistematice de citire.

Rotunjirile utilizate în condiții de producție sunt de 2 cm. Se admit și rotunjiri din 4 în 4 cm, în cazul prelucrării manuale a datelor la inventarierea arborilor de extras din arborețe cu

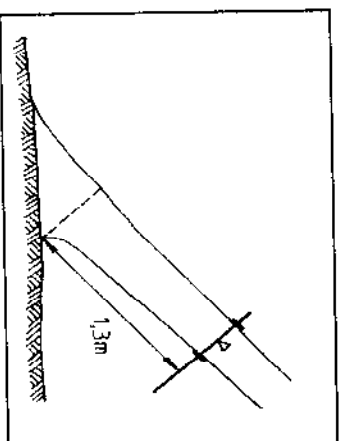


Fig. 3.2 Măsurarea diametrului la arborii înclinați

clupele informatizate (foto 1), înregistratoarele electronice portabile care înlocuiesc creionul și carnetul de teren etc.

diametrul mediu mai mare de 30 cm, având un număr de arbori mai mare de 200.

În perspectiva imediată, având în vedere necesitatea deschiderii silviculturii românești spre dendrometrică modernă, este necesar ca unitățile silvice să se doteze cu instrumente performante, cum sunt - de exemplu -

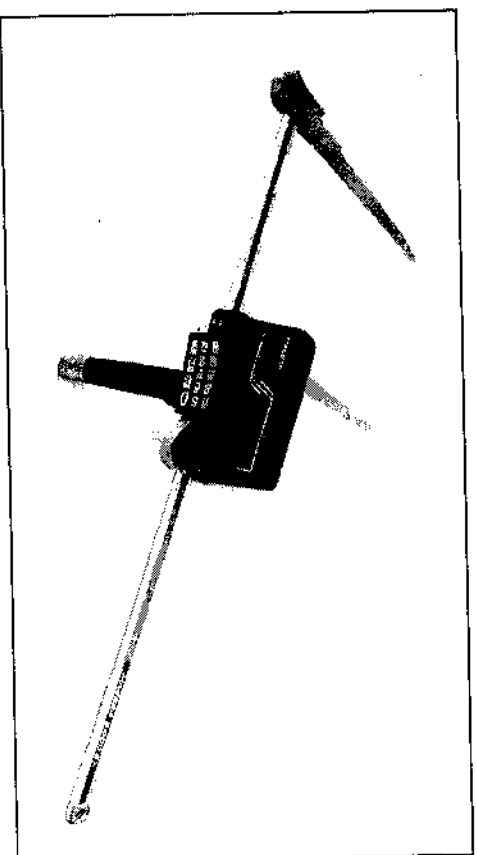


Foto 1. Clupa forestieră 2000 Ex, dotată cu memorie de date, compatibilă cu calculatoarele PC.

3.3 MĂSURAREA ÎNĂLȚIMILOR

Înălțimea unui arbore este dimensiunea lui măsurată pe verticală, de la mugurele terminal până la sol.

Această caracteristică biometrică necesară calculului volumului (pe specii), dar și pentru stabilirea altor caracteristici ale arboretului (clasa de producție etc.) se determină cu ajutorul dendrometrelor sau hipsometrelor.

În practica noastră forestieră se folosește în principal dendrometrul românesc cu pendul. Acesta este compus dintr-un corp metalic de formă specifică, pe care sunt montate luneta de vizare, un cadran cu cinci scări, pendulul cu ac indicator, butoane pentru blocarea și respectiv deblocarea pendulului, precum și o tăbliță (plăcuță) de corecție a pantei montată pe corpul dendrometrului. În plus, dendrometrul este dotat și cu o miră plantă de 1,50 m, prevăzută cu plăcuțe albe, care servește la determinarea distanței de la operator la arbore.

Dendrometrul cu pendul se utilizează pentru măsurarea înălțimii arborilor, pentru determinarea pantei terenului, precum și pentru determinarea suprafeței de bază la ha în lucrările de amenajarea pădurilor etc. În ceea ce privește determinarea înălțimii arborilor se procedează mai întâi la stabilirea distanței dintre operator și arbore și doar apoi la măsurarea propriu-zisă a înălțimii.

a). Determinarea distanței de la operator la arbore

Pentru început se fixează mira gradată pe arbore cu ajutorul cuiului cu care este prevăzută.

Pentru stabilirea propriu-zisă a distanței dintre operator și arbore se procedează la încadrarea plăcuțelor de pe miră, corespunzător distanței evaluate vizual anterior, în cadrul celor două repere (fire reticulare) de pe reticulul lunetei, din partea stângă a acestuia.

După ce a fixat reperul superior al lunetei pe plăcuța corespunzătoare gradății 0 de pe miră (materializată în partea

superioară a acesteia), operatorul se depărtează sau se apropie de arborele a cărei înălțime urmează a fi măsurată, până ce cel de-al doilea fir reticular de pe lunetă (cel inferior) se supra-pune peste plăcuța de pe miră corespunzătoare distanței de 15, 20, 25 sau 35 m (în funcție de distanța de măsurare aleasă).

Rezultate bune se obțin numai în cazul în care vizarea prin lunetă se face astfel încât ocularul reglabil, prevăzut cu un manșon de cauciuc, să se sprijine pe arcada ochiului, evitându-se în acest fel posibilele oscilații ale aparatului ce pot conduce la erori. Depărtarea lunetei aparatului de ochi conduce de asemenea la obținerea unor valori eronate.

Alegerea distanței de la care trebuie citită înălțimea se face în așa fel încât ea să fie aproximativ egală cu înălțimea arborelui.

De exemplu: pentru înălțimi ale arborilor de până la 17,5 m se va determina distanța de 15 m, la înălțimi ale arborilor de 17,5 - 22,5 m se va determina distanța de 20 m etc.

În situația în care măsurarea înălțimii arborelui se face de la alte distanțe decât cele corespunzătoare scărilor prevăzute pe dendrometru, distanța operator - arbore se măsoară cu ruleta. Dendrometrul cu pendul fiind un aparat construit pe principiul relațiilor dintre unghiuri și laturi (trigonometric), măsurarea distanței exacte de la operator la arbore trebuie făcută cu maximum de atenție, orice eroare la determinarea acesteia resfrângându-se cu aceeași pondere asupra preciziei de măsurare a înălțimii.

b). După ce distanța operator - arbore a fost stabilită, se trece la măsurarea înălțimii prin deblocarea pendulului aparatului. Se vizează prin lunetă, fixându-se firul reticular cel mai lung al acesteia pe mugurele terminal al arborelui, după care se blochează pendulul, în clipa în care se consideră că vizarea este optimă. Înălțimea arborelui se citește pe scara corespunzătoare distanței determinate (15, 20, 25 sau 35 m). În cazul în care distanța aleasă și măsurată este de 30 m sau 40 m, înăl-

țimea se va citi pe scara corespunzătoare distanței de 15 m sau 20 m, iar valorile obținute se vor înmulți cu 2.

Intrucât vizarea vârfului arborelui prin lunetă se face de la înălțimea ochiului operatorului, pentru determinarea înălțimii totale a arborelui este necesar a se adăuga și înălțimea de la sol la ochiul operatorului. Pentru aceasta, operatorul va viza cu același fir reticular și baza arborelui, citind pe aceeași scară valoarea corespunzătoare acestei măsurători.

Așadar, la prima vizare s-a determinat înălțimea de la orizontala care trece prin ochiul operatorului până la vârful arborelui (h_1), iar la cea de-a doua vizare s-a determinat înălțimea de la aceeași orizontală până la baza arborelui (h_2).

În cazul în care operatorul se găsește mai sus (în amonte) față de baza arborelui, înălțimea totală se obține prin însumarea celor două citiri ($h_{totală} = h_1 + h_2$).

Dacă ochiul operatorului se găsește mai jos decât baza arborelui, atunci înălțimea rezultă din diferența celor două citiri ($h_{totală} = h_1 - h_2$).

Înălțimea astfel determinată este valabilă doar când înclinarea terenului nu depășește 3° . Pe terenuri cu panta mai mare de 3° se aplică o corecție în raport cu valoarea acesteia. În acest scop se determină mai întâi înclinarea, prin vizarea cu ajutorul lunetei, pe arborile de măsurat, a unui punct situat la o înălțime egală cu a ochiului operatorului. Se declanșează (deblochează) pendulul, se prinde cu reperul de sus de pe reticol înălțimea fixată pe arbore, apoi se apasă pe butonul de blocare și se citește pe scara gradată respectivă unghiul corespunzător în grade centezimale.

După stabilirea valorii înclinării se citește pe tăbăța atașată dendrometrului coeficientul de corecție K . Acesta se scade din l , iar rezultatul obținut se înmulțește cu înălțimea rezultată din măsurători.

Așadar, înălțimea unui arbore se poate determina cu ajutorul dendrometrului românesc cu pendul folosind relațiile :

$h_{totală} = (h_1 + h_2) (1 - K)$, atunci când ochiul operatorului este situat mai sus decât baza arborelui (înălțimea arborelui se măsoară din amonte) ;

$h_{totală} = (h_1 - h_2) (1 - K)$, în situațiile în care ochiul operatorului se găsește mai jos decât baza arborelui (înălțimea arborelui se măsoară din aval).

În situațiile în care măsurarea înălțimii de la distanțele impuse de scările dendrometrului nu este posibilă datorită lipsei de vizibilitate, operatorul se așază în poziția din care poate urmări trunchiul și observă vârful arborelui. Distanța de la operator la arbore se va măsura cu ruleta, iar pentru determinarea înălțimii se va proceda ca mai sus, cu deosebirea că citirile se vor face pe ultima scară a dendrometrului, care redă mărimea unghiului de vizare în grade. Cunoșcând distanța și unghiul de vizare se va intra în tabelul 3.1, de unde se va citi înălțimea arborelui măsurat.

Exemplu : Se măsoară înălțimea unui arbore de la distanța de 38 m, pe o pantă de 10° (în aval) :

- unghiul de vizare de la ochiul operatorului la murgurele terminal..... 44° ;
 - unghiul de vizare de la ochiul operatorului la baza arborelui..... 10° ;
 - înălțimea corespunzătoare unei distanțe de 38 m și 44°31,4 m ;
 - înălțimea corespunzătoare unei distanțe de 38 m și 10°6,0 m ;
 - înălțimea totală măsurată (31,4 + 6,0).....37,4 m ;
 - corecția de pantă ($37,4 \cdot 0,03$).....1,12 m ;
 - înălțimea reală a arborelui.....36,3 m.
- Se recomandă ca acest procedeu să fie folosit frecvent, ceea ce se justifică prin următoarele două avantaje :
- se elimină erorile de măsurare a distanțelor care se transmit asupra înălțimii ;

Determinarea înălțimii în funcție de distanță

Distanța în m	Înălțimea citit pe dendrometru																														
	Unghiul citit pe dendrometru		Înălțimea arborelui																												
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	
10	03	06	09	13	16	19	22	26	29	32	36	40	43	47	51	03	06	09	13	16	19	22	26	29	32	36	40	43	47	51	
12	04	08	11	15	19	23	27	31	35	39	43	48	52	56	61	04	08	11	15	19	23	27	31	36	41	46	50	55	61	66	71
14	04	09	13	18	22	27	31	36	41	45	50	55	61	66	71	05	10	15	20	25	31	36	41	46	52	58	63	69	75	82	
16	05	10	15	20	25	31	36	41	46	52	58	63	69	75	82	06	11	17	23	29	34	40	46	52	58	65	71	78	85	92	
18	06	11	17	23	29	34	40	46	52	58	65	71	78	85	92	07	14	21	28	35	42	49	56	64	71	79	87	95	104	112	
20	06	13	19	25	32	38	45	51	58	65	72	79	87	94	102	08	15	23	30	38	46	54	62	70	78	86	94	104	113	122	
22	07	14	21	28	35	42	49	56	64	71	79	87	95	104	112	09	16	25	33	41	50	58	67	76	84	94	103	113	122	132	
24	08	15	23	30	38	46	54	62	70	78	86	95	104	113	122	10	18	26	35	44	53	63	72	81	91	101	111	121	132	143	
26	08	16	25	33	41	50	58	67	76	84	94	104	113	122	132	11	19	28	37	46	55	65	74	84	94	104	115	125	136	147	
28	09	18	26	35	44	53	63	72	81	91	101	111	121	132	143	12	20	29	38	48	57	67	77	87	97	108	119	130	141	153	
30	09	19	28	38	48	57	67	77	87	97	108	119	130	141	153	13	21	30	40	51	61	72	82	93	104	115	127	138	151	163	173
32	10	20	30	40	51	61	72	82	93	104	115	127	138	151	163	14	22	32	43	54	65	76	87	99	110	122	135	147	160	173	
34	11	21	32	43	54	65	76	87	99	110	122	135	147	160	173	15	23	34	45	57	69	80	92	105	117	130	143	155	169	183	
36	11	23	34	45	57	69	80	92	105	117	130	143	155	169	183	16	24	36	48	60	73	85	98	110	123	137	150	164	179	194	
38	12	24	36	48	60	73	85	98	110	123	137	150	164	179	194	17	25	38	51	63	76	89	103	115	130	144	158	173	188	204	
40	13	25	38	51	63	76	89	103	115	130	144	158	173	188	204	18	26	40	53	67	80	94	108	122	136	151	166	182	199	214	
42	13	26	40	53	67	80	94	108	122	136	151	166	182	199	214	19	28	42	56	70	84	98	113	128	143	159	174	190	207	224	
44	14	28	42	56	70	84	98	113	128	143	159	174	190	207	224	20	29	43	58	73	88	103	118	133	149	165	182	199	216	234	
46	14	29	43	58	73	88	103	118	133	149	165	182	199	216	234	21	30	45	61	76	92	107	123	139	156	173	190	208	225	245	
48	15	30	45	61	76	92	107	123	139	156	173	190	208	225	245	22	31	47	63	79	95	112	128	145	162	180	198	216	235	255	
50	16	31	47	63	79	95	112	128	145	162	180	198	216	235	255	23	31	47	63	79	95	112	128	146	162	180	198	216	235	255	

Pentru valori intermediare ale distanțelor și ale unghiurilor se face interpolări.

arbore - operator și unghiul citit pe dendrometru

Distanța în m	Unghiul citit pe dendrometru																													
	operator		unghiul citit pe dendrometru																											
	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
55	59	63	68	73	78	83	88	94	100	106	113	120	128	138	55	59	63	68	73	78	83	88	94	100	106	113	120	128	138	
61	66	71	76	82	87	93	99	106	113	120	128	136	145	155	61	66	71	76	82	87	93	99	106	113	120	128	136	145	155	
77	83	89	95	102	109	116	124	131	140	149	159	169	180	193	77	83	89	95	102	109	116	124	131	141	150	160	170	181	193	
98	95	102	109	116	122	131	141	151	160	170	180	192	204	218	98	95	102	109	116	122	131	141	151	160	170	180	192	204	218	
99	106	114	122	130	145	155	165	176	189	199	213	227	242	259	99	106	114	122	130	145	155	165	176	189	199	213	227	242	259	
110	118	127	136	145	155	165	177	191	201	215	222	239	255	275	110	118	127	136	145	155	165	177	191	201	215	222	239	255	275	
121	130	140	150	160	171	182	194	207	221	236	251	267	284	303	121	130	140	150	160	171	182	194	207	221	236	251	267	284	303	
132	142	152	163	174	185	199	212	226	241	257	273	290	308	328	132	142	152	163	174	185	199	212	226	241	257	273	290	308	328	
143	154	165	177	189	203	218	233	249	265	282	299	318	338	359	143	154	166	178	190	204	219	234	250	267	284	302	321	341	361	
154	166	178	190	204	219	234	250	267	284	302	321	341	361	383	154	166	178	190	204	219	234	250	267	284	302	321	341	361	383	
165	177	189	203	218	233	249	265	282	300	319	338	357	377	400	165	177	189	203	218	233	249	265	282	300	319	338	357	377	400	
176	189	201	216	231	247	264	281	299	317	336	355	375	394	415	176	189	201	216	231	247	264	281	299	317	336	355	375	394	415	
187	201	216	231	247	264	281	299	317	336	355	375	394	414	435	187	201	216	231	247	264	281	299	317	336	355	375	394	414	435	
198	213	228	244	262	280	299	314	334	354	374	393	413	434	455	198	213	228	244	262	280	299	314	334	354	374	393	413	434	455	
209	225	241	258	276	295	315	334	354	374	393	413	434	454	475	209	225	241	258	276	295	315	334	354	374	393	413	434	454	475	
220	237	254	272	291	310	330	350	370	390	410	430	450	470	490	220	237	254	272	291	310	330	350	370	390	410	430	450	470	490	
231	248	267	285	305	325	345	364	384	404	424	443	463	483	503	231	248	267	285	305	325	345	364	384	404	424	443	463	483	503	
242	260	279	299	319	339	359	379	399	419	439	459	479	499	519	242	260	279	299	319	339	359	379	399	419	439	459	479	499	519	
253	272	292	313	333	353	373	393	413	433	453	473	493	513	533	253	272	292	313	333	353	373	393	413	433	453	473	493	513	533	
264	284	305	326	346	366	386	406	426	446	466	486	506	526	546	264	284	305	326	346	366	386	406	426	446	466	486	506	526	546	
275	296	317	340	363	386	409	432	455	478	501	524	547	570	593	275	296	317	340	363	386	409	432	455	478	501	524	547	570	593	

- oferă posibilitatea alegerii locului de vizare, respectiv a locului de măsurare de către operator.

În vederea obținerii unor rezultate cât mai apropiate de realitate în ceea ce privește măsurarea înălțimii arborilor, sunt utile a fi făcute următoarele recomandări :

- se vor evita de la măsurare arborii necreprezentativi, cu vârful rupt sau cu coroana foarte dezvoltată, care nu permit observarea mugurelui terminal, precum și cei înclinați.

Reprezentările grafice din fig. 3.3 ilustrează erorile care se produc dacă nu se respectă aceste condiții.

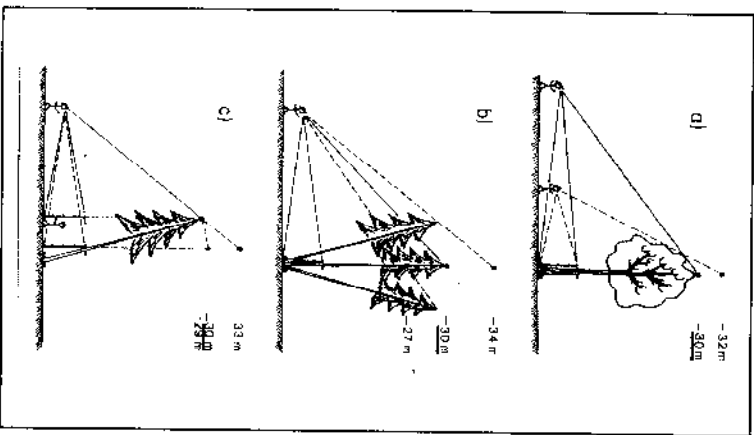


Fig. 3.3. Erori la măsurarea arborilor cu coroana lăbărită (a) sau a celor înclinați : cu dendrometrul (b), cu hipsometrul Christen (c)

- măsurarea să se efectueze de la o distanță aproximativ egală cu înălțimea arborului, astfel încât să se realizeze sub un unghi de circa 45°.

Pe terenuri în pantă este de recomandat ca operatorul să se așeze pe cât este posibil pe curbă de nivel sau în amonte, asigurându-se în timpul măsurării o poziție verticală; se recomandă evitarea măsurătorilor din aval față de arborile măsurate.

Totodată se impune ca periodic să se facă o verificare a aparatului atât în ceea ce privește exactitatea măsurării distanțelor, cât și a înălțimilor. În acest scop se vor verifica cu ruleta distanțele și înălțimile măsurate cu aparatul.

- pentru fiecare arbore se vor efectua două determinări. În cazul în care diferența dintre ele este mai mare de un metru, se efectuează încă o măsurare pentru elucidarea necordanței.

- folosirea de hipsometre și dendrometre standardizate, de mare performanță, care să reducă erorile de măsurare sub 2%.

Dendrometrul românesc cu pendul răspunde numai în parte la exigențele actuale. Spre deosebire de acesta, dendrometrul Blume - Leisse modernizat s-a dovedit a fi superior.

La fel de performant, de altfel construit pe același principiu ca și dendrometrul Blume-Leisse, este și dendrometrul Suunto, de producție finlandeză.

Exigențele actuale și de viitor impun o perfecționare substanțială a tehnicii de măsurare a înălțimilor.

În primul rând trebuie îmbunătățit conceptual și constructiv dendrometrul românesc (dotarea lui cu lunetă îngreunează identificarea vârfului la arborile ales pentru măsurare).

Pentru măsurarea distanței de la operator la arbore ar putea fi folosit un telemetru bazat pe ultrasunete, telemetru integrat în dendrometru sau alte soluții ale tehnicii moderne.

Dar, chiar și hipsometrul Christen poate oferi rezultate satisfăcătoare, dacă va fi ameliorat prin : folosirea unei prăjini de $b = 7$ m care se așează vertical pe arbore și o deschidere a instrumentului de $l = 50$ cm. În acest caz, scara hipsometrului se gradează potrivit relației $x = 3,5 \cdot h$. Pentru încadrarea arborilor în deschiderea hipsometrului se va folosi un prelungitor (fig. 3.4)*.

Avantajele acestui instrument sunt multiple :

- este extrem de simplu și nu se dereglează ;
- permite măsurarea înălțimii de la distanțe diferite, nu doar de la unele fixe ;

* Pentru precizări suplimentare se va consulta lucrarea „Dendrometrie” (J.Pardé, J. Bouchon, 1988).

- nu necesită măsurarea distanței de la arbore la operator ;
- în cazul terenurilor în pantă, nu necesită corecții în funcție de pantă.

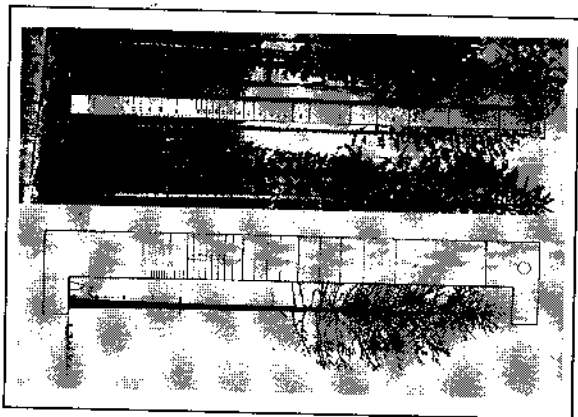


Fig. 3.4 Folosirea dendrometrului lui Christen cu prelungitor (a) pentru măsurarea înălțimilor la arbori (b)

Recent a fost realizat un dendrometru performant multifuncțional, denumit LEDHA-GEO (foto 2). Folosind tehnologia laser, optica, electronica și informatica, acest aparat permite măsurarea distanțelor, înălțimilor, diametrelor la diferite înălțimi pe fus, azimutul etc. Dezavantajul constă în costul ridicat al acestuia.

Fără achiziționarea de hipsometre și dendrometre performante și folosirea corectă a acestora, unitățile silvice nu vor asigura precizia necesară la evaluarea volumului de lemn destinat recoltării.

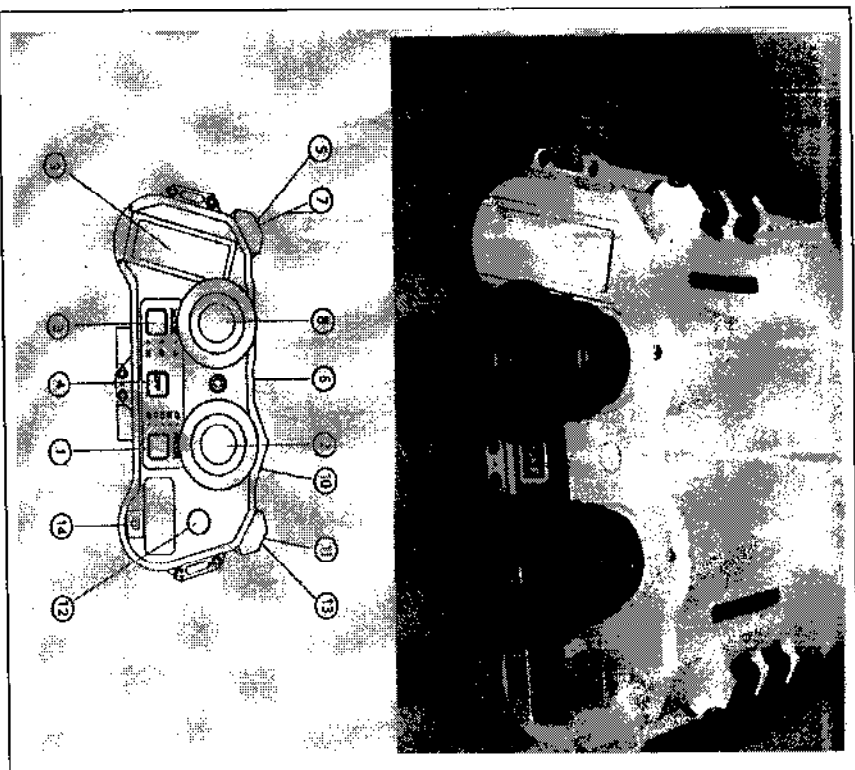


Foto 2. Dendrometrul multifuncțional LEDHA – GEO :

- 1) selector de programe;
- 2) butonul de vizare;
- 3) selector de subprograme;
- 4) butonul de oprire;
- 5) buton pentru creșterea numărului inițial;
- 6) canalul de recepție laser;
- 7) buton pentru descărcarea numărului inițial;
- 8) ocular pentru afișarea datelor;
- 9) lăcașul bateriilor;
- 10) canal de emisie laser;
- 11) buton pentru realizarea măsurătorilor;
- 12) interfață pentru transferul datelor la PC;
- 13) buton pentru memorarea datelor la PC;
- 14) conector pentru reîncărcarea bateriilor

3.4 CLASIFICAREA CALITATIVĂ A ARBORILOR PE PICIOR

3.4.1 DEFECTE IMPORTANTE PENTRU ÎNCADRAREA ARBORILOR PE CLASE DE CALITATE

Pentru încadrarea arborilor pe clase de calitate este de foarte mare importanță cunoașterea defectelor lemnului la arborii pe picior. În acest scop se descriu în continuare o parte din aceste defecte.

Specialistul silvic care execută această lucrare trebuie să fie un bun cunoscător al defectelor lemnului și al standardelor de profil.

Curbura și bifurcarea. Aceste două defecte determină declasarea porțiunii în care ele sunt amplasate, cu condiția ca atât porțiunea pe care apar, cât și mărimea lor să depășească limitele admise. Fiind defecte exterioare, ușor de observat și analizat, nu ridică probleme sub aspectul încadrării arborilor în clase de calitate I..IV. Sunt însă luate în considerare la încadrarea arborilor în subclasele de calitate superioare : IA, IIA, IIIA.

Putregaiul, alterație a lemnului cauzată de ciupercile parazite și saprofitice ce se introduc în lemn și produc modificări ale culorii, structurii, proprietăților fizice și chimice ale acestuia determină cele mai numeroase declasări.

Infestarea lemnului cu sporii ciupercilor se face prin rănilile produse pe trunchi de diverși factori cum ar fi: animalele, insectele, factorii climatici (gerul, descărcările electrice, insolajia) și în special omul prin lucrările pe care le execută în pădure (doborâre, corhănire, cioplaș, incendii etc.). Fiind un defect, în mare majoritate interior, identificarea prezenței și mărimii lui impune din partea operatorului anumite cunoștințe privitoare la modul de dezvoltare și exteriorizare pe trunchi. Prezentăm câteva din criteriile care permit identificarea acestui

defect, respectiv o încadrare cât mai exactă a arborilor defectuoși în clase de calitate.

- Indiferent de specie, putrezirea lemnului, ca urmare a descompunerii substanțelor organice de către spori, poate fi diferită în funcție de ciuperca ce produce atacul (putrezirea marmorată, pestriță, albă, roșie etc.).

- Putregaiul apare în majoritatea cazurilor la baza arborului, porțiune unde se produce în mod frecvent răniri prin doborâre, corhănire, pietre, cioplaș, incendiu de litică, pășunat etc. Analizând cu atenție baza arborelui se poate sesiza prezența putregaiului, semnalată de existența unor răni prin care s-au introdus sporii ciupercilor și anume : găuri de diferite mărimi (de la 5 cm în sus), scorburi cu sau fără urme de putregai, scurgeri, lemn mort cu început de putrezire, crăpături etc. La molid și brad, umflăturile exagerate de la baza arborelui sunt corelate cu prezența în interior a putregaiului.

- Mărimea porțiunii afectate cu putregai și dezvoltarea acestuia în timp este corelată cu principalele caracteristici biometrice ale arborelui și ale arboretului și anume : clasa de producție, vârsta, diametrul arborelui, anii scurși de la producerea rănirii și mărimea acesteia ; în același timp diferă în raport cu specia. Astfel, la fag putregaiul existent la baza arborelui se extinde pe trunchi, diferit, în funcție de bonitatea stațiunii. Pe stațiuni de productivitate superioară (clasele de producție I și a II-a), putregaiul urcă pe trunchi între 4 și 8 m ; mai puțin la vârste mai mici și mai mult la vârste mai mari. În timp ce la arborcele de clase slabe de producție (a IV-a și a V-a) urcă doar la 1 - 3 m. Pentru a determina înălțimea putregaiului pe trunchi, la fag, în funcție de caracteristicile arboretului (vârsta și clasa de producție) se prezintă figura 3-5, cu care se poate afla mărimea putregaiului. Valoarea maximă sau minimă este determinată de mărimea deschiderii (rânii) și de anii (apreciați) scurși de la rănire.

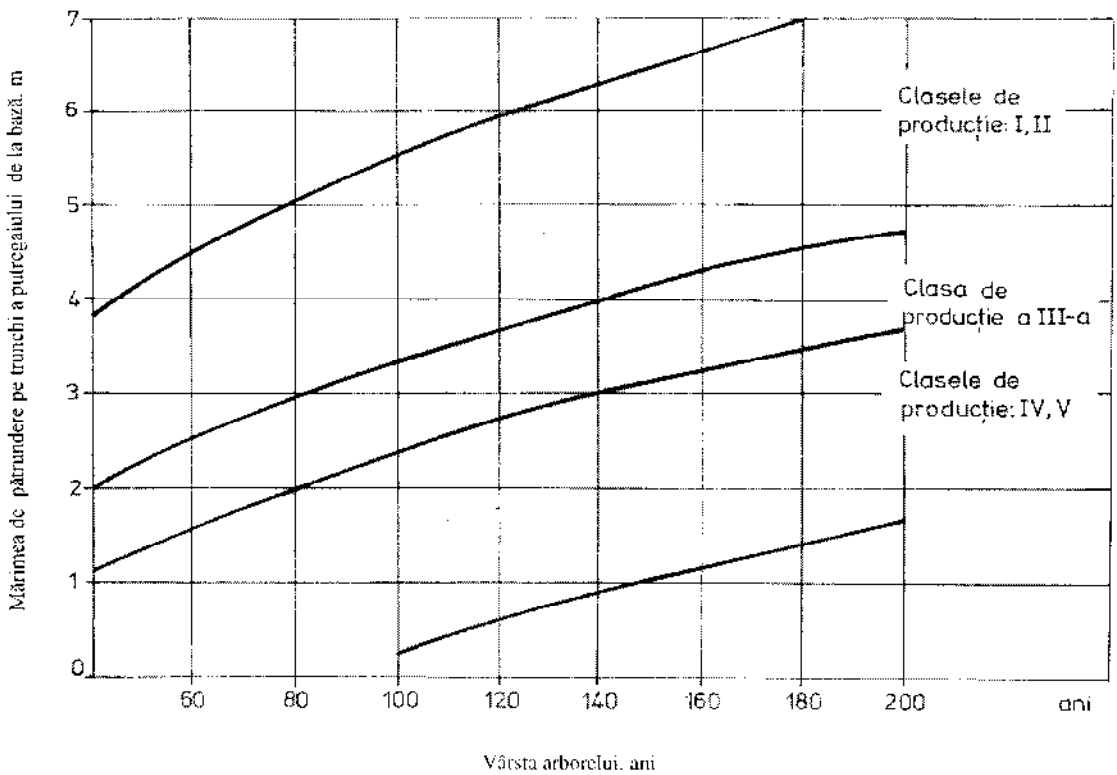


Fig. 3.5 Determinarea mărimii putregaiului la fag

- La molid, propagarea pe fus a putregaiului se face în același mod, cu deosebirea că descompunerea lemnului se produce mult mai rapid.

- La cvercinee, putregaiul are o dezvoltare diferită față de fag, mărimea porțiunii deklasate variind în funcție de specie, între 0,5 și 4,0 m, astfel : la gorun, putregaiul afectează între 0,5 și 2,0 m din trunchi, fapt ce face ca arborii ce conțin acest defect la bază să nu se declasseze calitativ. La stejar, se constată aceeași variație și anume între 0,5 și 3,0 m. La cer, ca urmare a densității mai reduse a lemnului, putregaiul urcă pe trunchi între 1,0 și 4,0 m.

- Apariția putregaiului este de asemenea diferită în raport cu specia, producându-se la circa 10 ani de la rănirea arborului în cazul fagului, la circa 4 - 5 ani la rășinoase și 13 - 15 ani la cvercinee.

- Putregaiul ce apare pe trunchiul arborilor, ca urmare a acestor factori, se exteriorizează prin rănille ce apar ca urmare a lovirii arborilor în procesul de exploatare, a ruperii crăciilor și vârfului în urma doborâturilor produse de vânt etc. În prima fază, pe zona rănită apare lemnul mort, fără a afecta calitatea lemnului. După trecerea unei perioade de timp (variind între 4 și 15 ani) începe procesul de putrezire a zonei lovite și pătrunderea spre interior a putregaiului. La început acesta se extinde pe toată porțiunea rănită, sub forma unui triunghi cu vârful spre interior, ulterior avansând în jos și în sus pe trunchiul arborului.

Acest proces se desfășoară într-un interval de timp ce variază între 10 și 30 ani, în funcție de specie (la molid se produce după 10 ani, la fag după 20 - 25 ani, iar la cvercinee după 30 ani).

Un caz special prezintă putregaiul ce apare pe trunchi la cer, ca urmare a atacului produs de ciuperca *Monotus obliquus* (iasca cerului), care, pe lângă modul deosebit de extindere, prezintă și semne distincte de recunoaștere. Infestarea lemnului

se face prin suprafața descoperită a nodurilor produse de căderea crăcilor, pe unde se introduc sporii ciupercilor care provoacă putrezirea. Se recunoaște după gaura existentă pe trunchi, cu mărimea cuprinsă între 8 și 12 cm. În cazul în care marginea găurii este brun - roșcată și cu scurgeri, atacul este relativ recent (5 - 10 ani), iar porțiunea din trunchi de declassat este de 1 - 3 m. În cazul în care marginea găurii au culoarea brună înspre negru, cu scleroții suberificate, crăpate neregulate la suprafață, ce reușesc să închidă aproape complet rana, atacul este vechi și porțiunea de lemn afectată se întinde pe 4 - 8 m. Recunoașterea prezentei defectului se mai poate identifica și după umflarea existentă pe trunchi, pe o porțiune de 30 - 60 cm, în dreptul rănii, ca urmare a excitației cambiumului sau prezentei unor pășări, ca graurii și stâncuțele, care cubăresc în scorburile formate și care contribuie la o combatere biologică a ciupercii, diminuându-i atacul.

Prezența putregaiului, în special la baza arborelui, produce în timp scorburii care atrag după sine reducerea volumului de lemn valorificabil din arboretele respective. Pentru o evaluare corectă a volumului de lemn total trebuie scăzut volumul scorburii din volumul arborelui. Volumul scorburii se stabilește în funcție de dimensiunile acesteia (diametru și lungime) măsurate sau apreciate, folosind tabelul 3.2.

Gelivura. Acest defect, produs de gerurile puternice ce conduc la crăparea lemnului și apariția în timp a inimii stelate de gelivură, apare în general la speciile de fag și cvercinee. Se recunoaște după urma existentă pe trunchi de forma unei crăpături în lungul arborelui. Pe toată lungimea crăpăturii există o proeminență (val de acoperire a rănii) care închide parțial sau total rana. În funcție de mărimea valului de acoperire și de modul în care este închisă rana, se va stabili dacă porțiunea respectivă se va declassa ca urmare a prezentei în interior a inimii stelate de gelivură.

Tabelul 3.2
Determinarea volumului scorburii, de diferite diametre și lungimi, pentru toate speciile

Diametrul scorburii	Lungimea scorburii, m							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	volumul cu care se reduce volumul arborelui, m							
12	0,011	0,023	0,034	0,045	0,057	0,068	0,079	0,090
16	0,020	0,040	0,069	0,080	0,100	0,121	0,141	0,161
20	0,031	0,063	0,094	0,126	0,157	0,188	0,220	0,251
24	0,045	0,090	0,136	0,181	0,226	0,271	0,317	0,362
28	0,068	0,123	0,185	0,246	0,308	0,369	0,431	0,493
32	0,080	0,161	0,241	0,322	0,402	0,482	0,563	0,643
36	0,102	0,204	0,305	0,407	0,509	0,611	0,713	0,814
40	0,125	0,251	0,377	0,503	0,628	0,754	0,880	1,005
44	0,152	0,304	0,456	0,608	0,760	0,912	1,064	1,216
48	0,181	0,362	0,543	0,724	0,905	1,086	1,267	1,448
52	0,226	0,452	0,637	0,850	1,062	1,274	1,487	1,699
56	0,247	0,493	0,739	0,985	1,232	1,478	1,742	1,970
60	0,282	0,566	0,848	1,131	1,414	1,697	1,979	2,262

În cazul în care pe trunchi apare o rană longitudinală complet închisă de un val de acoperire relativ mic (proeminența de 1,0 - 2,0 cm grosime), gelivura nu afectează calitatea lemnului. Această gelivură este relativ recentă, închisă și deci în interior nu s-a produs inima stelată, care declassază lemnul. În cazul în care rana (crăpătura longitudinală) este deschisă, cu scurgeri de sevă negricioasă, având proeminență mai mare de 2,0 cm, lemnul pe porțiunea rănii este afectat, având inimă stelată de gelivură. În aceste situații toată porțiunea din trunchi cu rană, plus 1 m sub rană, urmează să se declasseze din lemn apt pentru lucru în lemn de foc.

Trebuie avut în vedere că acest defect nu apare decât la arborii cu diametrul mai mare de 30 cm și este situat pe primii 2 - 6 m de la bază. Existența unor răni închise (calusate) sau a unor crăpături pe trunchiul arborilor mai subțiri de 30 cm și situate la înălțimi mai mari pe trunchi, nu sunt cauzate de geli-

vură. Aceste crăpături sau răni sunt cauzate de doborârea arborilor și se vor trata ca atare.

Nodurile, reprezentând partea internă a unor ramuri, se exteriorizează pe trunchi prin forme și mărimi diferite. Declasarea lemnului apt pentru lucru, ca urmare a prezenței nodurilor vicioase este în general redusă. Mult mai frecventă este declasarea lemnului de lucru în lemn despicat datorită numărului și mărimii nodurilor sănătoase existente pe unitatea de lungime. Sunt și cazuri în care nodurile existente, prin procentul ridicat de putregai conținut, pot determina declasări ale lemnului.

Nodurile de formă ovală sau cilindrică, mari, situate în zona de sub coroană, conțin în general un procent de putregai mai ridicat decât nodurile ovale sau cilindrice, plate, situate în prima jumătate din înălțimea arborului. În măsura în care, după urma sub care se exteriorizează pe trunchi, nodul este de formă ovală sau cilindrică și necalusată (fuchis), există indicii că în interiorul nodului s-a produs fenomenul de putrezire interioară, mai ales în cazul în care este situat în prima jumătate din înălțimea arborului.

În ceea ce privește corelația între mărimea nodului și urma sub care se exteriorizează nodul pe trunchi, este de reținut faptul că urma exterioră a nodului este aproximativ dublă față de mărimea nodului în lemn.

Mărimea urmei exterioră face posibilă cunoașterea diametrului nodului. În tabelul 3.3 se prezintă această corelație.

Tabelul 3.3
Diametrul nodului în funcție de mărimea urmei exterioră (valorii medii)

Mărimea urmei exterioră a nodului, cm	Diametrul urmei exterioră, cm												
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Diametrul nodului, cm	1,7	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4	7,2	7,9	8,7	9,5	10,3	11,1

Verificarea gradului de sănătate a nodului se va stabili prin deschiderea urmei exterioră pe o adâncime de 2 - 5 cm. Aprecierea gradului de sănătate a nodului numai prin simpla deschidere a acestuia poate conduce la erori de determinare, deoarece peste 90 % din noduri apar la suprafață ca vicioase (partea dinspre exterior a fiecărui nod prezintă pe 1 - 3 cm început de putregai sau cufoare ncăgră, restul nodului fiind sănătos).

Inima roșie la fag. Deși este un defect care nu afectează decât în rare cazuri lemnul rotund de lucru, prezența inimii roșii la fag diminuează calitatea lemnului pentru utilizări superioare (de exemplu pentru furnire). Acest defect apare în anumite condiții staționale; prezența lui este corelată cu vârsta și rănile produse arborilor și cu modul de gospodărire. Este mai puțin frecvent la *Fagus moesiaca*.

Pentru cunoașterea defectelor la arborii pe picior, operatorul trebuie să studieze atent și să aplice standardele referitoare la această problemă, precum și pe cele privind sortimentele de lemn.

3.4.2 CRITERII DE CLASIFICARE A ARBORILOR PE CLASE DE CALITATE

În vederea determinării volumului pe sortimente, conținut cu alegerea și inventarierea arborilor de extras, se stabilește și clasa de calitate. Precizia la stabilirea volumului pe sortimente (primare, dimensionale și industriale) depinde, în principal, de corectitudinea cu care sunt încadrați arborii pe clase de calitate.

Calitatea arborilor se apreciază după proporția lemnului de lucru pe care îl conțin, în funcție de care se realizează indicele de utilizare a lemnului (definit ca raport între volumul lemnului de lucru și volumul total).

Clasificarea arborilor pe picior se face în patru clase de calitate în funcție de cota din înălțimea totală aptă pentru lemn de lucru (tabelul 3.4).

Aprecierea calității arborilor se face vizual, astfel că operatorul trebuie să cunoască atât prevederile standardelor de specialitate (în vigoare), în privința condițiilor de admisibilitate ale sortimentului cu cele mai largi limite, cât și legătura corelativă dintre aspectul exterior al arborelui nedoborât și defectele interioare ale fusuului.

Clasificarea arborilor pe clase de calitate după criteriul proporției lemnului de lucru

Grupa de specii	Clasa de calitate	Proporția din înălțimea totală a arborelui (h) aptă pentru lemn de lucru	Procentul mediu de utilizare al volumului lemnului de lucru la rășinoase și pentru volumul total la foioase
Rășinoase	I	peste 0,60	98
	II	0,40 - 0,60	92
	III	0,10 - 0,40	79
	IV	sub 0,10	15
Foioase	I	peste 0,50	86
	II	0,25 - 0,50	70
	III	0,10 - 0,25	49
	IV	sub 0,10	15

Orice defect care determină eliminarea din categoria lemnului de lucru a unei porțiuni din trunchi poate conduce la schimbări ale clasei de calitate chiar și în cazurile în care restul porțiunii cu lemn de lucru îndeplinește condițiile de încadrare după lungime, într-o anumită clasă de calitate.

Această declasare calitativă este determinată de doi factori :

a) mărimea porțiunii cu defecte care face imposibilă utilizarea ei ca lemn de lucru ;

Tabelul 3.4

b) poziția respectivei porțiuni de-a lungul fusuului, influența defectelor fiind cu atât mai mică cu cât aceasta este situată la înălțimi mai mari și invers.

În tabelul 3.5 se prezintă declasările ce pot interveni în clasificarea calitativă a arborilor datorită prezenței anumitor defecte, de diferite mărimi și situate la anumite înălțimi de-a lungul trunchiului.

Declasarea arborilor de diferite înălțimi în clase de calitate inferioare, în funcție de mărimea și poziția pe trunchi a defectului

Înălțimea în m la care este amplasat pe trunchi defectul respectiv	Numărul de clase de calitate cu care se declassază arborele ca urmare a prezenței defectului	Înălțimea arborelui, m								
		12	16	20	24	28	32	36	40	
la bază	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4
	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
	3	5	7	9	11	13	14	17	19	
la 2	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4
	2	5	6	6	7	7	9	10	11	
	3	7	12	14	15	16	18	19	21	
la 4	1	2	2	3	3	3	4	4	5	
	2	-	-	9	10	11	11	12	13	
	1	3	3	3	3	4	4	4	5	
la 6	1	-	3	3	3	4	4	4	5	
	2	-	-	-	-	-	14	15	16	
	1	-	-	4	4	4	5	5	6	
la 8	1	-	-	4	4	4	5	5	6	
	1	-	-	-	6	6	6	6	6	
	1	-	-	-	-	7	7	7	7	
la 12	1	-	-	-	-	7	7	7	7	
	1	-	-	-	-	-	8	8	8	
	1	-	-	-	-	-	9	9	9	
la 16	1	-	-	-	-	-	9	9	9	
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelul 3.5

Asadar, o atenție deosebită urmează să se acorde porțiunii situate în prima jumătate a trunchiului. Se justifică această precizare pentru următoarele motive :

- volumul porțiunii respective reprezentată, în funcție de specie și de indicele de formă $k_{0,5}$, 76 - 86 % din volumul fustului ;

- din această porțiune se obțin sortimente de lemn de diametre mari, valorose.

În cazurile în care prima jumătate din înălțime la foioase sau 0,6 din înălțime la rășinoase nu prezintă defecte de genul celor menționate mai sus, arborile respectiv se încadrează în clasa de calitate I, nemăfiind necesară analiza porțiunii superioare a fustului. Doar în cazurile în care pe porțiunea inferioară a fustului există defecte care impun declasări în lemn de foc, analiza se va extinde pe circa 70 % din înălțimea totală a arborelui. Este lipsită de sens analiza restului de 30 % din înălțime, el având o pondere de numai 4 - 6 % din volumul total al fustului, iar lemnul respectiv este de întrebuințare redusă (sub raport valoric reprezintă sub 1 % din valoarea totală a fustului întreg).

În privința principalelor defecte, care prin prezența și mărimea lor determină declasări ale lemnului de lucru, este necesară cunoașterea prevederilor din standardele în vigoare, a criteriilor și a corelațiilor stabilite prin cercetări științifice.

Evident, la stabilirea calității arborelui nedoborât se vor lua în considerare doar defectele importante, respectiv cele care potrivit standardelor de specialitate, limitează folosirea materialului ca lemn de lucru, declasându-l în lemn de foc. În această categorie de defecte se încadrează următoarele :

- defectele de formă : curbura și bifurcațiile ;
- defectele de structură : alterațiile - putregaturile, inima stelară de gelivură, nodurile vicioase etc.

Restul defectelor de formă și de structură (ovalitatea, conicitatea, lăbărtarea, coaja înfundată, fibra răsucită, inima roșie etc.) nu se iau în considerare, ele nedeclassând porțiunea respectivă în lemn de foc. Aceste defecte sunt însă importante pentru stabilirea sortimentelor de mare valoare economică

(lemn pentru furnire la gorun, stejar, paltin, cireș, lemn de derula) la fag, lemn de rezonanță la molid), ele putând determina declasarea lemnului dintr-un sortiment de lucru de calitate superioară în lemn de lucru de calitate inferioară. respectiv pot declassa arborile din subclasa IA în clasa I, din subclasa IIA în clasa II, din subclasa IIIA în clasa III, așa cum se va arăta în continuare.

Așadar, pe lângă sortimentarea dimensională, la speciile sus amintite se va determina și volumul unor sortimente de valoare superioară, condiție esențială pentru o cât mai eficientă comercializare a lemnului.

În acest scop, arborii se vor inventaria pe clase de calitate și subclase, după cum urmează :

clasa de calitate	I	II	III	IV
subclasa de calitate	IA, I	IIA, II	IIIA, III	IVA

La molid se va constitui numai subclasa IA, celelalte clase de calitate neavând lemn de rezonanță.

În măsura în care se ajunge la concluzia că din trunchiul arborelui inventariat nu se pot obține sortimente superioare (lemn de rezonanță la molid, lemn pentru furnire la gorun, stejar pedunculat, cireș, paltin etc.), lemn pentru furnire-derula) la fag), arborile respectiv se va încadra în clasele I - IV, în funcție de proporția lemnului de lucru.

Dacă se apreciază că arborile analizat are porțiuni din trunchi apte pentru sortimentul superior urmărit, se încadrează în una din subclasele IA, IIA sau IIIA ținând seama de proporția lemnului de lucru din înălțimea totală.

Pentru ca aprecierea vizuală a celor două grupe de arbori să fie cât mai obiectivă, prezentăm criteriile ce trebuie luate în considerare la încadrarea arborilor în subclasele referitoare la sortimentele superioare menționate.

- La molid, în subclasa IA cu lemn de rezonanță se vor încadra arborii cu diametrul de bază mai mare de 36 cm, din clasa de calitate I, care au trunchiul perfect vertical și cilindric

până la inserția ramurilor coroanici, spălat complet de crăci pe o lungime apreciabilă. Proportia coroanici trebuie să reprezinte maxim 10 - 15 % din lungimea totală a fusului. Coroana trebuie să fie columnară, formată din ramuri subțiri, orientate în majoritate în jos. Trunchiul nu trebuie să prezinte lăbărtări, ovalitate, conicitate pronunțată (maxim 10/m), fibră răsucită, noduri, pe porțiunea respectivă sau curbură. Arborele trebuie să aibă ritidom subțire, cu fisuri dirijate aproape paralel cu axul tulpinei, cu solzi subțiri, rotunjiți, cu marginile răsfraie în afară și de culoare brun - roșcată. Pentru a verifica regularitatea inelelor anuale și uniformitatea lor, precum și lipsa pungilor interioare de rășină se impune extragerea cu burghiul de creșteri a două carote, dispuse în unghi de 90°. În lipsa burghiului de creșteri se folosește „procedeu lovirii”, ce constă din lovirea trunchiului cu muchia toporului, în timp ce urechea se fixează în partea opusă, cât mai lipită de ritidom. Dacă sunetul produs este clar și prelung, arborele conține lemn pentru rezonanță. În cazul în care sunetul este scurt și înfundat, arborele respectiv nu conține lemn de rezonanță.

Clasificarea în arbori cu și fără rezonanță se execută numai în zona și arborele în care, din experiența locală, se știe că există asemenea sortiment.

- Arborii de slejar, gorun, paltin, cires ș.a., ce conțin lemn pentru furnire estetică pot fi încadrați în subclasele de calitate IA - IIIA, pe baza următoarelor criterii: arborii să aibă un port zvelt, să fie elagati pe cel puțin 1/2 din înălțime, cu o coroană uniform repartizată pe circumferință, cu trunchiul cât mai cilindric și cu ritidom uniform. Pe porțiunea apreciată ca având lemn apt pentru furnire estetică, trunchiul trebuie să fie drept, cât mai cilindric, fără defecte (conicitate - mai mică de 2 % - curbură, crăpături și putregai în alburn etc.). Date fiind condițiile minime dimensionale, admise pentru acest sortiment, se vor încadra în această subclasă numai arborii cu diametre mai mari de 32 cm.

- Arborii de fag ce conțin lemn apt pentru derulați, pot fi încadrați în subclasele de calitate IA - IIIA începând cu diametrul de 20 - 24 cm, dacă îndeplinesc următoarele condiții: să aibă trunchiul cilindric și bine elagat, cu coroana bine dezvoltată și uniform distribuită, cu coaja netedă și fără urme de defecte (conicitate pronunțată, fibră răsucită, noduri mari - urma exterioră a nodului să nu depășească 10 cm - fără putregai exterior și lemn mort, fără gelivuri și găuri sau galerii).

O condiție obligatorie pentru încadrarea cât mai exactă a arborilor în grupa respectivă impune ca operatorul care execută lucrarea să cunoască bine condițiile de admisibilitate (față dimensională, cât și calitative), cerute pentru sortimentul respectiv în SR 1294/1993, SR 2024/1993 ș.a. (se va avea în vedere că standardele respective se revizuiască periodic).

3.5 INVENTARIEREA ARBORETLUI (LOTULUI DE ARBORI)

Inventarierea este operația ce constă în măsurarea caracteristicilor biometrice ale arborilor în vederea determinării volumului total și pe sortimente.

Pe teren, arborii se inventariază pe categorii de diametre din 2 în 2 cm, mai rar din 4 în 4 cm (a se vedea precizările de la punctul 3.2). Se folosesc clipele special gradate în acest scop.

Atunci când prelucrarea datelor se realizează la calculator, se recomandă generalizarea măsurării diametrelor pe categorii de diametre din 2 în 2 cm.

În cazuri deosebite se formează categorii de diametre din centimetru în centimetru (de exemplu în cazul unor controale, expertize etc.).

3.5.1 INVENTARIEREA INTEGRALĂ

Lucrarea constă în măsurarea diametrului și înregistrarea acestuia la toți arborii ce urmează a fi recoltați. Se aplică la determinarea volumului de lemn destinat recoltării cu excepția celui provenit din curățiri (arbori cu diametrul de bază sub 8 cm).

Înregistrarea datelor de teren în carnet sau în înregistratoarele electronice se face diferențiat în funcție de natura produsului și proprietar.

A. La produse principale

• Inventarierea cu număr de ordine

Lucrarea constă în inventarierea fiecărui arbore și înregistrarea următoarelor informații : numărul de ordine, specia, diametrul și clasa de calitate.

Pentru arborii cu lemn de calitate superioară (lemn pentru furnire la gorun, stejar, fag, cireș, paltin și albe foioase și lemn de rezonanță la molid) se stabilește și subclasa de calitate (potrivit celor prezentate la punctul 3.4).

În cazul arboretelor echiene și relativ echiene, înscrierea numărului de ordine pe arbore se face numai la arborii cu diametre mai mari de 6 cm (respectiv 5 cm în cazul crângurilor).

În cazul arboretelor pluricene, cu număr relativ mare de arbori de mici dimensiuni, urmează ca arborii cu diametre de 6 - 12 cm inclusiv, să nu fie numerotați, ci doar marcați : acceștia se înregistrează prin punctaj pe specii, categorii de diametre și clase de calitate.

• Inventarierea totală pe porțiuni de arboret (postate)

Acest procedeu se va putea folosi la determinarea volumului pentru produsele principale în arboretele de rășinoase în care se aplică tratamentul tăierilor rase și în cazul arboretelor

tratate în crâng, cu condiția ca numărul total de arbori de inventariat să fie mai mare de 1000.

Postața reprezintă o porțiune din suprafața arboretului de parcurs cu tăieri, cuprinzând un număr de 200 - 300 arbori de extras.

Anticipat începerii inventarierii, fiecare postață se delimitează pe teren prin însemnarea arborilor de limită cu un inel de vopsea sau de var.

Arborii de limită vor fi înregistrați întotdeauna într-o singură postață, evitând dubla înregistrare sau omiterea lor. Fiecărei postațe i se va atribui un număr de ordine care se înscrie și în fișa de înregistrare a datelor (fișa model din tabelul 3.6).

Inventarierea constă în înregistrarea prin punctaj, a fiecărui arbore, pe specii, categorii de diametre și clase de calitate. Arborilor de extras li se aplică un semn cu grifa sau cu alte mijloace moderne, la înălțimea de 1,30 m de la sol. Totodată, arborii la care s-a măsurat înălțimea vor fi înregistrați distinct în suportul de informații prin înscrierea numărului curent și a înălțimii măsurate, pentru a putea fi identificați cu ocazia verificării (fișa model din tabelul 3.7).

Pentru fiecare postață se folosește fișa de înregistrare a datelor după modelul din tabelul 3.6.

Înlăturarea înscrierii numărului curent pe arbore nu exclude posibilitatea de verificare a lucrării, organul de control și cel de exploatare putând efectua verificări la nivelul fiecărei postațe (capitolul 8).

Pentru executarea lucrării este necesară o echipă formată din trei persoane : un șef de echipă și doi muncitori (unul cu marca și altul cu clapa și cu grifa).

Inventarierea și înregistrarea se execută începând cu arborii încadrați în categoria de diametre de 8 cm, în cazul

rotunjirilor pe clupă din 4 în 4 cm³ și cu arborii de 6 cm, în cazul rotunjirilor din 2 în 2 cm. În cazul unui număr foarte mare de arbori subțiri cu diametre sub limitele de 6 și 8 cm, aceștia nu se inventariază; volumul lor se va evalua pe baza unor suprafețe de probă ce vor reprezenta 2 - 3 % din suprafața inventariată, în care toți arborii cu diametre mai mici decât limitele de mai sus, se vor așeza în figuri și cuba prin intermediul factorilor de cubaj. Pentru delimitarea volumului de extras se va utiliza una din metodele de cubare expuse în prezentele norme tehnice.

B. La produse secundare - rărituri

Inventarierea arborilor de extras prin rărituri se va efectua pe unități amenajistice, după cum urmează:

- arborii de extras cu diametre mai mici de 13 cm (respectiv arborii ce se încadrează în categoriile de diametre de 6, 8, 10 și 12 cm) se marchează la baza tulpinii și se grifează la înălțimea pieptului. Toți acești arbori se înregistrează în cartul de inventariere (tabelul 3.8) prin punctaj, în raport cu specia, diametrul măsurat cu clupa și clasa de calitate. Evident, poate fi folosită și aparatură modernă (de pildă, înregistratoare portabile):

- arborilor cu diametre mai mari de 13 cm (respectiv cei care se încadrează în categoriile de diametre de 14 cm și peste) li se înscrie în plus numerele de ordine pe cioplașele executate la înălțimea pieptului. Se înregistrează numărul de ordine, specia, diametrul și clasa de calitate (tabelul 3.8).

Tabelul 3.6

Fișa de înregistrare a arborilor pe postate

Ocolul silvic

U.P. u.a.

Postața nr.

Specia	Punctajul arborilor pe categorii de diametre și clase de calitate																			
	8				12				16				20							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
Specia	Punctajul arborilor pe categorii de diametre și clase de calitate																			
	24				28				32				36				40			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV

tabelul 3.6 (continuare)

Specia	Punctajul arborilor pe categorii de diametre și clase de calitate																				
	44				48				52				56				60				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Specia	Punctajul arborilor pe categorii de diametre și clase de calitate																				
	64				68				72				76								
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV					

Tabelul 3.7

Înălțimi

Număr ordine	Specia	Diametrul, cm	Înălțimea, m	Număr ordine	Specia	Diametrul, cm	Înălțimea, m
Număr ordine	Specia	Diametrul, cm	Înălțimea, m	Număr ordine	Specia	Diametrul, cm	Înălțimea, m

Tabela 3.8

Model de carnet pentru inventarierea arborilor de extras prin rărituri

Arbori groși (d > 13 cm)				Arbori subțiri (d < 13 cm)					
nr. de ordine	specie	clasa de calitate	d, cm	h, m	categoria de diametre	clasa de calitate			
						I	II	III	IV
1									
2					6	Molid			
3					8				
4					10				
5					12				
6						Fag			
7					6				
8					8				
9					10				
10					12				
...					...				

C. La produse accidentale și de igienă

Înregistrarea diametrelor se face în carnete de teren format 5,9 înscrinduse, pentru fiecare arbore, numărul de ordine dat special, diametrul, clasa de calitate.

Arborii complet putrezi, fără întrebuințări economice, precum și iescarii se vor inventaria la rând cu ceilalți arbori, cu deosebirea că în dreptul lor se va trece specificația NTS pentru arborii putrezi și specificația „I” pentru iescarii. În final, se vor înregistra și se vor evidenția separat. Pentru arborii complet putrezi se estimează volumul pe baza diametrului mediu al arborilor respectivi pentru a fi incluși în actele de evaluare, numai în rubrica destinată pentru informații privind normele de tehnica securității muncii și se vor preda ca atare pentru exploatare. Pentru iescarii se va calcula volumul prin metoda de cubaj cu arbori de probă, adăugându-se la actul de evaluare numai volumul valorificabil.

În cazul doborâturilor produse de vânt, părțile din trunchi rămase în picioare (cioți) se vor inventaria fir cu fir (diametru și înălțime).

Numerele de ordine, în cazul inventarierii produselor accidentale, se dau începând cu numărul 1, la fiecare subparcele în parte. În situațiile în care marcarea și inventarierea se suprapun pe mai multe unități amenajistice, numerotarea se face separat pentru fiecare subparcelă, respectiv se vor da numere de ordine separat. Și în acest caz se recomandă folosirea de aparatură modernă informatizată.

3.5.2 INVENTARIEREA PARȚIALĂ

• La curățiri în păduri tinere

Evaluarea volumului provenit din curățiri în păduri tinere se face prin procedentul suprafețelor de probă cu fasonarea materialului rezultat.

În acest scop se delimitază pe teren cu vopsea suprafețe de probă de formă regulată, de 500 - 1000 m² fiecare, astfel încât totalitatea lor să reprezinte 2 - 4 % din suprafața unității amenajistice (tabelul 3.9).

Tabela 3.9

Procente de inventariere la curățiri

Suprafața unității amenajistice, ha	Procent de inventariere
pană la 15	4
16 - 30	3
peste 31	2

Amplasarea suprafețelor de probă se face cât mai uniform, pe tot cuprinsul unității amenajistice planificată a fi parcursă cu lucrări.

În suprafețele de probă se înseamnă toți arborii de extras cu grosimi de sub 8 cm la bază, care se doboară, se fasonază și se inventariază. Crăciile rezultate se așează în figuri

cu dimensiuni de 2 x 1,5 x lungimea lor reală, iar transformarea în m³ se face cu ajutorul factorilor de cubaj.

La fiecare grămadă este obligatorie determinarea prin măsurare a volumului aparent al figurii și înmulțirea cu factorul de cubaj de 0,11 m³/ster pentru grămezi de crăci provenite din lucrări de îngrijire și 0,09 m³/ster pentru cele provenite din tăieri de regenerare.

Pentru estimarea volumului lemnului de foc rezultat și fasonat în ster, se utilizează factorul de cubaj de 0,60 (piese rotunde, drepte și subțiri).

Trecerea la volumul total se face prin înmulțirea volumelor pe sortimente din cuprinsul suprafețelor de probă cu raportul S/s, în care S este suprafața unității amenajistice, iar s este suma tuturor suprafețelor de probă.

Arborii mai groși de 8 cm la bază, precum și preexistenții prevăzuți a se extrage se vor marca și inventaria fir cu fir pe întreaga suprafață, pe specii și clase de calitate și se vor înregistra într-un carnet aparte, volumul lor urmând a se calcula separat, prin metoda tabelelor de cubaj sau altă metodă din prezentele norme tehnice și se vor adăuga la volumul estimat cu ajutorul suprafețelor de probă.

• La tăierile în scaun

La arborețele de salcie tratate în crâng (scaun), situate în zona dig - mal și destinate pentru protejarea digurilor, se aplică în general tratamentul tăierilor în scaun. Evaluarea volumului de lemn ce urmează a se da în producție din aceste arborețe se estimează prin inventariere (suprafețe de probă). Numărul suprafețelor de probă variază în funcție de numărul de scaune existente la hectar, între 5 - 15 % din suprafața unității amenajistice. Astfel, în arborețele în care numărul de scaune la hectar este mai mare de 300 bucăți se vor amplasa suprafețe de probă însumând 5 % din suprafața arborețului de evaluat ; în arborețele cu 200 - 300 scaune / ha, se vor am-

plasa suprafețe de probă reprezentând 10 % din suprafață ; iar în cazul în care numărul scaunelor este sub 200 bucăți / ha, se vor amplasa suprafețe de probă pe 15 % din suprafață. În cadrul suprafețelor de probă se vor inventaria toți sulinarii pe fiecare scaun, înregistrându-se diametrul măsurat la 0,30 m de la inserția pe scaun și clasa de calitate. Evaluarea scaunelor se face separat, numai în cazul lucrărilor de substituire sau refacere. Evaluarea acestora constă în măsurarea înălțimii și diametrului la fiecare scaun în parte. Diametrul se măsoară la jumătatea înălțimii scaunului, cu clipa sau ruleta. Volumul se calculează cu ajutorul tabelelor privind volumul cilindrilor, în funcție de diametru și înălțime, din care se va scădea volumul scorburii (tabelul 3.2, de la punctul 3.4).

*

Înregistrarea datelor culese din teren se face în carnetul de inventariere.

Pentru reușita lucrărilor de evaluare a volumului de lemn este necesar ca această operație să se facă corect și cât mai complet. În legătură cu aceasta precizăm că este obligatorie completarea tuturor informațiilor cerute de formularul tipizat (proprietarul, administratorul, pădurea, U.P., data, echipa, conducătorul lucrării etc.). Unele din aceste informații, ca de exemplu parida, se vor completa ulterior înscrierii actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării, în registrul de evidență. Toate filele carnetului utilizat se numerotează. Pe ultima pagină rămasă necompletată din carnet, se va întocmi un proces - verbal care va cuprinde toate informațiile pentru fiecare unitate amenajistică :

- numele și prenumele inginerului sau al șefului de district, al altor silvicultori care au participat la operațiunea de marcare, precum și numărul delegației și perioada de inventariere ;
- natura produsului evaluat și felul tăierii ;
- suprafața unității amenajistice respective ;
- numărul total de arbori inventariați pe specii ;

- tehnologia de exploatare stabilită ;
 - numărul și volumul arborilor putregăoși ;
 - numărul și volumul iescarilor ;
 - alt lemn existent în arboret (număr de arbori și volumul lor) ;
 - semințișul utilizabil și neutilizabil (% din suprafața totală ocupată de fiecare din cele două categorii de semințiș) ;
 - suprafața acoperită cu stâncării ;
 - numărul ciocanului rotund folosit la marcarea și al ciocanului pătrat folosit la delimitare. Acestea se vor imprima pe coperta actului de evaluare a volumului de lemn destinat exportării ;
 - culoarea vopselei folosită pentru delimitarea parchezului, a suprafețelor de probă sau a postatelor ;
 - vârsta arborilor din speciile diseminate, inventariate, se preia din amenajament ;
 - precizarea dacă inventarierea s-a făcut pe elemente de arboret ;
 - data terminării lucrării de inventariere ;
 - numele inginerului care a condus echipa de marcarea, precum și al celui care a verificat lucrarea pe teren ;
 - distanța medie de scos - apropiat ;
 - instalații de transport existente (drum auto etc.) ;
 - recomandări privind scosul lemnului (cu tractorul sau funicularul).
- După întocmire, procesul verbal se semnează de către specialistul care a condus lucrarea de marcarea și de pădurarul care preia arborii marcați în gestiunea sa, până la autorizarea exploatării.
- Organul de verificare a lucrărilor de teren va trece în carnet data verificării și va semna. Carnetul de inventariere, împreună cu fișele de punctaj pe clase de diametre, se leagă și se îndosariază împreună cu actul de evaluare și toate celelalte documente și anexa ce compun actul, depunându-se la ocol pe baza unui raport scris, care se va înregistra în registrul de intrări - ieșiri ; aceste documente se păstrează în arhivă timp de 10 ani.

4. ALEGEREA METODELOR DENDROMETRICE PENTRU EVALUAREA VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT EXPLOATĂRII

Pentru evaluarea volumului de lemn destinat exploatării se va alege una dintre următoarele metode dendrometrice :

În cazul calculelor manuale :

1. Metoda tabelelor de cubaj
 2. Metoda seriilor de înălțimi relative
 3. Metoda seriilor de volume relative
 4. Metoda cu arbori de probă doborâți
 5. Cazul doborâturilor și rupturilor produse de vânt și zăpadă
- În cazul prelucrării automate a datelor :

1. Metoda ecuației de regresie a volumelor
 2. Metoda ecuației de regresie a înălțimilor relative
 3. Metoda ecuației de regresie a volumelor relative
- Aceste metode sunt descrise în capitolul 5.

Se va avea în vedere că cea mai ridicată precizie este asigurată de :

- metoda tabelelor de cubaj și de
- metoda ecuației de regresie a volumelor

Aceste metode trebuie aplicate cu prioritate.

Abaterile pentru volumul total sunt de $\pm 5\%$ la o probabilitate de acoperire de 68% și de $\pm 10\%$ la o probabilitate de acoperire de 95% , cu precizările menționate la capitolul 5.

În cazul evaluării volumului de lemn din arborele deteriorate sau aflate în condiții staționale extreme se pot înregistra abateri care să depășească limitele pentru probabilitățile de acoperire specificate.

Metoda scriilor de înălțimi relative și metoda seriilor de volume relative, precum și metoda ecuației de regresie a înălțimilor relative și metoda ecuației de regresie a volumelor relative asigură o precizie inferioară, dar erorile nu depășesc $\pm 6\%$ pentru o probabilitate de acoperire de 68% și de $\pm 12\%$ pentru o

probabilitate de acoperire de 95 %, dar numai în cazul arboretelor echiene și al celor pluriene cu structură echilibrată (rar înfrânită).

Respectiv, erorile pot depăși aceste limite în cazul evaluării volumului de lemn al loturilor de arbori aleși pentru recoltare prin tăieri de îngrijire, tăieri de regenerare, tăieri de igienă și în alte cazuri (doborâturi și rupturi produse de vânt și zăpadă, condiții staționale extreme etc.).

Metoda cu arbori de probă doborâți, în cazul în care numărul acestora este suficient, asigură o precizie superioară (eroari de cel mult 3 - 4 % la o probabilitate de acoperire de 68%) pentru volumul total și o siguranță mai mare la evaluarea volumului pe sortimente. Metoda fiind deosebit de costisitoare, nu se va aplica decât în cazuri particulare, respectiv pentru arborete mult deosebite sub raportul formei fûsului și al defectelor ascunse.

La alegerea metodei de cubaj se va lua în considerare și valoarea volumului de lemn destinat comercializării, precum și costurile implicate. De exemplu, în cazul curățirilor, se va aplica o metodă expeditivă cum este cea a suprafețelor de probă. În schimb, pentru evaluarea volumului la arbori individuali sau loturi de arbori de valoare excepțională (lemn de rezonanță, lemn pentru furnire etc.) se justifică folosirea unor metode precise, chiar dacă sunt mai costisitoare, cum este metoda analitică sau a arborilor de probă nedoborâți.

În tabelul 4.1 se prezintă gradul de preferință la alegerea metodei de cubaj pentru diferite cazuri care pot interveni la evaluarea volumului de lemn destinat recoltării. Precizăm că, pentru speciile cu o pondere redusă în volumul de recoltat pentru același arboret, se pot alege metode mai puțin precise, care necesită un volum redus de lucrări de teren. De exemplu, se va prefera metoda ecuației de regresie a volumelor sau a tabelelor de cubaj pentru speciile cu pondere ridicată în volumul de recoltat și metoda ecuației de regresie a volumelor relative pentru celelalte specii.

Tabelul 4.1

Alegerea metodelor dendrometrice pentru evaluarea volumului de lemn destinat comercializării

Metoda de cubaj	Modul de calcul	Tăieri rase la arborete echiene de salcâm, plopi curamețicani, salcie	Tăieri rase la arborete echiene și relativ echiene de molid, brad, pini	Tăieri selective (repetate) Tăieri de îngrijire Tăieri de igienă Tăieri de conservare	Curățiri	Doborâturi și rupturi produse de vânt și zăpadă	Arborete în condiții staționale extreme, afectate de uscure intensă etc.	Arbori și arborete cu lemn de valoare excepțională
0	1	2	3	4	5	6	7	8
Metoda tabelelor de cubaj	M	1	1	1			2	2
Metoda ecuației de regresie a volumelor	E	1	1	1			2	2
Metoda scriilor de înălțimi relative *)	M	2	3					
Metoda ecuației de regresie a înălțimilor relative *)	E	2	3					

tabelul 4.1 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
Metoda seriilor de volume relative	M	3	2					
Metoda ecuației de regresie a volumelor relative	E	3	2					
Metoda cu arbori de probă doborâți	M						1	
Metoda cu arbori de probă nedoborâți	M							1
Metoda cu suprafețe de probă	M				1			
Metode specifice						1		

Notă : M - calcul manual

E - calcul electronic

*) La arborețe de molid, brad, fag, gorun, stejar, stejar brumăriu, stejar pufos, cec, gărnită, salcâm, carpen, plopi euramericani, sălcii:

1 - gradul unu de preferință; 2 - gradul doi de preferință; 3 - gradul trei de preferință.

5. DESCRIEREA METODELOR DENDROMETRICE PENTRU EVALUAREA VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII

5.1 METODELE BAZATE PE CALCULE MANUALE

5.1.1 METODA TABELELOR DE CUBAJ

Metoda tabelelor de cubaj se aplică pentru fiecare arboret în parte, iar în cadrul acestuia pe specii și etaje (dacă este cazul).

Diametrul, clasa de calitate și înălțimea arborilor se determină potrivit recomandărilor date anterior. Înălțimea se măsoară la cel puțin 25 de arbori pentru arborețele echiene și la minimum 30 de arbori pentru cele pluricene, respectând următoarele reguli :

- aceștia trebuie aleși numai dintre arborii marcați (destinați comercializării), uniform repartizați pe suprafața arboretului și reprezentativi pentru populația de arbori care face obiectul recoltării ;
- să acopere obligatoriu întregă amplitudine de variație a diametrelor ;

- numărul arborilor măsurați să fie repartizați pe categorii (clase) de diametre proporțional cu numărul total de arbori din aceste categorii (clase).

Datele se înregistrează într-un formular de genul celui prezentat în tabelul 5.1. În baza acestor date se procedează la construirea curbei înălțimilor, cunoscută și sub denumirea de „curba înălțimilor compensate”. Aceasta se realizează pe hârtie milimetrică, la o scară potrivită. În cazul în care câmpul de corelație al înălțimilor în raport cu diametrul nu este exagerat, curba se trasează manual prin mijlocul acestui câmp de împărțire a datelor de observație. (fig. 5.1).

**Înălțimile arborilor măsurate în vederea întocmirii
curbei înălțimilor pentru un arboret de gorun**

Tabelul 5.1

Cate- gorii de dia- metre (cm)	Înălțimi (m)	Medii		Cate- gorii de dia- metre (cm)	Înălțimi (m)	Medii	
		\bar{d} (cm)	\bar{h} (m)			\bar{d} (cm)	\bar{h} (m)
18	-			42	25,0		
20	18,5 20,0			44	25,0 25,5	44,4	25,4
22	-	21,3	19,7	46	26,0 25,5		
24	20,5			48	26,0		
26	21,5	27,0	21,3	50	26,5	50,0	26,5
28	21,0			52	27,0		
30	23,0 24,0			54	-		
32	22,5 24,0 24,5	32,0	23,6	56	26,5		
34	23,5 24,0			58		59,0	27,3
36	23,5 23,5 24,0			60			
38	24,5 25,0 25,5	37,8	24,5	62	28,0		
40	24,0 25,5			-	-		

În caz contrar, se recomandă determinarea înălțimii medii și de diametre medii pe categorii de diametre sau pe clase de diametre, prin gruparea a 2 - 3 categorii de diametre. Mediile astfel calculate și reproduse pe grafic vor ușura mult trasarea curbei înălțimilor, ținând însă cont de ponderea fiecărui punct de pe grafic (dat de numărul de înălțimi luate în considerare la calculul mediilor) (fig. 5.2).

În ambele cazuri se va urmări ca respectiva curbă a înălțimilor să reprezinte o linie continuă, neșerpuită, cu o înclinare din ce în ce mai mică spre categoriile de diametre mari, fără a înregistra scăderi.

Înălțimile compensate se citesc pe grafic. Pentru a ușura interpolările ulterioare, se admit rotunjiri la 0,5 m.

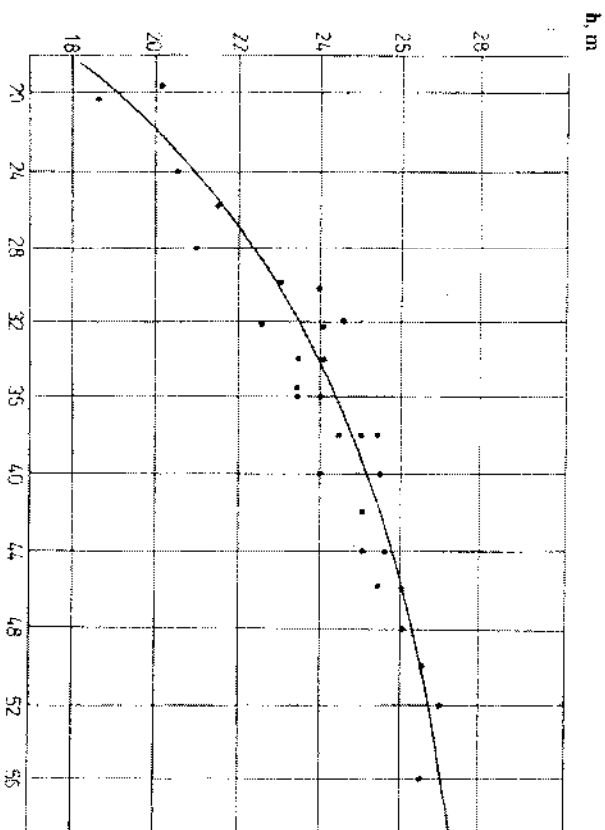


Fig. 5.1 Curba înălțimilor trasată prin mijlocul câmpului de corelație

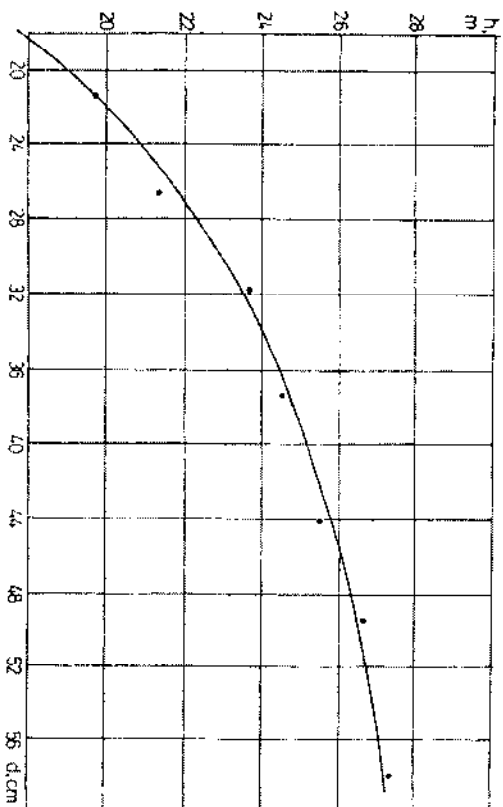


Fig. 5.2 Curba înălțimilor trasată după înălțimile medii pe clase de diametre

Determinarea volumului total
 În continuare, calculele se ordonează într-un tabel de felul celui alăturat (tabelul 5.2).

Tabelul 5.2
 Determinarea volumului prin metoda tabelelor de cubaj
 cu două intrări pentru un arboret de gorun

Categoria de diametre (cm)	Numărul de arbori	Înălțimi (m)	Volumul unitar (din tabela de cubaj) (m ³)	Volumul pe categorii de diametre (m ³)
<i>d</i>	<i>n</i>	<i>h</i>	<i>v</i>	<i>nv</i>
18	4	17,5	0,252	1,008
20	7	19,0	0,334	2,338
22	12	20,0	0,423	5,076
24	21	21,0	0,526	11,046
26	27	21,5	0,631	17,037
28	33	22,0	0,746	24,618
30	41	22,5	0,873	35,793
32	50	23,5	1,031	51,550
34	43	24,0	1,184	50,912
36	31	24,5	1,350	41,850
38	33	25,0	1,529	50,457
40	27	25,0	1,693	45,711
42	26	25,5	1,897	49,322
44	17	26,0	2,114	35,938
46	15	26,0	2,308	34,620
48	10	26,0	2,510	25,100
50	8	26,5	2,746	22,112
52	1	26,5	2,986	2,986
54	3	27,0	3,266	9,798
56	4	27,0	3,508	14,032
58	3	27,0	3,757	11,271
62	1	27,5	4,347	4,347
Total	<i>N</i> = 417	-	-	<i>V</i> = 546,922

Volumele unitare se citesc din tabelele de cubaj elaborate pe specii, potrivit ecuației de regresie (5.37). Aceste tabele sunt publicate în lucrarea „*Metode și tabele dendrometrică*”. În cazul speciilor pentru care nu s-au întocmit tabele de cubaj se va proceda la asimilări potrivit recomandărilor date în Anexa I.

Volumul căutat se află la intersecția coloanei diametrului cu orizontala înălțimii. Pentru înălțimi înregistrate cu zecimală se admite interpolarea liniară. În ultima coloană se calculează volumele pe categorii de diametre prin înmulțirea volumelor unitare cu numărul arborilor aferenți. Prin însușirea pe coloană rezultă volumul total al arborilor luați în considerare (pentru exemplul considerat 546,922 m³).

În final se calculează volumul mediu : $\bar{V} = V / N$

Pentru diametrele și înălțimile mai mari sau mai mici decât cele indicate în tabelele de cubaj sunt posibile extrapolări prin intermediul ecuației de regresie a volumelor (5.37), cu precizarea că rezultatele pot fi afectate de erori mai mari decât cele normale.

Metoda tabelelor de cubaj, aplicată la un număr suficient de mare de arbori ($N > 100$) și sprijinită pe o curbă a înălțimilor construită în baza unui sondaj reprezentativ cuprinzând cel puțin 25 arbori, asigură determinarea volumului total cu o eroare de reprezentativitate standard de $\pm 4 - 5$ %, ceea ce corespunde unei probabilități de acoperire de 68%. Pentru probabilitatea de acoperire de 95 %, intervalul erorilor posibile este de 9 - 10 %. În cazuri izolate, acest interval poate fi depășit doar în 5 % din determinări. Desigur, eroarea scade pe măsură ce crește numărul de elemente din arboret și de arborețele luate în considerare.

Există și cazuri particulare (arborețele situate la limita superioară de vegetație sau în alte condiții staționale extreme, arborețele degradate etc.) pentru care pot interveni în plus anumite erori sistematice generate de folosirea unor tabele de cubaj generale, în locul altora locale încă neelaborate.

În raport cu precizia și siguranța în funcționare, metoda tabelelor de cubaj prezintă o amploare aplicabilitate în silvicultura românească, mai ales în varianta ei matematizată, care se va prezenta în continuare (5.2.1).

Determinarea volumului pe sortimente primare și dimensionale

Tabela 5.3

Caracteristicile sortimentelor dimensionale

Denumirea sortimentului	Simbol	Diametrul la capătul subțire, în cm, pentru:	
		rășinoase	foioase
Lemn gros	V_G	peste 20	peste 24
	- I V_{G1}	peste 34	peste 40
	- II V_{G2}	24 - 34	24 - 40
- III V_{G3}	20 - 24	-	
Lemn mijlociu	V_M	10 - 20	12 - 24
	- I V_{M1}	14 - 20	20 - 24
	- II V_{M2}	10 - 14	16 - 20
	- III V_{M3}	-	12 - 16
Lemn subțire	V_S	5 - 10	5 - 12

Tabela 5.5

Indicii de echivalență α, β, γ

Grupa de specii	Clasa de calitate		
	II (α)	III (β)	IV (γ)
Rășinoase (codurile din Anexa 1)	0,94	0,81	0,15
Foioase (* (codurile din Anexa 1)	0,81	0,57	0,18

Volumul unitar (V) și total (V_T) pe categorii de diametre se determină prin metoda tabelelor de cubaj, așa cum s-a prezentat în tabelul 5.2.

În continuare se determină volumul arborilor de lucru (V_{af}) și volumul arborilor de foc (V_{af}) potrivit relațiilor :

$$V_T = V \cdot n_T \quad (5.3)$$

în care n_T reprezintă numărul total de arbori din fiecare categorie de diametre.

Sunt luate în considerare următoarele sortimente primare:

- lemn de lucru, lemn cu diametrul la capătul subțire de peste 5 cm (V_L) ;
- lemn de foc (V_F) ;
- coaja lemnului de lucru (V_{Co}) ;
- volumul crăcilor și al vârfurilor cu diametrul mai mic de 5 cm (V_{Cr}) .

Volumul lemnului de lucru este compus din sortimente dimensionale menționate în tabelul 5.3.

În vederea determinării volumului pentru aceste sortimente primare și dimensionale, în baza datelor de teren, se formează distribuțiile arborilor pe categorii de diametre distincte pentru fiecare clasă de calitate a fustului (tabelul 5.4).

În raport cu numărul de arbori pe cele 4 clase de calitate ($n_I, n_{II}, n_{III}, n_{IV}$) se determină numărul de arbori de lucru (n_{af}) pentru fiecare categorie de diametre, potrivit relației :

$$n_{af} = n_I + \alpha n_{II} + \beta n_{III} + \gamma n_{IV} \quad (5.1)$$

în care α, β și γ sunt indici de echivalență (tabelul 5.5) prin intermediul căroră numărul de arbori din clasele de calitate a II-a, a III-a și a IV-a este transformat în număr de arbori echivalent clasei de calitate I.

Pentru simplificarea calculului se pot folosi tabelele adecvate din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*”.

De exemplu, pentru categoria de diametre de 40 cm, numărul arborilor de lucru va fi de $16+3+3+0=22$. Rezultatele se rotunjesc la numere întregi.

Prin diferență rezultă numărul arborilor de foc (n_{af}).

$$n_{af} = n_T - n_{af} \quad (5.2)$$

în care n_T reprezintă numărul total de arbori din fiecare categorie de diametre.

* În privința fagului, printr-o resortare amănunțită (cu luarea în considerare alături de sortimentele de lemn de lucru rotund și a celor de lemn de lucru despicat obținut din resortări), indicii de echivalență pot lua următoarele valori : $\alpha = 0,86$, $\beta = 0,65$, $\gamma = 0,38$ (D. Drăghiciu et al., 1996)

Tabela 5.4

Determinarea volumului pe sortimente primare

Categoria de mediere, d (m)	Numărul de arbori pe clase de calitate				Arbori de	Volumul în m ³				
	I	II	III	IV		total	al arborilor de			
18	1	-	2	1	2	2	0,252	1,008	0,504	0,504
20	3	1	1	2	5	2	0,334	2,338	1,670	0,668
22	6	3	1	2	12	3	0,423	5,076	3,807	1,269
24	14	4	2	1	21	2	0,526	11,046	9,994	1,052
26	16	4	3	4	27	5	0,631	17,037	13,882	3,155
28	21	4	5	3	33	5	0,746	24,618	20,888	3,730
30	30	5	5	1	41	4	0,873	35,793	32,301	3,492
32	35	7	4	4	50	6	1,031	51,550	45,364	6,186
34	30	6	4	3	43	5	1,184	50,912	44,992	5,920
36	20	8	3	-	31	3	1,350	41,850	37,800	4,050
38	20	7	3	3	33	5	1,529	50,457	42,812	7,645
40	16	4	5	2	27	5	1,693	45,711	37,246	8,465
42	18	4	2	2	26	3	1,897	49,322	43,631	5,691
44	10	5	2	-	17	2	2,114	35,938	31,710	4,228
46	10	3	1	1	15	2	2,308	34,620	30,004	4,616
48	6	2	2	-	10	9	2,510	25,100	22,590	2,510
50	7	1	-	-	8	8	2,764	22,112	22,112	-
52	1	-	-	-	1	1	2,986	2,986	2,986	-
54	2	1	-	-	3	3	3,266	9,798	9,798	-
56	3	1	-	-	4	4	3,508	14,032	14,032	-
58	2	-	1	-	3	3	3,757	11,271	11,271	-
60	1	-	-	-	1	1	4,347	4,347	4,347	-
Total	272	70	46	29	417	362	-	546,922	483,741	63,181

și dimensionale pentru un arboret de gorun (sămănță)

Volumul în m ³ al sortimentelor primare	coaja lemnului de lucru	cărți < 5cm	lemn de foc	Volumul în m ³ al sortimentelor dimensionale			lemn sub-tre	
				I	II	III		
0,358	0,076	0,120	0,454	-	-	0,101	0,191	0,066
1,202	0,251	0,234	0,651	-	-	0,651	0,434	0,117
2,779	0,533	0,457	1,307	-	-	1,942	0,685	0,152
7,296	1,399	0,884	1,467	-	-	3,298	2,598	0,201
10,273	1,805	1,193	3,766	-	-	6,246	2,638	1,111
15,457	2,715	1,477	4,969	-	6,057	5,431	2,924	0,836
23,903	4,199	2,147	5,544	-	12,274	6,783	3,555	0,968
33,569	5,897	2,578	9,506	-	20,867	7,712	4,083	0,907
33,294	5,399	2,546	9,673	-	22,946	6,749	3,119	0,450
27,972	4,535	2,093	7,250	-	21,168	4,158	2,268	0,378
31,681	4,709	2,523	11,544	-	25,687	3,253	1,713	0,428
27,562	4,097	1,828	12,224	-	23,093	2,980	1,117	0,372
32,287	4,799	1,973	10,263	-	28,360	2,618	0,873	0,436
23,465	3,171	1,438	7,864	-	20,928	1,586	0,634	0,317
22,203	3,000	1,385	8,032	-	20,403	1,200	0,600	-
16,717	2,259	0,753	5,371	5,873	9,714	0,678	0,452	-
16,363	2,211	0,663	2,875	8,182	7,518	0,442	0,221	-
2,210	0,299	0,090	0,387	1,254	0,866	0,060	0,030	-
7,250	0,980	0,294	1,274	4,506	2,450	0,196	0,098	-
10,384	1,403	0,421	1,824	7,016	3,087	0,281	-	-
8,341	1,127	0,338	1,465	5,974	2,141	0,226	-	-
3,217	0,391	0,130	0,609	2,478	0,652	0,087	-	-
357,783	55,255	25,565	108,319	35,283	228,211	54,584	29,648	8,712

$$V_{al} = V \cdot P_{al} \quad (5.4)$$

$$V_{af} = V \cdot P_{af} \quad (5.5)$$

pentru control :

$$V_{af} = V_f - V_{al} \quad (5.6)$$

Volumul total al lemnului de lucru fără coajă (V_{II}), volumul cojii lemnului de lucru (V_{co}) și volumul sortimentelor dimensionale (V_{sdi}) se calculează pe categorii de diametre, potrivit următoarelor relații :

$$V_{II} = 0,01 \cdot P_{II} \cdot V_{al} \quad (5.7)$$

$$V_{co} = 0,01 \cdot P_{co} \cdot V_{al} \quad (5.8)$$

$$V_{sdi} = 0,01 \cdot P_{sdi} \cdot V_{al} \quad (5.9)$$

în care :

P_{II} reprezintă procentul lemnului de lucru înscris în tabelele de sortare din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice”.

P_{co} - procentul cojii lemnului de lucru din aceeași lucrare;

P_{sdi} - procentul lemnului de lucru de diferite dimensiuni (tabelul de profil din lucrarea susmenționată).

De exemplu, în cazul arboretului de gorun considerat, pentru categoria de diametru de 40 cm, rezultă :

- volumul lemnului de lucru

$$V_{II} = 0,01 \times 74 \times 37,246 = 27,562 \text{ m}^3,$$

- volumul cojii lemnului de lucru

$$V_{co} = 0,01 \times 11 \times 37,246 = 4,097 \text{ m}^3,$$

- volumul lemnului gros II

$$V_{cgr} = 0,01 \times 62 \times 37,246 = 23,093 \text{ m}^3,$$

- volumul lemnului mijlociu I

$$V_{mi} = 0,01 \times 8 \times 37,246 = 2,980 \text{ m}^3$$

Volumul lemnului de foc provine atât din volumul arborilor de foc, cât și din volumul arborilor de lucru, potrivit procentelor înscrise în tabelele de sortare.

$$V_f = \frac{P_{af} \cdot V_{af} + P_{II} \cdot V_{II}}{100} \quad (5.10)$$

în care :

P_{II} reprezintă procentul lemnului de foc din arbori de foc (coloana 12 din tabela de sortare pentru gorun) ;

P_{af} - procentul lemnului de foc din arborii de lucru (coloana 4 din tabelele de sortare pentru gorun).

Pentru aceeași categorie de diametre, potrivit formulei (5.10) și tabelelor de sortare, rezultă :

$$V_f = \frac{8,465 \cdot 96 + 37,246 \cdot 11}{100} = 12,224 \text{ m}^3$$

Volumul crăciilor subțiri și al vârfurilor cu diametre mai mici de 5 cm, provine din volumul total, respectiv :

$$V_{cr} = 0,01 \cdot V_f \cdot P_{cr} = 0,01 \times 45,711 \times 4 = 1,828 \text{ m}^3$$

în care :

P_{cr} reprezintă procentul crăciilor și al vârfurilor cu diametre mai mici de 5 cm (coloana 5 din tabelele de sortare).

Pentru control se aplică relațiile :

$$V_f = V_{II} + V_{co} + V_{II} + V_{cr} \quad (5.11)$$

$$V_{II} = \sum V_{sdi} \quad (5.12)$$

În final, se însumează volumele pe coloane, rezultând (tabelul 5.4) : volumul total ($V = 546,992 \text{ m}^3$), volumul arborilor de lucru (V_{al}), volumul arborilor de foc (V_{af}), volumul lemnului de lucru (V_{II}), volumul cojii lemnului de lucru (V_{co}), volumul crăciilor (V_{cr}), volumul lemnului de foc (V_f), volumul lemnului gros I (V_{cgr}), volumul lemnului gros II (V_{cgr}), volumul lemnului mijlociu I (V_{mi}), volumul lemnului mijlociu II (V_{mii}), volumul lemnului mijlociu III (V_{miii}), volumul lemnului subțire (V_s).

Urmează verificarea pe total :

$$V_f = V_L + V_{co} + V_f + V_{cr}$$

$$V_L = V_{Cl} + V_{CII} + V_{CIII} + V_{MI} + V_{MII} + V_{MIII} + V_S$$

cu precizarea că la rășinoase $V_{MIII} = 0$, iar la foioase $V_{CIII} = 0$

Se precizează că la rășinoase, volumul crăciilor nu este inclus în volumul total, acesta referindu-se numai la volumul fusului. La nevoie, acesta poate fi calculat după procente medii referitoare la volumul crăciilor raportat la volumul fusului pentru molid și brad (Tabelele adecvate din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice”).

La molid și brad, pentru simplificarea calculelor, pot fi folosite următoarele procente medii pe categorii de diametre :

d , cm	8	10	12	14	16	18-20	22-30
P_{cr} molid	7,7	6,7	5,7	5,3	4,9	4,7	4,6
P_{cr} brad	7,4	6,6	6,2	6,1	6,0	6,0	5,9

d , cm	32-38	40-46	48-54	56-60	62-70	72-80	>80
P_{cr} molid	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,8
P_{cr} brad	5,8	5,7	5,6	5,5	5,5	5,4	5,3

În tabelul 5.6 se prezintă simbolurile folosite, așezate pe structura tabelelor de sortare primară și dimensională.

Algoritmul prezentat este conceput atât pentru calcule manuale (în cadrul metodei tabelelor de cubaj și sortare), cât și pentru sistemul de prelucrare automată a datelor.

În cazul speciilor pentru care nu s-au întocmit tabele de sortare primară și dimensională se va proceda la asimilări potrivit recomandărilor date în Anexa 1.

Simbolurile indicilor de sortare potrivit tabelelor de sortare primară și dimensională

Tabelul 5.6

d (cm)	Sortarea primară			
	lemn de lucru	coaja lemnului de lucru	lemn de foc > 5cm	vârfuri < 5cm
d	P_{II}	P_{III}	P_{II}	P_{II}
Procente din volumul fusului				
Sortarea dimensională a lemnului de lucru				
d (cm)	lemn gros		lemn mijlociu	
	I > 34cm	II 24-34cm	III 20-24cm	I 14-20cm II 10-14cm
Procente din volumul fusului				
d	P_{GI}	P_{GII}	P_{MI}	P_{MII}
d	P_{SI}	P_{SII}	P_{SI}	P_{SII}

B. Foioase

d (cm)	Sortarea primară		
	lemn de lucru	coaja lemnului de lucru	lemn de foc > 5cm
d	P_{II}	P_{III}	P_{II}
Procente din volumul arborelui (fus plus crăci)			
Sortarea dimensională a lemnului de lucru			
d (cm)	lemn gros		lemn mijlociu
	I > 40cm	II 24-40cm	III 16-20cm
Procente din volumul arborelui (fus plus crăci)			
d	P_{GI}	P_{GII}	P_{MI}
d	P_{SI}	P_{SII}	P_{SI}

Determinarea volumului pe sortimente industriale

La nivelul actual al cunoștințelor dendrometrice, sortarea industrială a lemnului pe picior este posibilă doar pentru unele specii (molid, brad, fag, gorun, stejar, paltin, cireș), respectiv pentru sortimentele :

- lemn pentru chereștea la speciile menționate mai sus;
- lemn pentru furnire esterică la gorun și stejar, paltin, cireș ;
- lemn de rezonanță la molid ;
- lemn de derulaj la fag.

Pentru aceste sortimente și specii au fost întocmite tabele de sortare industrială și sunt incluse în lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*”.

În cazul lemnului pentru chereștea, algoritmul pornește de la distribuția arborilor pe clase de calitate (I, II, III și IV) și categorii de diametre (tabelul 5.7).

Se calculează volumul unitar, pe categorii de diametre folosind metoda tabelelor de cubaj, așa cum s-a menționat anterior.

Indicii de sortare industrială (p_{sin}) se stabilesc după tabelele de sortare industrială din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*”, iar volumul de lemn pentru chereștea se calculează pe categorii de diametre după relația :

$$V_{sin} = 0,01 \cdot p_{sin} \cdot v_n \quad (5.13)$$

în care :

V_{sin} reprezintă volumul lemnului pentru chereștea din categoria de diametre „ i ” și clasa de calitate „ j ” ;

v - volumul unitar pentru categoria de diametre „ i ” ;

n - numărul de arbori din categoria de diametre „ i ” și clasa de calitate „ j ”.

După însumările pe orizontală și coloane rezultă volumul lemnului pentru chereștea posibil de recoltat din

arboretul luat în considerare (291,072 m³ pentru arboretul de gorun luat ca exemplu în tabelul 5.7).

Pentru sortimentele industriale de mare valoare (lemn pentru furnire estetică, lemn de rezonanță, lemn de derulaj), algoritmul este același cu deosebirea că, în acest caz se iau în considerare doar arborii din subclasele de calitate IA, IIA și IIIA, după caz. De exemplu, subclasele IA - IIIA, pentru lemn de derulaj fag și pentru furnire esterică de gorun, stejar ș.a. și subclasa IA pentru lemnul de molid de rezonanță.

În tabelul 5.8 se prezintă un exemplu de calcul.

Volumul sortimentelor superioare (lemn de rezonanță, lemn pentru furnire estetică, lemn de derulaj) este cuprins în volumul lemnului de lucru. La nevoie se scade din volumul pe sortimente dimensionale, după cum urmează :

- la molid se scade din volumul lemnului gros I ;
- la gorun și stejar pedunculat se scade din volumul lemnului gros I și gros II, aplicând proporțiile din tabelul 5.8a în funcție de diametrul mediu d_g (sau d_{gM}) al arboretului ;
- la fag se scade din volumul lemnului gros I, gros II și gros III potrivit proporțiilor din tabelul 5.8b.

Metoda asigură rezultate satisfăcătoare pentru arborete sau loturi de arbori având diametre d_{gM} cuprinse în intervalul 40 - 60 cm.

Determinarea volumului de lemn pentru cherestea

Dia- me- tri- em i	Vo- lum un- tar m ³	Clasa de							
		I		II					
nu- măr de ar- bori	volum total, m ³	indi- ce de sor- tare	volum lemn pentru cheres- tea, m ³	nu- măr de ar- bori	volum total, m ³	indi- ce de sor- tare	volum lemn pentru cheres- tea, m ³		
22	0,423	6	2,538	40	1,015	3	1,269	22	0,279
24	0,526	14	7,364	48	3,535	4	2,104	29	0,610
26	0,631	16	10,096	52	5,250	4	2,524	35	0,883
28	0,746	21	15,666	54	8,460	4	2,984	39	1,164
30	0,873	30	26,190	57	14,928	5	4,215	41	1,728
32	1,031	35	36,085	59	21,290	7	7,217	43	3,103
34	1,184	30	35,520	62	22,022	6	7,104	46	3,268
36	1,350	20	27,000	64	17,280	8	10,800	48	3,184
38	1,529	20	30,580	65	19,877	7	10,703	48	5,137
40	1,693	16	27,088	66	17,878	4	6,772	48	3,251
42	1,897	18	34,146	67	22,878	4	7,588	49	3,718
44	2,114	10	21,140	69	14,587	5	10,570	49	5,179
46	2,308	10	23,080	69	15,925	3	6,924	50	3,462
48	2,510	6	15,060	69	10,391	2	5,020	51	2,560
50	2,764	7	19,348	70	13,544	1	2,764	52	1,437
52	2,986	1	2,986	70	2,090	-	-	52	-
54	3,266	2	6,532	70	4,572	1	3,266	52	1,698
56	3,508	3	10,524	70	7,362	1	3,508	53	1,839
58	3,757	2	7,514	71	5,335	-	-	53	-
62	4,347	1	4,347	72	3,130	-	-	54	-
Total	-	268	362,807	-	231,354	69	87,744	-	44,530

la arborele de gorun exemplificat în tabelele 5.1 și 5.2

Tabela 5.7

calitate, j	III			IV			Total lemn pentru cheres- tea, m ³
	nu- măr de ar- bori	volum total, m ³	indi- ce de sor- tare	volum lemn pentru cheres- tea, m ³	nu- măr de ar- bori	volum total, m ³	
1	0,423	11	0,047	2	0,846	2	1,358
2	1,052	14	0,147	1	0,526	3	4,308
3	1,893	17	0,322	4	2,524	3	6,531
5	3,730	20	0,746	3	2,238	3	10,437
5	4,215	21	0,885	1	0,843	4	17,575
4	4,124	22	0,907	4	4,124	4	25,465
4	4,736	23	1,089	3	3,552	5	26,557
3	4,050	25	1,012	-	-	5	23,476
3	4,587	26	1,193	3	4,587	5	26,436
5	8,465	27	2,286	2	3,386	5	23,584
2	3,794	27	1,024	2	3,794	5	27,810
2	4,228	27	1,142	-	-	5	20,908
1	2,308	28	0,646	1	2,308	5	20,148
2	5,020	28	0,406	-	-	5	14,357
-	-	28	-	-	-	5	14,981
-	-	29	-	-	-	5	2,090
-	-	29	-	-	-	5	6,270
-	-	29	-	-	-	4	9,226
1	3,757	29	1,090	-	-	4	6,425
-	-	29	-	-	-	4	3,130
43	56,382	-	13,942	26	28,728	-	291,072

Determinarea volumului de lemn pentru furnire estetice

Dia- me- trul, cm	Vo- lum uni- tar m ³	I				IIA	
		număr de arbori	volum total, m ³	indice de sortare	volum lemn pentru furnire, m ³	număr de arbori	volum total, m ³
32	1,031	1	1,031	10	0,103	-	-
34	1,184	3	3,552	14	0,497	-	-
36	1,350	7	9,450	17	1,607	2	2,700
38	1,529	7	10,703	21	2,248	2	3,058
40	1,693	6	10,158	25	2,540	1	1,693
42	1,897	7	13,279	27	3,585	1	1,897
44	2,114	4	8,456	30	2,537	1	2,114
46	2,308	3	6,924	33	2,285	1	2,308
48	2,510	2	5,020	35	1,757	-	-
50	5,764	3	8,292	37	3,068	-	-
52	2,986	-	-	-	-	-	-
54	3,266	1	3,266	39	1,274	1	3,266
56	3,508	2	7,016	40	2,806	-	-
58	3,757	1	3,757	40	1,503	-	-
62	4,374	-	-	41	-	-	-
Total	-	47	90,904	-	25,810	9	17,036

Tabela 5.8

la arboretul de gorun exemplificat în tabelele 5.1 și 5.2

calitate, /	IIA		IIIA		Total lemn pentru furnire, m ³
	indice de sortare	volum lemn pentru furnire, m ³	număr de arbori	volum total, m ³	
-	-	-	-	-	0,103
-	-	-	-	-	0,497
14	0,378	-	-	-	1,985
18	0,550	-	-	-	2,798
21	0,356	1	1,693	10	3,065
23	0,436	-	-	12	4,021
25	0,528	1	2,114	13	3,340
27	0,623	-	-	-	2,908
-	-	-	-	-	1,757
-	-	-	-	-	3,068
-	-	-	-	-	-
-	0,980	-	-	-	2,254
-	-	-	-	-	2,806
-	-	-	-	-	1,503
-	-	-	-	-	-
-	3,851	2	3,807	-	30,105

Tabela 5.8a

Proportia volumului de lemn pentru furatire estetice din volumul lemnului gros I și gros II, în funcție de diametrul mediu al arboretului la gorun și stejar pedunculat

Diametrul mediu (d_m) al lotului de arbori (cm)	Proportia de participare a volumului de lemn pentru furatire estetice din volumul lemnului de lucru	
	gros I	gros II
	$d > 40$ cm	$d : 24 - 40$ cm
procente din volum		
24	-	100
26	-	96
28	8	92
30	13	87
32	18	82
34	2	78
36	26	74
38	31	69
40	35	65
42	39	61
44	43	57
46	46	54
48	49	51
50	52	48
52	54	46
54	56	44
56	58	42
58	60	40
60	62	38

Tabela 5.8b

Proportia volumului de lemn pentru furatire (derula) din volumul lemnului gros I, gros II și mijlociu I, în funcție de diametrul mediu al arboretelor la fag

Diametrul mediu (d_m) al arboretului sau lotului de arbori (cm)	Proportia de participare a volumului de lemn pentru furatire (derula) din volumul lemnului de lucru		
	gros I	gros II	mijlociu I
	$d > 40$ cm	$d : 24 - 40$ cm	$d : 20 - 24$ cm
procente din volum			
20	-	84	16
22	-	86	14
24	-	88	12
26	-	80	10
28	9	83	8
30	14	80	6
32	20	76	4
34	25	72	3
36	30	68	2
38	35	65	2
40	39	61	-
42	43	57	-
44	47	53	-
46	50	50	-
48	54	46	-
50	57	43	-
52	60	40	-
54	63	47	-
56	66	34	-
58	69	31	-
60	72	28	-
62	74	26	-
64	76	24	-
66	78	22	-

5.1.2 METODA SERIILOR DE ÎNĂLȚIMI RELATIVE

4. Cazul arborilor echieni și relativ echieni

Metoda seriilor de înălțimi relative se deosebește față de metoda tabelelor de cubaj doar prin aceea că, în locul curbei înălțimilor stabilită manual sau al echivalentului său matematic, folosește seriile de înălțimi relative diferențiate pe specii și diametre medii d_g (tabelele corespunzătoare din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*”). Prin aceasta, pe teren, se realizează însemnate simplificări, în sensul că nu mai sunt necesare numeroase măsurători de înălțimi. Într-adevăr, metoda necesită doar 10+15 determinări de înălțimi efectuate la arbori având diametre apropiate de diametrul mediu al suprafeței de bază (d_g).

Teoretic, se bazează pe legitatea statistică potrivit căreia există o strânsă legătură corelativă între înălțimile relative ($h_i = h / h_g$) și diametrele relative ($d_i = d / d_g$) la aceeași specie și același diametru mediu d_g . Modelul matematic este cel prezentat la 5.2.2.

Este aplicabilă numai arborilor echieni și în mai mică măsură celor relativ echieni, îndoeschi pentru determinarea volumului de lemn în cazul tăierilor rase. Nu este aplicabilă arborilor pluriceni și relativ pluriceni, precum și la evaluarea volumului de lemn al arborilor extrași prin rărituri, tăieri de regenerare sau tăieri de igienă.

Pe teren se inventariază arborii de extras potrivit recomandărilor anterioare, după care se determină diametrul mediu al suprafeței de bază d_g , potrivit formulei :

$$d_g = 2 \sqrt{\frac{G}{\pi N}} = 2 \sqrt{\frac{g}{\pi}} \quad (5.14)$$

în care :

G reprezintă suprafața de bază a arboretului

$$IG = \frac{\pi}{4} (d_1^2 \cdot n_1 + d_2^2 \cdot n_2 + \dots + d_m^2 \cdot n_m) /$$

unde : d_1, d_2, \dots, d_m sunt categoriile de diametre în cm, iar n_1, n_2, \dots, n_m reprezintă numărul de arbori pe categorii de diametre ;

N - numărul de arbori inventariați ;

g - suprafața secțiunii transversale a arboretului mediu, respectiv G/N .

Pentru arboretul de gorun luat ca exemplu (tabelul 5.2) rezultă : $G = 41,32 \text{ m}^2$, $g = 991 \text{ cm}^2$, $d_g = 35,53 \text{ cm}$.

Același rezultat se obține și prin formula :

$$d_g = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 n_i}{N}} \quad (5.15)$$

așa cum rezultă din tabelul 5.9.

Tabelul 5.9
Determinarea diametrului mediu pătratic d_g pentru arboretul de gorun

d (cm)	n	$d^2 \cdot n$	$d_g = \sqrt{\frac{526448}{417}} = 35,53 \text{ m}$
18	4	1296	
20	7	2800	
22	12	5806	
⋮	⋮	⋮	⋮
62	1	⋮	⋮
		526448	

Diametrul d_g astfel calculat se rotunjește la numere întregi pentru care există serii de înălțimi relative în tabelele de profil din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*”), rezultând în cazul dat, $d'_g = 36 \text{ cm}$.

Se măsoară înălțimile și diametrele la 10-15 arbori aleși de pe toată suprafața arboretului, cu condiția ca aceștia să aibă diametre cât mai apropiate de d_g calculat. Se admit abateri individuale în plus sau în minus de 10 % față de d_g . Datele

măsurătorilor se ordonează în tabelul 5.10 în baza cărora se calculează diametrul mediu al arborilor măsurai ($d_g = 36,6$ cm) și înălțimea medie corespunzătoare ($h_g = 25,0$ m).

Înălțimea medie h_g se corectează pentru a fi pusă de acord cu diametrul mediu d'_g rotunjit. În acest scop, se calculează raportul z :

$$z = \frac{\bar{d}_g}{d'_g} = \frac{36,6}{36,0} = 1,017$$

în funcție de care se stabilește factorul de corecție k , folosind tabelele de profil din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrică*”.

Rezultă astfel, după tabela corespunzătoare speciilor de stejar, $k = 1,003$

Tabelul 5.10

Diametrele și înălțimile măsurate la 12 arbori pentru un arboret de gorun cu $d_g = 35,53$ cm, rotunjit la $d'_g = 36,0$ cm și valorile medii corespunzătoare

Diametre d , cm	Înălțimi h , m	Diametre d , cm	Înălțimi h , m	Indicatorii
38	25,5	38	26,5	$\bar{d}_g = \frac{\sum d}{n} = \frac{439}{12} = 36,6 \text{ cm}$ $\bar{h}_g = \frac{\sum h}{n} = \frac{306,5}{12} = 25,0 \text{ m}$ $z = \frac{\bar{d}_g}{d'_g} = \frac{36,6}{36,0} = 1,017$ $k=1,003$ $h'_g = \bar{h}_g \cdot \frac{1}{k} = 25,0 \cdot \frac{1}{1,003} = 24,9 \text{ m}$
36	25,0	35	25,0	
37	24,0	37	25,0	
35	23,5	38	26,5	
36	25,0	36	25,0	
36	24,5	37	25,0	
Suma	439	306,5		

Înălțimea corectată va fi :

$$h'_g = \bar{h}_g \cdot \frac{1}{k} = 25,0 \cdot \frac{1}{1,003} = 24,9 \text{ m}$$

În continuare, calculele se ordonează într-un tabel de forma celui alăturat (tabelul 5.11). Primele două coloane se referă la distribuția arborilor pe categorii de diametre (d și n). În coloana a treia se înregistrează înălțimile relative h_r corespunzătoare speciei și diametrului mediu d_g (rotunjit la 36,0 cm), preluate din tabelele adecvate ale lucrării „*Metode și tabele dendrometrică*”. În următoarea coloană se calculează înălțimile h pe categorii de diametre, potrivit formulei :

$$h = h_r \cdot h'_g = 24,9 \cdot h_r \quad (5.16)$$

Volumele unitare se stabilesc după tabelele de cubaj prin interpolare liniară. Pentru simplificare se admite rotunjirea înălțimilor la jumătăți de metru.

Volumele pe sortimente primare, dimensionale și industriale se determină după aceeași metodologie folosită la metoda tabelelor de cubaj prezentate la 5.11.

Precizări : În cazul arboretelor amestecate sau etajate, metoda serilor de înălțimi se aplică pe elemente de arboret, respectiv se stabilesc serii de înălțimi pe specii și etaje. La speciile pentru care nu s-au elaborat serii de înălțimi relative, lipsind din tabelele de profil din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrică*”, se admit asimilări după temperamentul speciilor. De exemplu, pentru frasin și plop temurător se pot folosi seriile de înălțimi stabilite pentru stejari.

Calculul volumului total la un arboret de gorun după metoda serilor de înălțimi relative
Tabelul 5.11

$(d_g = 35,53 \text{ cm}, d'_g = 36 \text{ cm}, \bar{d}_g = 36,6 \text{ cm}, \bar{h}_g = 25 \text{ m}, h'_g = 24,9 \text{ m})$

Categoria de diametre (cm)	Numărul de arbori	Înălțimi relative h_r	Înălțimi absolute (m)	Volumul unitar (m ³)	Volumul pe categorii de diametre (m ³)
d	n		h	v	v_n
18	4	0,65	16,2	0,237	0,948
20	7	0,72	17,9	0,319	2,233
22	12	0,78	19,4	0,413	4,956
24	21	0,83	20,7	0,520	10,920
26	27	0,88	21,9	0,640	17,280
28	33	0,91	22,7	0,766	25,278
30	41	0,94	23,4	0,902	36,982
32	50	0,96	23,9	1,045	52,250
34	43	0,98	24,4	1,201	51,643
36	31	1,00	24,9	1,368	42,408
38	33	1,01	25,1	1,535	50,655
40	27	1,02	25,4	1,716	46,332
42	26	1,03	25,6	1,902	49,452
44	17	1,04	25,9	2,107	35,819
46	15	1,05	26,1	2,315	34,725
48	10	1,06	26,4	2,542	25,420
50	8	1,06	26,4	2,755	22,040
52	1	1,07	26,6	2,955	2,955
54	3	1,08	26,9	3,256	9,768
56	4	1,08	26,9	3,497	13,988
58	3	1,09	27,1	3,769	11,307
62	1	1,09	27,1	4,293	4,293
Total :	$N=417$	-	-	-	$V=51,652$

B. Cazul arboretelor pluriene

Pentru arboretele pluriene, după inventariere, pe teren se măsoară diametrele și înălțimile la 12 - 15 arbori având diametre apropiate de diametrul central d_{gM} . Acesta se determină după relația :

$$d_{gM} = d_M + \frac{c}{g_M} \cdot \left(\frac{G}{2} - s_M \right) \quad (5.17)$$

în care :

d_M reprezintă limita inferioară a categoriei de diametre mediane, în cm ;

c - mărimea în cm a categoriei de diametre care poate fi de 2 sau 4 cm (ultima soluție poate fi adoptată în cazul inventarierii unui număr mare de arbori $N > 100$) ;

G - suprafața de bază a arboretului, în m² ;

s_M - suprafața de bază însumată până la categoria de diametre mediane ;

g_M - suprafața de bază corespunzătoare categoriei de diametre mediane.

Rezultatele măsurării înălțimilor și diametrelor la 12 arbori cu diametre apropiate de $d_{gM}=58,4$ cm sunt înregistrate în tabelul 5.12.

Pentru arboretul plurien de fag luat ca exemplu (tabelul 5.13) rezultă:

$$d_{gM}=58,4 \text{ cm.}$$

Înălțimea medie astfel calculată ($h_{gM} = 33,0 \text{ m}$) se corectează, pentru a fi pusă de acord cu diametrul indicator de 50 cm, folosind factorul de corecție k luat din tabelul corespunzător pentru fag din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrică*”, respectiv $k=1,039$, corespunzător diametrului mediu $d_{gM} = 56,9 \text{ cm}$.

După aplicarea formulei

$$h_{50} = \bar{h}_{gM} \cdot \frac{1}{k} \quad (5.18)$$

Tabela 5.12

Înregistrarea datelor referitoare la diametrele și înălțimile arborilor având diametre apropiate de $d_{gM}=58,4$ cm

Categoria de diametre, cm	Diametre măsurate, cm	Diametrii medii, cm	Înălțimi măsurate, m	Înălțimea medie, m
52	53 52		30,0 20,0	
56	54 56 56	$\bar{d}_{gM} = \frac{683}{12} = 56,9\text{cm}$	33,0 34,0	$\bar{h}_{gM} = \frac{396}{12} = 33,0\text{m}$
	56 56 57		33,5 34,5	
60	61 60 60 62		32,0 31,5	
			35,0 39,5	
Total	683		34,0 35,0	396

rezultă înălțimea indicatoare :

$$h_{50} = 33,0 \cdot \frac{1}{1,039} = 31,7\text{m}$$

Înălțimile în valori relative pe categorii de diametre se obțin prin multiplicarea seriilor de înălțimi relative (luate din tabelele de profil ale lucrării „Metode și tabele dendrometrice”) cu $h_{50}=31,7\text{m}$ (coloana 6 din tabelul 5.13). Pentru simplificarea calculelor, înălțimile se pot rotunji la jumătăți de metru.

Pentru înălțimi h_{gM} divizibile cu 0,5 m sau foarte apropiate de acestea, seriile de înălțimi în valori absolute se pot citi direct din tabelele corespunzătoare din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice”.

În continuare (tabelul 5.13), calculele se efectuează potrivit metodei tabelelor de cubaj (tabelul 5.2). Aceași metodologie se aplică și pentru determinarea volumului pe sortimente primare, dimensionale și industriale.

Tabela 5.13

Calculul diametrului central și al volumului la un arboret plurien de fag prin metoda seriilor de înălțimi

d (cm)	n	g_n (m ²)	Σg_n (m ²)	h_i	$h=31,7 h_i$ (m)	v (m ³)	vn (m ³)
1	2	3	4	5	6	7	8
12	23	0,3	0,3	0,325	10,3	0,059	1,358
16	14	0,3	0,6	0,466	14,8	0,149	2,086
20	4	0,1	0,7	0,586	18,6	0,289	1,156
24	9	0,4	1,1	0,685	21,7	0,485	4,365
28	10	0,6	1,7	0,764	24,2	0,736	7,360
32	6	0,5	2,2	0,828	26,2	1,045	6,270
36	5	0,5	2,7	0,880	27,9	1,416	7,080
40	5	0,6	3,3	0,923	29,3	1,848	9,240
44	8	1,2	4,5	0,958	30,4	2,338	18,704
48	7	1,3	5,8	0,987	31,3	2,888	20,216
52	7	1,5	7,3	1,013	32,1	3,509	24,563
56	6	1,5	8,8	1,034	32,8	4,198	25,188
60	9	2,5	11,3	1,053	33,4	4,955	49,595
...
96	1	0,7	18,6	1,155	36,6	15,233	15,233
Total	$N=130$	18,6	-	-	-	-	$V=312,087$

$$d_{gM} = 58 + \frac{2 \cdot \left(\frac{18,6}{2} - 8,8 \right)}{2,5} = 58,4\text{cm}$$

$$G = \frac{18,6}{2} = 9,3\text{m}^2$$

Metoda asigură rezultate satisfăcătoare pentru arborii sau loturi de arbori având $d_{g'm}$ cuprins în intervalul 38 - 70 cm, eroarea fiind de 5 - 6 % pentru o probabilitate de acoperire de 68 %. În caz contrar este indicată metoda tabelelor de cubaj. Nu este aplicabilă la arborii de altă structură decât cea pluriennă naturală sau grădinară și echilibrată. În cazul arborilor relativ plurienni se va aplica metoda tabelelor de cubaj pe specii și etaje.

Metoda este utilă pentru evaluări preliminare sau pentru specii cu pondere redusă în volumul de recoltat.

5.1.3 METODA SERIILOR DE VOLUME RELATIVE

4. Cazul arborilor echieni și relativ echieni

Pe teren se efectuează aceleași lucrări descrise la metoda seriilor de înălțimi relative. În baza acestor lucrări se determină diametrul mediu al suprafeței de bază d_g (tabelul 5.9). Acest diametru mediu se rotunjește la cel mai apropiat număr divizibil prin 0,2 pentru care au fost stabilite serii de volume relative (tabelele de profil din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice”). Pentru arborele luat ca exemplu, diametrul mediu $d_g=35,53$ cm se rotunjește $d_g'=35,6$ cm.

În continuare, pe teren se măsoară diametrele la 10 - 15 arbori având diametre apropiate de diametrul mediu d_g' (în cazul dat, față de $d_g'=35,6$ cm). Se admit abateri în plus sau în minus de cel mult 10 % față de diametrul mediu d_g' . Rezultatele măsurătorilor și calculele aferente sunt reproduse în tabelul 5.14.

Se efectuează raportul :

$$\frac{\bar{d}_g}{d'_g} = \frac{36,6}{35,6} = 1,028 \quad (5.19)$$

după care, folosind tabela corespunzătoare din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice” pentru arborele de gorun exemplificat, rezultă factorul de corecție $k=1,006$.

Tabelul 5.14

Diametrele și înălțimile măsurate la 12 arbori într-un arboret de gorun cu $d_g=35,53$ cm (rotunjit la $d_g'=35,6$ cm) și valorile medii corespunzătoare

Diametre d , cm	Înălțimi h , m	Diametre d , cm	Înălțimi h , m	Indicator
38	25,5	38	20,5	$\bar{d}_g = \frac{\sum d}{n} = \frac{439}{12} = 36,6 \text{ cm}$
36	25,0	35	25,0	
37	24,0	37	25,0	$\bar{h}_g = \frac{\sum h}{n} = \frac{306,5}{12} = 25,0 \text{ m}$
35	23,5	38	26,5	$\bar{d}_g = \frac{36,6}{k} = 1,028$
36	25,0	36	25,0	
36	24,0	37	25,0	$k = 1,006$
Suma	439	306,5		$\bar{h}_g = \frac{1}{k} = 25,0 \cdot \frac{1}{1,006} = 24,9 \text{ m}$

Potrivit acestui factor, înălțimea medie h_g' corectată pentru diametrul mediu d_g' va fi :

$$h_g' = \bar{h}_g \cdot \frac{1}{k} = 25,0 \cdot \frac{1}{1,006} = 24,9 \text{ m} \quad (5.20)$$

Calcululele următoare se ordonează într-un tabel de forma celui alăturat (tabelul 5.15), în care : în coloana 3 se înregistrează volumele relative folosind datele din tabelele adecvate din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice”.

Se ia în calcul d_g' , în cazul dat $d_g'=35,6$ cm. În următoarea coloană (4) se înscrie volumul mediu V_g corespunzător diametrului mediu $d_g'=35,6$ cm și înălțimii medii $h_g'=24,9$ m. Acest volum se calculează după datele din tabelele de cubaj cu două intrări prin dublă interpolare, atât pentru înălțime, cât și

pentru diametru *. Mai riguros, acest volum se poate calcula pe cale analitică după ecuația de regresie :

$$\log v = a_0 + a_1 \log d_g' + a_2 \log^2 d_g' + a_3 \log h_g' + a_4 \log^2 h_g' \quad (5.21)$$

pentru care coeficienții de regresie a_0, \dots, a_4 sunt cei din tabelul 5.28 (punctul 5.2.1). Pentru arborețul exemplificat a rezultat $v = 1,339 \text{ m}^3$ care devine factor comun pentru toate categoriile de diametre.

În coloana a 5-a se determină volumul unitar v prin multiplicarea volumului v_g cu volumele relative v_r :

$$v = v_g \cdot v_r \quad (5.22)$$

În ultima coloană se calculează volumele pe categorii de diametre (vr), care însumate conduc la rezultatul final $V = 546,651 \text{ m}^3$.

Volumul pe sortimente se determină după metodologia prezentată anterior (metoda tabelelor de cubaj).

Eroarea standard este de 5 - 6 % pentru o probabilitate de acoperire de 68 %, respectiv de 10 - 12 % pentru o acoperire statistică de 95 %. aproape identică cu eroarea standard specifică metodei serilor de înălțimi. Fără de aceasta din urmă, rezultatele referitoare la volum prezintă uneori un plus de siguranță.

Metoda serilor de volume permite o reducere substanțială a erorii dacă volumul arborelui mediu se determină în baza unui număr suficient de mare de arbori de probă (8 - 10) având diametre și înălțimi cât mai apropiate, respectiv de d_g și h_g , care să fie cubați :

- după doborâre, prin procedeeul Huber;
- fără doborâre, folosind aparate performante pentru măsurarea diametrelor de-a lungul fusului (V. Giurgiu. I. Decei, 1997).

*) Înălți se efectuează interpolarea pentru înălțime. Pentru exemplul dat, s-au obținut următoarele volume la înălțimea de 24,9 m :

$$\begin{aligned} d &= 34 \text{ cm}; & d &= 36 \text{ cm} \\ v &= 1,221 \text{ m}^3; & v &= 1,368 \text{ m}^3 \\ \text{de unde, pentru } d &= 35,6 \text{ cm rezultă } v &= 1,339 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Tabela 5.15
Calculul volumului pentru un arboret echien de gorun prin metoda serilor de volume relative ($d_g = 35,53 \text{ cm}$, $d_g' = 35,6 \text{ cm}$, $h_g' = 24,9 \text{ m}$)

Categoria de diametre (cm)	Numărul de arbori	Volume relative	Volumul arborelui mediu (m^3)	Volume unitare (m^3)	Volumul pe categorii de diametre (m^3)
d	n	v_r	v_g	$v = v_r \cdot v_g$	vr
18	4	0,188	1,339	0,252	1,008
20	7	0,244	1,339	0,327	2,289
22	12	0,311	1,339	0,416	4,992
24	21	0,386	1,339	0,517	10,857
26	27	0,472	1,339	0,632	17,064
28	33	0,566	1,339	0,758	25,014
30	41	0,669	1,339	0,896	36,736
32	50	0,780	1,339	1,074	53,700
34	43	0,900	1,339	1,205	51,815
36	31	1,023	1,339	1,369	42,439
38	33	1,143	1,339	1,530	50,490
40	27	1,269	1,339	1,699	45,873
42	26	1,402	1,339	1,877	48,802
44	17	1,541	1,339	2,063	35,071
46	15	1,686	1,339	2,257	33,855
48	10	1,838	1,339	2,460	24,600
50	8	1,997	1,339	2,673	21,384
52	1	2,162	1,339	2,894	2,894
54	3	2,333	1,339	3,123	9,369
56	4	2,511	1,339	3,361	13,444
58	3	2,696	1,339	3,609	10,827
60	-	2,887	1,339	3,865	-
62	1	3,084	1,339	4,128	4,128
Total	$N = 417$	-	-	-	$V = 546,651$

B. Cazul arborilor pluriene

În baza datelor de inventariere se determină diametrul central d_{gM} după formula 5.1.7 și, în baza măsurării înălțimilor la 12 - 15 arbori cu diametre apropiate de d_{gM} (se admit abateri de $\pm 10\%$ față de d_{gM}), se calculează medile d_{gM} și h_{gM} (tabelul 5.12).

Se stabilește apoi înălțimea indicatoare h_{50} corespunzătoare arborilor din categoria de diametre de 50 cm. Se aplică relația (5.18) :

$$h_{50} = \bar{h}_{gM} \cdot \frac{1}{k} = 33,0 \cdot \frac{1}{1,039} = 31,7 \text{ m}$$

unde k se stabilește potrivit celor menționate la pct. 5.1.2.B.

În funcție de h_{50} și specie se stabilește seria de volume, folosind în acest scop tabelele corespunzătoare din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice”.

Pentru arborele plurien de fag luat ca exemplu rezultă seria 31,5, aceasta având indicatorul cel mai apropiat de $h_{50} = 31,7$ m. În tabelul 5.16, coloana 5, sunt înscrise volumele unitare v , corespunzătoare seriei de volume 31,5.

După multiplicarea acestor volume cu numărul de arbori rezultă volumele pe categorii de diametre și, prin însumare, volumul total, care în cazul dat reprezintă 309,943 m³ (tabelul 5.16).

Volumul pe sortimente se calculează după metodologia deja cunoscută (punctul 5.1.1)

Metoda asigură rezultate satisfăcătoare (abateri de $\pm 5 - 6\%$ cu acoperire statistică de 68%) doar pentru arborii pluriene cu structură echilibrată.

Metoda descrisă nu se recomandă pentru evaluarea volumului de lemn destinat comercializării din arboretele de codru grădinarit sau din arboretele pluriene neechilibrate. În schimb este utilă pentru evaluări preliminare.

Tabelul 5.16

Determinarea volumului total la un arborele plurien de fag după metoda seriilor de volume ($h_{50} = 31,7$ m, seria de volume 31,5)

d (cm)	n	g^n (m ³)	Σg^n (m ³)	v (m ³)	vn (m ³)
12	23	0,3	0,3	0,058	1,334
16	14	0,3	0,6	0,147	2,058
20	4	0,1	0,7	0,287	1,148
24	9	0,4	1,1	0,482	4,338
28	10	0,6	1,7	0,732	7,320
32	6	0,5	2,2	1,040	6,240
36	5	0,5	2,7	1,406	7,030
40	5	0,6	3,3	1,832	9,160
44	8	1,2	4,5	2,320	18,560
48	7	1,3	5,8	2,870	20,090
52	7	1,5	7,3	3,486	24,402
56	6	1,5	8,8	4,168	25,008
60	9	2,5	11,3	4,920	44,280
...
96	1	-	18,6	15,140	15,140
Total	$N=130$	18,6	-	-	$V=309,943$

5.1.4 METODA CU ARBORI DE PROBĂ

5.1.4.1 Metoda cu arbori de probă doborâți

Metoda de cubaj bazată pe arbori de probă se aplică la evaluarea volumului de lemn al arboretelor degradate sau al celor instalate în condiții staționale extreme, pentru care forma fusului la arbori și calitatea acestora se abat mult de la stările normale.

Se poate aplica ori de câte ori se urmărește realizarea unei precizii superioare.

Metoda constă din următoarele faze :

- inventarierea arborilor ;
- clasificarea calitativă a arborilor ;
- formarea a 4 - 5 clase de diametre ;
- calculul diametrelor medii d_g pentru fiecare clasă ;
- stabilirea numărului de arbori de probă ;
- cubarea și sortarea arborilor de probă ;
- calculul volumului total și pe sortimente al arbore-
tului.

După inventarierea și clasificarea calitativă a arborilor și gruparea datelor pe categorii de diametre și specii, se formează clasele de diametre, având intervalele prezentate în tabelul 5.17.

Tabelul 5.17

Gruparea categoriilor de diametre în clase

Clasa de diametre	Categoriile de diametre în funcție de rotațiunile pe clipă	
	inventarierea din 4 în 4 cm	inventarierea din 2 în 2 cm
I	8 - 12	6 - 12
II	16 - 24	14 - 24
III	28 - 40	26 - 40
IV	44 - 60	> 40
V	> 64	-

Se calculează apoi suprafața de bază totală corespunzătoare fiecărei clase de diametre, în funcție de care se stabilește diametrul mediu d_g al clasei.

În funcție de numărul de arbori existenți în fiecare clasă de diametre se stabilește numărul arborilor de probă ce urmează să se doboare și să se cubeze.

Numărul minim de arbori de probă pentru fiecare clasă de diametre va fi cel menționat în tabelul 5.18.

Stabilirea numărului arborilor de probă

Tabelul 5.18

Numărul de arbori inventariați pe clase de diametre	Număr minim de arbori de probă pentru clasa respectivă
sub 100	5
101 - 200	6
201 - 400	7
401 - 600	8
601 - 800	9
peste 800	10

Arborii de probă se aleg astfel ca ei să fie reprezentativi din punct de vedere al diametrului, înălțimii, formei fuzului și calității acestuia.

După doborâre, arborii de probă se cubează după metoda compusă a secțiunii la mijloc, și se sortează, datele obținute trecându-se pentru fiecare arbore într-o fișă a arborelui (tabelul 5.19). Pentru ca datele să permită o sortare dimensională, arborile va fi măsurat din 2 în 2 m pe toată lungimea, iar crăciile sub 5 cm, precum și cele peste 5 cm se vor aduna și se vor așeza în figuri sau se vor așeza în lemn de foc -- steri, iar volumul aparent al figurii se va înmulți cu factorul de cubaj (0,62 pentru lemnul de foc și 0,10 pentru crăci), în vederea stabilirii volumului în m^3 .

În coloana 1 sunt înscrise secțiunile la care se vor măsura diametrele.

În coloanele 2 - 4 se trec diametrele măsurate.

În coloana 5 se înscriu volumele corespunzătoare, pentru piese de 2 m. Cubajul se face cu ajutorul tabelui adecvate din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice”. Prin însumarea acestor volume se obține volumul trunchiului.

În partea a doua a fișei se face înregistrarea datelor privind sortarea arborelui respectiv, în lemn de lucru și lemn de foc. Pentru stabilirea corectă a calității lemnului se practică

Fișa arborelui de probă

Secțiunea, m	Diametrul, cm			Volumul, m ³	Sortimentul	Lungimea piesei, m	Distanța de la baza arborelui, m	Volumul cu coajă, m ³	Coajă lemn lucru, m ³	Volum fără coajă, m ³
	1	2	media							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	54,3	56,5	55,4	0,482	Lucru	7	0 - 7	1,382	0,069	1,313
3	50,6	49,4	50,0	0,393	Foc	2	7 - 9	0,311	-	-
5	47,6	46,9	47,2	0,350	Lucru	11	9 - 20	1,048	0,063	0,985
7	44,8	44,9	44,8	0,315	Foc	9	20 - 29	0,094	-	-
9	43,3	45,2	44,2	0,307						
11	37,1	37,7	37,4	0,220	Lemn gros I	-	-	-	-	1,311
13	37,6	36,4	37,0	0,215	Lemn mijlociu II	-	-	-	-	0,985
15	32,1	33,9	33,0	0,171	Lemn mijlociu I	-	-	-	-	-
17	32,2	33,4	32,8	0,169	Lemn mijlociu II	-	-	-	-	-
19	26,8	28,3	27,5	0,119	Lemn mijlociu III	-	-	-	-	-
21	19,7	19,3	19,5	0,060	Subțire	-	-	-	-	-
23	11,2	10,8	11,0	0,019	Coajă lemn lucru	-	-	-	-	0,132
25	8,0	-	8,0	0,010	Lemn foc crăci	-	-	0,124	-	0,529
27	5,3	-	5,3	0,004						
29	2,2	-	2,2	0,001						
31										
33										
35										
Total	-	-	-	2,835	-	-	-	-	-	-

sectionări de câte ori este necesar. În funcție de lungimea sortimentelor se cubază piesele respective cu ajutorul volumelor calculate pentru secțiunile de 2 m.

Coaja lemnului de lucru se stabilește cu ajutorul tabelor adecvate din aceeași lucrare, înmulțind volumul lemnului de lucru al piesei cu procentul de coajă citit din tabelă, corectând diametrului piesei.

Volumul fără coajă rezultă din scăderea volumului coji lemnului de lucru din volumul cu coajă. Această operație se execută numai pentru piesele apte pentru lemn de lucru.

Lemnul de foc din crăci se fasonază în steri sau se așează în figuri, fie pentru fiecare arbore, fie pentru toți arborii clasei de diametre respective, apoi se măsoară figura și se transformă steria în metri cubi.

După sortarea primară se face sortarea dimensională în sortimente (gros, mijlociu, subțire). În acest scop se tine seama de piesele de lemn de lucru și de dimensiunile măsurate (din coloana 5) prin cumulara volumului secțiunilor respective pe dimensiuni. Însumând rezultatele obținute pentru toți arborii dintr-o clasă de diametre se obțin volumele claselor respective.

Pentru determinarea volumului total se face raportul dintre suprafața de bază totală și suprafața de bază a arborilor de probă pentru fiecare clasă. Cu acest raport se înmulțește volumul arborilor de probă al fiecărei clase. Volumul total și pe sortimente rezultă din însumarea volumelor celor 5 clase de diametre.

În tabelele 5.20 - 5.22 se prezintă un exemplu de calcul pentru evaluarea volumului de lemn comercializabil dintr-un arboret de fag.

După această metodologie se va determina și volumul pe sortimente industriale. În acest scop se vor folosi criteriile prevăzute în standardele în vigoare.

Calculul diametrului mediu d_m al arborilor de probă pe clase de diametre, pentru un arboret de fag

Tabelul 5.20

Clasele de diametre	Categoriile de diametre d , cm	Numărul de arbori	Suprafața de bază S , cm ²	Suprafața medie a clasei \bar{S} , cm ²	Diametrul mediu d_m , cm	Numărul arborilor de probă		
							8	12
I		697	3,5					
		587	6,7					
	Total clasă	1284	10,2	0,0078	10,0	10		
		472	9,4					
		449	14,1					
II		367	16,1					
		1288	39,6	0,0307	19,8	10		
	Total clasă	280	17,2					
		245	19,7					
		146	14,9					
III		104	13,2					
	Total clasă	775	65,0	0,0839	34,6	9		
		96	14,6					
		98	17,7					
		69	14,7					
IV		61	15,0					
		52	14,7					
		60	14,7					
	Total clasă	376	76,7	0,2040	51,0	7		
		26	8,4					
V		7	2,5					
		5	2,0					
	Total clasă	38	12,9	0,3395	65,7	5		
Total	-	3761	204,4	-	-	41		

Volumul total și pe sortimente rezultate din arborii de probă

Tabelul 5.21

Clasele de diametre	Suprafața de bază G a arboretului de probă	Volumul total și pe sortimente (m ³)										
		total	lemn lucru	coajă lemn lucru	crăci	foc	GI	GII	M I	M II	M III	Subțir e
I	0,0798	0,530	0,328	0,026	0,053	0,123	-	-	-	-	-	0,328
II	0,3130	3,370	2,729	0,164	0,200	0,277	-	-	-	1,820	0,775	0,134
III	0,7321	14,175	12,048	0,724	0,850	0,553	-	9,922	1,134	0,708	0,284	-
IV	1,3920	18,312	15,382	0,769	0,915	1,246	8,972	5,676	0,549	0,185	-	-
V	1,7015	24,240	20,119	1,000	1,212	1,909	17,452	2,667	-	-	-	-

Calculul volumului total și pe sortimente pe arboret

Tabelul 5.22

Clasele de diametre	Raportul G/g	Volumul : (m ³)										
		total	lemn lucru	coajă lemn lucru	crăci	foc	GI	GII	M I	M II	M III	subțir e
I	127,81	67,7	41,9	3,3	6,8	15,7	-	-	-	-	-	41,9
II	126,51	426,3	345,2	20,7	25,4	35,0	-	-	-	230,2	98,0	17,9
III	88,78	1258,5	1069,6	64,3	75,5	49,1	-	880,9	100,6	62,9	25,2	-
IV	56,10	1027,3	862,9	43,1	51,4	69,9	503,3	318,4	30,8	10,4	-	-
V	7,58	133,7	152,5	7,6	9,2	14,4	132,3	20,2	-	-	-	-
Total	-	2963,5	2472,1	139,0	163,3	184,1	635,6	1219,5	131,4	303,5	123,2	59,8

5.1.4.2 Metoda cu arbori de probă nedoborâți

Modernizarea aparatului dendrometric, îndeosebi a celei care permite măsurarea diametrelor la înălțimi superioare de-a lungul fusului (dendrometrul multifuncțional Ledha - Geo. dendrometrul Wheeler ș.a.), crează condiții favorabile pentru determinarea volumului la arborete, folosind metode cu arbori de probă nedoborâți.

O posibilă metodă constă în următoarele operații :

- se inventariază arborii și se formează distribuția experimentală pe categorii de diametre de 2 cm ;
- se măsoară înălțimile cu mare precizie la 25 - 35 de arbori proporțional repartizați pe categorii (sau clase) de diametre ;

- la aceeași arbori, cu aparate moderne, se măsoară diametrul de bază (d), diametrul la o zecime din înălțime ($d_{0,1}$) și diametrul la jumătatea înălțimii arborelui ($d_{0,5}$) ;
- se determină indicele de formă natural $k_{0,5}$ pentru fiecare arbore măsurat, ca raport dintre $d_{0,5}$ și $d_{0,1}$;
- se calculează coeficientul de formă natural $f_{0,1}$ pentru fiecare din arborii luați în considerare, în funcție de care se determină volumul fusului potrivit formulei :

$$v = \frac{\pi}{4} d_{0,1}^2 h (k_{0,1} + a_1 k_{0,5} + a_2 k_{0,5}^2)$$

în care coeficienții de regresie a_0, a_1 și a_2 se stabilesc după tabelele publicate în lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*” ;

- se stabilește legătura corelativă dintre volumul fusului la arborii de probă nedoborâți (v) și diametrul de bază d , fie pe cale grafică (fig. 5.3), fie pe cale analitică la calculator (PC) folosind o ecuație de regresie adecvată ($\ln v = a_0 + a_1 \ln d - a_2 / d$;

- $v = a_0 + a_1 d + a_2 d^2$ și altele) ;
- după graficul volumelor (fig. 5.3) sau ecuația de regresie aleasă se determină volumele unitare (v , în m^3) pe categorii

de diametre (d , în cm). Apoi se calculează volumul total pe categorii de diametre (v_n) și pentru întregul arboret (Σv_n).

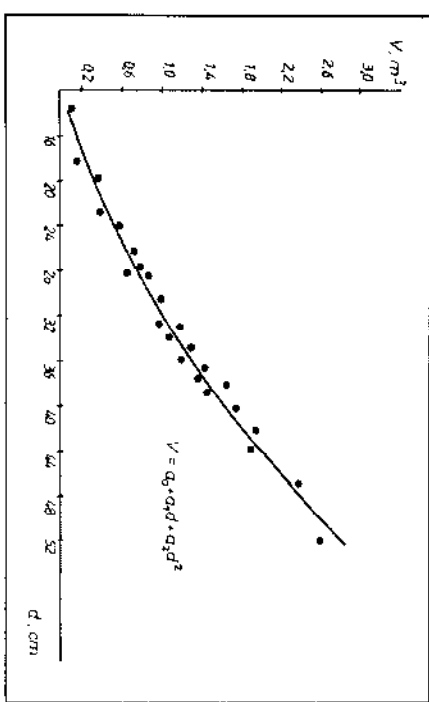


Fig. 5.3 Corelația dintre volumul arborilor de probă nedoborâți și diametrul de bază

Eroarea medie pătratică reprezintă $\pm 3\%$ (la o probabilitate de acoperire de 68%) în privința volumului fusului. Pentru o probabilitate de acoperire de 95%, eroarea se încadrează în intervalul $\pm 6\%$. Precizia se va îmbunătăți dacă volumul arborilor de probă nedoborâți se va determina după formula Huber (compusă) în baza diametrelor măsurate la diferite înălțimi de-a lungul fusului, folosind aparate performante.

Metoda poate fi aplicată și pentru determinarea volumului pentru unele sortimente industriale (de exemplu: lemn pentru cherestea).

În acest scop pentru arborii de probă se determină volumul respectivului sortiment. În continuare, se aplică același algoritm, cu deosebirea că, de data aceasta, volumul total este înlocuit cu volumul sortimentului luat în considerare.

5.1.5 EVALUAREA VOLUMULUI DE LEMN REZULTAT DIN DOBORĂTURILE ȘI RUPTURILE PRODUSE DE VÂNT ȘI ZĂPADĂ

Evaluarea volumului de lemn, în cazul doborăturilor sau rupturilor produse de vânt și zăpadă, prezintă unele particularități ce necesită o abordare distinctă față de procedurile utilizate în situații normale. În raport cu intensitatea fenomenului se disting următoarele situații :

1. Doborături produse de vânt și zăpadă :
 - a) în masă ;
 - b) dispersate.
2. Rupturi produse de vânt și zăpadă :
 - a) în masă ;
 - b) dispersate.

5.1.5.1 Doborături în masă produse de vânt și zăpadă

A. Identificarea și delimitarea zonei calamitate

Se execută în regim de urgență, identificându-se în teren și transpunându-se pe hartă, unitățile amenajistice afectate de doborăturile în masă produse de vânt și zăpadă. Se vor cartea distinct unitățile amenajistice în care doborătura în masă s-a produs pe o parte sau pe întreaga suprafață.

Dacă parcurgerea terenului nu se poate realiza, se poate apela la serviciile unui elicopter, care va survola zona afectată.

Un specialist, aflat la bordul aparatului, va identifica, pe planurile topografice de bază (1 : 5.000 sau 1 : 10.000) sau pe hărțile amenajistice ale unităților de producție, unitățile amenajistice afectate total sau parțial cu doborături în masă.

În raport cu mărimea unităților amenajistice, a volumului de lemn existent în unitatea amenajistică, precum și cu posibilitățile de separare existente în teren, se vor delimita parchetele ce fac obiectul valorificării de către agenții economici de exploatare a lemnului.

Mărimea parchetelor va fi determinată și în funcție de potențialul financiar al agenților economici participanți la licitație (o suprafață prea mare va conduce la o valoare care va limita participarea agenților cu capital financiar mai redus). Limitele parchetelor vor fi materializate, în teren, în conformitate cu precizările de la capitolul 2 (pct. 2.4).

Suprafața parchetelor va fi determinată în mod diferențiat pentru cele două categorii de unități amenajistice cartate (doborături pe toată suprafața sau pe o parte din aceasta).

A. - unități amenajistice cu doborături în masă pe întreaga suprafață. În acest caz se utilizează suprafața înscrisă în „descrierea parcelară” din amenajamentul în vigoare.

B. - unități amenajistice cu doborături în masă pe o parte din suprafață. Singura modalitate, operațională în prezent, care să se înscrie în precizia necesară (suprafața este o caracteristică importantă în determinarea volumului total de lemn doborât, iar utilizarea unor procedee aproximative ar conduce la importante pierderi valorice în acțiunea de valorificare a acestora). este ridicarea în plan prin intermediul unor echipamente adecvate (stații totale, tachimetre, busole topografice), utilizând metoda drumurii. Raportarea grafică pe planurile topografice de bază și planimetrarea sunt faze ce se pot executa cu ușurință de către technicianul topometrist sau de către alte persoane calificate.

B. Determinarea volumului brut de lemn inclus într-o parțidă

• Stabilirea elementelor de calcul

Volumul mediu la hectar se stabilește prin intermediul tabelelor de producție simplificate.

Elementele de intrare în tabele sunt : specia și înălțimea medie. Înălțimea medie a speciei se ia din amenajament și se actualizează în funcție de perioada scursă de la intrarea în

vigoare a amenajamentului. O altă modalitate de determinare a înălțimii medii, care asigură o precizie sporită, este măsurarea efectivă a acesteia la 8 - 10 exemplare doborâte care au diametrul apropiat de diametrul mediu al suprafeței de bază.

• **Calculul volumului mediu la hectar**

Volumul mediu la hectar al arboretului inclus în partiția (V_{ap}) se determină cu ajutorul ecuațiilor :

$$V_{ap} = \sum V_i ; \quad (5.23)$$

$$V_i = v_i \cdot t_i \cdot k_i \quad (5.24)$$

unde :

V_i reprezintă volumul mediu al lemnului din specia „i” ;

v_i - volumul speciei „i” extras din tabelele de producție simplificate la înălțimea medie stabilită anterior ;

t_i - indicele de acoperire / închidere a coronamentului (sau densitatea pantru arboretele inventarțate în amenajament) ; se ia din amenajament și se actualizează în raport cu perioada scursă de la intrarea în vigoare a amenajamentului, cu natura și intensitatea lucrărilor executate în această perioadă ;

k_i - participarea în compoziția arboretului a speciei „i” (exprimată în zecimi).

• **Calculul volumului total de lemn inclus în partiția**

Volumul total de lemn doborât din parchet (V_T) se calculează cu ajutorul relației :

$$V_T = V_{ap} \cdot S \quad (5.25)$$

unde :

S reprezintă suprafața, în hectare, a parchetului.

Volumul total al speciei „j” din cadrul parchetului (V_j^T) se calculează cu ajutorul relației :

$$V_j^T = V_j \cdot S \quad (5.26)$$

C. **Sortimentarea primară și dimensională a volumului de lemn din parchet**

• **Stabilirea elementelor de intrare în tabelele de sortare pentru arborete**

Sortarea primară și dimensională a volumului de lemn pentru fiecare specie identificată la punctul 5.1.5.1.B. se face cu ajutorul tabelelor de sortare pentru arborete (din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*”).

Aplicarea acestor tabele presupune stabilirea anticipată a următoarelor informații :

- diametrul mediu al suprafeței de bază ;
- proporția arborilor de lucru ;
- procentul de declasare ;
- procentul de pierdere.

În vederea stabilirii acestor elemente se amplasează în cuprinsul parchetului un număr de 15 - 20 sonde de câte 20 de arbori.

În situația în care accesibilitatea în parchet este dificilă și există incertitudini în ceea ce privește reprezentativitatea amplasării sondajelor, se vor amplasa sonde de control într-un arboret alăturat, cu caracteristici dendrometrice echivalente. Fiecărui arboret cuprins în sonde i se înregistrează diametrul mediu și clasa de calitate. Pe ansamblul parchetului se verifică dacă procentele recomandate la punctul 5.1.5.3 pentru pierderi și declasare sunt reprezentative. La birou se determină diametrul mediu al suprafeței de bază :

a.- se calculează suprafața de bază totală a arborilor înregistrați în sonde (G_T) ;

b.- se calculează diametrul corespunzător suprafeței de bază medie cu ajutorul relației :

$$d_g = \sqrt{\frac{4G_T}{\pi}} \quad (5.27)$$

Procentul arborilor de lucru (P), se stabilește prin echivalarea arborilor din clasele II - IV în arbori de clasa I, aplicând coeficienții indicați în tabelul 5.5.

- **Calculul volumului sortimentelor primare și dimensionale**

Cu elementele astfel determinate se utilizează tabelele de sortare pentru arborile. Modul de calcul al sortimentelor primare și dimensionale este prezentat la punctul 5.1.1.

Calculul necesar se vor efectua pentru fiecare specie identificată și pentru care s-a calculat volumul V_i' (punctul 5.1.5.1).

De remarcat că procentul de pierdere se aplică la volumul brut al speciei, iar procentul de declasare se aplică prin diminuarea procentului lemnului de lucru, luat din tabelule de sortare.

- D. Elaborarea actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării**

Prin parcurgerea etapelor descrise se dispune de elementele cantitative necesare întocmirii actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării. Elaborarea propriu-zisă a actului se va face în conformitate cu precizările de la capitolul 7.

Deoarece elementele cantitative (volumul total și pe sortimente dimensionale) determinate anterior au o precizie scăzută, se impune introducerea, în contractul încheiat cu agentul economic de exploatare, a unei clauze asiguratoare în care să se specifice că volumul și valoarea volumului de lemn înscrise în actul de evaluare a acestuia este provizorie urmând ca, după terminarea exploatarei, acestea să fie corectate cu rezultatele obținute prin inventarierea totală sau statistică efectuată.

- E. Reevaluarea volumului total și pe sortimente inclus în actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării**

Considerentele prezentate anterior impun verificarea preciziei de determinare a volumului total și pe sortimente calculat în baza modalităților precizate la punctul 5.1.5.1.B. și C.

Verificarea preciziei are la bază inventarierea statistică sau totală a cioatelor din parchetul ce face obiectul actului de evaluare a volumului de lemn.

Inventarierea totală se recomandă în situațiile în care suprafața parchetului este mică sau numărul de arbori doborâți este relativ redus.

- **Inventarierea statistică a cioatelor**

În stabilirea mărimii, formei și numărului de sondaje necesare s-au utilizat următoarele caracteristici statistico-matematice :

1. - toleranța (precizia) urmărită $\Delta\% = \pm 10\%$;
2. - probabilitatea de acoperire $p\% = 95$ ($u = 1,96$) ;
3. - mărimea sondajului : 500 m^2 ($R = 12,62 \text{ m}$) ;
4. - forma sondajului - circulară ;
5. - structura arboretului - echienă ;
6. - indicele de acoperire : $0,7 - 1,0$;
7. - coeficientul de variație a volumului ($s\%$) în condițiile 3 - 6 este de $30 - 40\%$; pentru arboretele doborâte care au avut indicii de acoperire mai mic de $0,8$ se va utiliza $s\% = 40\%$, pentru cele cu indicii de $0,8$ se va utiliza $s\% = 35\%$, iar pentru cele cu indicii de acoperire de $0,9 - 1,0$, $s\% = 30\%$.

Numărul de sondaje necesar asigurării condițiilor statistice precizate (toleranța de $\pm 10\%$ la o probabilitate de acoperire de 95%) s-a calculat cu ajutorul relației :

$$n = \frac{u^2 s_{\%}^2 S}{SA_{\%}^2 + u^2 f_{\%}^2} \quad (5.28)$$

unde :

S reprezintă suprafața parchetului, în m^2 ;

n - abaterea normală pentru $p\%$;

$s\%$ - coeficientul de variație a volumului ;

$\Delta\%$ - toleranța impusă ;

f - mărimea sondajului, în m^2 .

Utilizând această relație, s-a stabilit numărul de sondaje pentru parcelele cu suprafața cuprinsă între 2 și 30 ha (vezi tabelul 5.23). Mărimea grilei de amplasare în teren a sondajelor s-a stabilit cu ajutorul relației :

$$d = \sqrt{\frac{S}{n}} ; \text{rezultatele sunt prezentate tabelar.}$$

Se recomandă utilizarea sondajelor de formă circulară deoarece cercetările întreprinse au arătat că acestea, la aceeași precizie probabilistică și la același nivel de semnificație, permit reducerea volumului selecției (deci a numărului de sondaje) cu 10 - 25 % față de sondajele în benzi.

Sondajele, în numărul precizat în tabelul 5.23, se vor amplasa sistematic, utilizând în acest sens un carotaj cu latura egală cu distanța dintre sondaje (vezi tabelul 5.23), transpus grafic la aceeași scară cu planul parchetului. Rețeaua desenată se aplică pe planul parchetului ; punctele de intersecție ale liniilor din rețea se materializează pe plan, ele reprezentând centrele sondajelor în care se execută inventarierea cioatelor. Această modalitate de amplasare a sondajelor înălătură subiectivismul care majorează erorile de reprezentativitate cu 3 - 4 %. Transpunerea în teren a distanței se poate face cu ajutorul "pasului" etalonat.

Centrele sondajelor vor fi materializate pe teren cu ajutorul unor țărugi pe care se va înscrie numărul partidei și numărul sondajului. Delimitarea mărimii sondajelor se face cu ajutorul unui cablu cu o lungime de 12,62 m (raza cercului de 500 m^2). Se vor inventaria cioatele incluse în sondaj, măsurându-se diametrul. Pentru măsurare, clupa se aplică, în situația

Tabelul 5.23
Numărul de sondaje în raport cu suprafața parchetului și mărimea coeficientului de variație

Supra- fața par- che- tului (ha)	$s\% = 30$		$s\% = 35$		$s\% = 40$	
	Nr. sondaje	Dimensi- unea grilei (m)	Nr. sondaje	Dimensi- unea grilei (m)	Nr. sondaje	Dimensi- unea grilei (m)
2	18	33x33	21	31x31	24	29x29
3	21	38x38	25	35x35	30	32x32
4	24	41x41	29	37x37	35	34x34
5	26	44x44	34	38x38	38	36x36
6	27	47x47	35	41x41	41	38x38
7	27	51x51	36	44x44	43	40x40
8	28	53x53	37	46x46	44	43x43
9	28	57x57	37	49x49	46	44x44
10	29	59x59	38	51x51	47	46x46
11	29	62x62	39	53x53	48	48x48
12	29	64x64	39	55x55	49	49x49
13	30	66x66	40	57x57	50	51x51
14	30	68x68	40	59x59	50	53x53
15	30	71x71	40	61x61	51	54x54
16	31	72x72	41	62x62	52	55x55
17	31	74x74	41	64x64	52	57x57
18	31	76x76	42	65x65	52	59x59
19	32	77x77	42	67x67	53	60x60
20	32	79x79	42	69x69	53	61x61
21	32	81x81	42	71x71	54	62x62
22	32	83x83	42	72x72	54	64x64
23	32	85x85	43	73x73	54	65x65
24	32	87x87	43	75x75	55	66x66
25	32	88x88	43	76x76	55	67x67
26	32	90x90	43	78x78	55	69x69
27	33	91x91	43	79x79	55	70x70
28	33	92x92	43	81x81	55	71x71
29	33	94x94	44	81x81	56	72x72
30	33	95x95	44	83x83	56	73x73

când din diferite motive înălțimea efectivă a cioatei este mai mare decât cea prevăzută în standard, la o „înălțime față de sol de 1/3 din diametrul arborelui în zona cioatei”.

Formularele de teren vor permite obținerea distribuției diametrelor (din centimetru în centimetru) în cadrul fiecărui sondaj. La terminarea inventarierii se vor efectua centralizările, obținându-se distribuția cioatelor pe categorii de un centimetru.

• **Calculul volumului total de lemn din parchet**

Trecerea de la diametrul cioatei la diametrul de bază se face prin intermediul tabelelor adecvate din lucrarea „*Méthode și table dendrométrice*”, obținându-se astfel distribuția arborilor pe categorii de diametre (mărimea categoriei 2 cm). O precizie sporită se obține prin elaborarea unor grafice, ce au la bază măsurătorile diametrului cioatei - diametrului de bază, efectuate pentru întreaga plajă de valori a diametrelor, în arboretele din jurul doborâturilor care au caracteristici dendrometrice echivalente.

Calculul volumului brut al arborilor din sondaje se poate efectua manual sau la calculator, utilizându-se procedeele recomandate la pct. 5.1.5.1.E și 5.1.5.1.C.

Valoarea coeficientului de multiplicare a volumului arborilor din sondaje (K) se determină prin intermediul relației:

$$K = \frac{205}{n \cos \alpha} \quad (5.29)$$

unde:

S reprezintă suprafața parchetului (în hectare);

n - numărul de sondaje realizat;

α - înclinarea terenului (în grade sexagesimale).

În cadrul procedurii de calcul manual, volumul total al lemnului din parchet va fi:

$$V_T = V_s \cdot K \quad (5.30)$$

unde:

V_s reprezintă volumul arborilor din sondaje determinat printr-unul din procedeele recomandate la punctul 5.1.5.1.E.

K - coeficientul de multiplicare.

În cadrul procedurii de calcul prin mijloace automate, coeficientul K se include în datele de intrare și se obține direct din volumul total al arborilor (V_T).

• **Sortimentarea primară și dimensională**

Se reface calculul volumelor sortimentelor primare și dimensionale, utilizându-se noile elemente de calcul:

- diametrul mediu al suprafeței de bază recalculat pe baza noilor informații obținute prin inventarieră;

- procentele de pierdere și de clasare reevaluate în funcție de rezultatele exploatării volumului de lemn din parchet;

- volumul total brut (V_T) - recalculat la punctul 5.1.5.1.C.

Modul de calcul este prezentat la punctul 5.1.5.1.C, obținându-se astfel noile valori ale elementelor cantitative necesare revizuirii actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării.

• **Revizuirea actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării**

Cu elementele obținute anterior, se recalculează actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării pentru fiecare partidă. Valorile obținute sunt definitive și stau la baza recalculării valorii finale a contractului de vânzare a volumului de lemn încheiat anterior.

5.1.5.2. Doborâturi dispersate produse de vânt și de zăpadă

În cazul doborâturilor produse de vânt și de zăpadă dispersive în cuprinsul arboretului se va proceda la inventarierea „fir cu fir” a arborilor doborâți.

Calculul volumului brut și al sortimentelor dimensionale se realizează prin procedeele recomandate la capitolul 4.

5.1.5.3 Rupturi dispersate produse de vânt și de zăpadă

Se va proceda la inventarierea „fir cu fir” a arborilor ruși. La stabilirea volumului brut și pe sortimente se vor folosi indici de pierdere și de declasare specifici fenomenului de ruptură (tabelul 5.24)

Tabelul 5.24

Indici de declasare a lemnului de lucru și indici de pierdere de volum, la arborii ruși de vânt și de zăpadă

Specificări	Înălțimea de la sol a rupturii, m							
	Bază	1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 8	8 - 14	14 - 20
Indici de declasare	7,5	8,5	12,0	10,3	8,4	5,8	4,9	3,6
Indici de pierdere	3,6	5,8	6,0	6,2	4,7	3,8	3,1	2,7
Procente din volumul total								

Pentru aplicarea corectă a acestor indici este necesar ca odată cu inventarierea să se înregistreze date referitoare la nivelul rupturii (înălțimea pe fus unde s-a produs ruptura). La calcule se va ține seama de această caracteristică, fie stabilindu-se o înălțime medie a rupturii, fie mai multe înălțimi (pe categorii de diametre, fie pe categorii de arbori), în vederea aplicării diferențiate a indicilor de pierdere și de declasare.

În situațiile în care arborii ruși de vânt din interiorul arboretului nu au fost extrași imediat, ei urmând să fie valorificați odată cu exploatarea întregului arboret, la evaluarea volumului de lemn trebuie aplicată metoda tabelelor de cubaj, cu unele adaptări proprii situației create. Se impun următoarele faze de lucru :

- inventarierea arborilor și clasificarea calitativă. La arborii ruși se vor trece indicativul „rupt”, precum și înălțimea rupturii;
- măsurarea înălțimilor (2-3 arbori din fiecare categorie de diametre atât pentru arborii întregi, cât și pentru arborii ruși) ;

- construirea curbei înălțimilor, diferențiată pentru arborii întregi și pentru arborii ruși ;
- calculul volumului unitar și total pe categorii de diametre pentru arborii întregi (se va utiliza unul din procedeele recomandate în capitolul 4) ;

- calculul volumului unitar și total pe categorii de diametre pentru arborii ruși ; reducerea corespunzătoare a volumului se realizează cu procente redată în tabelul adecvat din lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*” ;

- calculul volumului brut și pe sortimente.

Modul de calcul poate fi urmărit în exemplul din tabelul 5.25. În urma inventarierii executate într-o unitate amenajistică anterioară afectată de rupturi de zăpadă a rezultat situația din tabelul 5.25, col. 1 - 10. Arborii cu rupturi au avut această ruptură în treimea superioară a coroanei. Măsurătorile de înălțimi pentru cele 2 grupe de arbori au permis trasarea curbelor înălțimilor redată în coloanțele 11 și 14.

Pentru arborii ruși se ia volumul corespunzător din tabela de cubaj (volumul arborilor întregi) ce se reduce cu procentul de volum căl reprezentată ruptura (vârful lipsă). Acest procent este redat în tabelul adecvat din lucrarea amintită mai sus, ce conține repartiția volumului pe fus. Intrând cu înălțimea normală și cu înălțimea arborilor ruși obținem volumul în procente, cumulat al arborelui până la ruptură, din volumul total.

Restul calculelor se execută normal.

5.1.5.4 Rupturi în masă produse de vânt și de zăpadă

Se vor utiliza procedurile recomandate la stabilirea volumului pentru doborâturile în masă produse de vânt și de zăpadă, cu deosebirea că se vor aplica indicii de pierdere și de declasare proprii rupturilor prezentate la punctul 5.1.5.3.

Tabelul 5.25

Evaluarea

Dia- me- trul cm	Numărul de arbori pe clase de calitate										Înălți- mea medie a arbo- rilor întregi, m
	întregi					rupți					
	I	II	III	IV	total	I	II	III	IV	total	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	2	2	3	-	7	-	3	-	-	3	12,0
16	8	2	3	1	14	4	1	-	-	5	15,5
20	22	5	-	1	28	3	2	2	-	7	18,5
24	42	4	1	-	47	8	1	-	1	10	21,5
28	79	5	-	1	85	14	2	3	-	19	24,0
32	128	4	3	-	135	22	4	-	2	28	26,0
36	170	3	1	1	175	34	8	6	-	48	27,5
40	115	4	2	-	121	20	5	7	-	32	28,5
44	64	3	-	-	67	11	-	2	2	15	29,0
48	45	2	-	-	47	4	-	1	-	5	29,5
52	12	1	1	-	14	2	2	-	-	4	30,0
56	3	-	-	1	4	-	-	-	1	1	30,0
Total	690	35	14	5	744	122	28	21	6	177	-

volumului de lemn

Volum unitar m ³	Volum total m ³	Înălți- mea medie a arbo- rilor rupți, m	% din volum unitar	Volum		Volu- mul total al catego- riilor, m ³	Arbori	
				unitar, m ³	total, m ³		lucru	foe
12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,073	0,5	9,0	92	0,067	0,2	0,7	9	1
0,160	2,2	12,0	96	0,154	0,8	3,0	19	2
0,287	8,0	15,0	97	0,278	1,9	9,9	34	1
0,463	21,8	17,5	99	0,458	4,6	26,4	56	1
0,681	57,9	18,0	96	0,654	19,4	77,3	102	2
0,936	126,4	19,0	96	0,898	25,1	151,5	160	3
1,220	213,5	19,5	96	1,171	56,2	269,7	220	3
1,520	183,0	20,0	96	1,459	46,7	230,6	152	1
1,822	122,1	20,0	95	1,730	26,0	148,1	79	3
2,153	101,2	20,0	94	2,024	10,1	111,3	52	-
2,516	35,2	20,5	94	2,365	9,5	44,7	18	-
2,851	11,4	20,5	94	2,680	2,7	14,1	4	1
-	884,1	-	-	-	203,2	1087,3	903	18

5.1.6 EVALUAREA VOLUMULUI DE LEMN DUPĂ RECOLTARE

În condițiile economiei de piață, când prețurile tind spre adevărata valoare a lemnului, se recomandă ca, ori de câte ori este posibil, volumul să se determine după recoltare în pădure sau depozite de sus.

În acest scop se vor aplica următoarele procedee :

- pentru lemnul rotund : procedeu secționii la mijloc, respectiv formula :

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l \quad (5.31)$$

în care :

v reprezintă volumul în m^3 ;

d - diametrul la mijlocul secțiunii fără coajă, în cm ;

l - lungimea piesei, în m.

Piesele mai lungi de 5 m se vor secționa ipotetic în tronsoane. Pentru calcule se pot folosi tabele de cubaj specifice sau calculatoare portabile, inclusiv înregistratoare mobile.

În cazul în care diametrele pieselor se măsoară fără înlăturarea cojii, se aplică ulterior corecții, scăzând din diametrul sau volumul astfel măsurate, grosimea dublă a cojii sau volumul cojii, folosind tabele dendrometrice specifice*. Piesele de lemn rotund se clasifică pe sortimente industriale (lemn pentru furnire, lemn pentru cherestea, lemn pentru construcții etc.) și dimensionale (lemn gros, mijlociu, subțire), folosind standardele în vigoare :

- pentru lemnul de foc rotund - procedeu secționii la mijloc ;
- pentru lemnul de foc despicat și așezat în stive - prin intermediul factorilor de cubaj* ;

* A se vedea tabelele referitoare la grosimea și volumul cojii, precum și la factorii de cubaj din lucrarea „Metode și tabele dendrometrice”.

- pentru lemnul din crăci (cu diametrul mai mic de 5 cm) așezat în grămezi - prin mijlocirea factorilor de cubaj.
Metodologia menționată mai sus poate fi adaptată numai atunci când există toate condițiile necesare pentru evitarea sustragerii de material lemos.

Desigur, pentru control, o evaluare poate mai puțin precisă, va trebui efectuată și anticipat lucrărilor de exploatare după metodologiile prezentate anterior.

5.1.7 EVALUAREA ANALITICĂ A ARBORILOR DE CALITATE SUPERIOARĂ

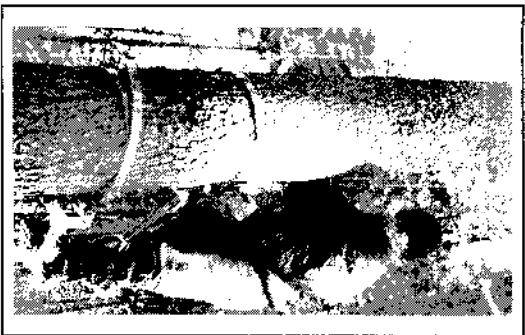
În pădurile României există arbori de valoare excepțională cu lemn de calitate superioară (lemn de rezonanță, lemn pentru furnire estetică etc.) care, în actualele și viitoarele condiții ale economiei de piață, trebuie valorificați prin licitații pentru arbori individuali.

În acest scop, în prealabil, arborii în cauză urmează să fie cubați cât mai precis folosind metode specifice.

O posibilă modalitate constă în următoarele operații :

- se identifică arborii de valoare excepțională din arboretele prevăzute spre exploatare prin planurile de amenajament;
- se măsoară diametrele din 2 în 2 m de-a lungul fusului, în zona cu lemn comercial valoros, folosind scări speciale*, dispozitivul Baumwello (Foto 3), aparate dendrometrice moderne, cum este dendrometrul multifuncțional Ledha Geo (Foto 2), alte aparate optice (dendrometrul Wheeler, telerelescopul ș.a.);
- stabilirea porțiunilor cu lemn de calitate superioară, folosind standardele în vigoare ;
- determinarea volumului sortimentelor valoroase prin procedeu Huber compus (procedeu secționii la mijloc);

* Cu luarea tuturor măsurilor de tehnică a securității muncii.



- estimarea volumului din zona superioară a fusului și al crăcilor prin procedee expeditivă (tabele).

Foto 3. Dispozitivul Baumwelle pentru urecat pe arbore în vederea măsurării diametrelor de-a lungul fusului la arbori de calitate superioară

5.2 METODE DE BAZATE PE PRELUCRAREA AUTOMATĂ A DATELOR

Prelucrarea automată a datelor, în sensul larg al noțiunii, include și formarea distribuției arborilor pe categorii de diametre și clase de calitate, ceea ce presupune o dotare corespunzătoare a unităților silvice cu calculatoare electronice și aparatură de teren performantă.

În lipsa acestei dotări va fi necesar ca în prealabil, în baza datelor de teren, să se formeze distribuțiile menționate mai sus.

- În consecință, în actuala perioadă, se disting două cazuri :
- prelucrarea automată a datelor bazată pe distribuții formate cu anticipație ;
 - prelucrarea automată a datelor care include și faza de formare a distribuțiilor.

În cele ce urmează se prezintă metodele dendrometrice pentru sistemul informatic al evaluării volumului de lemn destinat exploatarei.

5.2.1 METODA ECUAȚIEI DE REGRESIE A VOLUMELOR

Această metodă reprezintă echivalentul analitic al metodei tabelelor de cubaj (punctul 5.1.1). Pentru prelucrarea datelor în vederea prelucrării lor pe calculator sunt prevăzute două variante :

- varianta 1 presupune formarea manuală a distribuțiilor folosind datele înscrise în carnetul de teren. Aceste distribuții se înscriu în compartimentul B al formularului Date de teren pentru elaborarea acului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării (varianta 1) (tabelul 5.26).

În compartimentul C al acestui formular se înregistrează diametrele și înălțimile măsurate la minimum 25 de arbori din întreaga amplitudine de variație a diametrelor (conform celor menționate la 5.1.1). Compartimentul A este rezervat datelor cu caracter general (Anexa 1) ;

- varianta 2 nu mai necesită formarea cu anticipație a distribuțiilor arborilor pe categorii de diametre și clase de calitate. Aceste informații sunt preluate direct, fie din carnetul de teren (tabelul 5.27), fie sunt preluate pe cale informatică din înregistratoarele mobile sau din memoria clupelor informatizate.

Metoda implică următoarele faze :

- stabilirea ecuației de regresie dintre înălțimi și diametre ;
- determinarea volumului total ;
- determinarea volumului pe sortimente primare, dimensionale și industriale.

Tabelul 5.26

Date de intrare pentru elaborarea la calculator a actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării
- varianta 1 .

Categori de diametre (cm)	Număr de arbori pe clase de calitate				Total*	Suprafața de bază, m ²		
	din 4 în 4 cm	din 2 în 2 cm	I	II		III	IV	pe care-
8	6						garii	mu-
12	8							lătă
16	10							
20	12							
⋮	⋮							
⋮	⋮							
120	120							

*) Nu se însumează arborii din subclasele de calitate IA, IIA și IIIA

d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)	d (cm)	h (m)
30	24,5	40	27,0	28	22,0	56	29,0
⋮	⋮						⋮

Tabelul 5.27

Date de intrare pentru elaborarea la calculator a actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării
- varianta 2 .

A. Date cu caracter general (Anexa 1)

B. Caracteristicile dendrometrice ale arborilor *

Nr. crt.	Specia	Categoria de diametre (cm)	Clasa de calitate	Înălțimea (m)	Observații
1					
2					
3					
⋮					
25					

*) Pentru arborii cu diametre mai mici de 13 cm se formează distribuții direct pe teren prin punctaj.

Stabilirea ecuației de regresie dintre d și h :

Sunt luate în considerare următoarele ecuații :

$$h = a_0 + a_1 d + a_2 d^2 \quad \text{sau} \quad h = a_0 + a_1 d + a_2 \log d \quad (5.32)$$

$$\log h = a_0 + a_1 \log d + a_2 \log^2 d \quad (5.33)$$

$$h = 1,3 + \frac{a_0 + a_1 d + a_2 d^2}{d^2} \quad (5.34)$$

$$\ln \hat{h} = a_0 + a_1 d^{a_2} \quad (5.35)$$

Folosind datele de teren ($d = x$, $h = y$ din compartimentul B al formularului centralizator - tabelul 5.27), pentru fiecare din aceste ecuații de regresie se stabilesc la calculator coeficienții de regresie prin metode ale statisticii matematice, după ce în prealabil, la nevoie, se introduc variabile ajutătoare adecvate. De exemplu, pentru ecuația (5.34), prin introducerea transformării :

$$y = \frac{d^2}{h-1,3}$$

se obține ecuația $y = a_0 + a_1 d + a_2 d^2$.

Pentru ecuația (5.35) se va adopta metodologia dată în literatura de specialitate (V. Giurgiu, I. Decel, 1997) sau în lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*”.

În continuare, se determină abaterea înălțimilor măsurate (h) față de valoarea înălțimilor calculate \hat{h} , pentru fiecare ecuație de regresie, folosind relația :

$$s_h = \sqrt{\frac{\sum (h - \hat{h})^2}{N - 3}} \quad (5.36)$$

în care :

s_h reprezintă abaterea medie pătratică a înălțimilor măsurate față de cele calculate după ecuația de regresie ;

N - numărul de arbori luați în considerare la stabilirea coeficienților de regresie.

În final, pentru calculele viitoare, se alege ecuația de regresie care reprezintă cea mai mică valoare pentru s_h . În condițiile :

- să nu se producă o descreștere a înălțimilor \hat{h} pe măsură ce crește d ;
- înălțimile calculate (\hat{h}) să nu aibă valori negative pentru amplitudinea de variație a diametrelor în arboretul dat (d minim este dat de cea mai mică categorie de diametre; d maxim este dat de cea mai mare categorie de diametre) ;

- rata de creștere a înălțimilor h de la o categorie de diametre la alta să fie în descreștere pentru categoriile de diametre mai mari decât diametrul mediu ($\bar{d} = \sum dh / \sum n$).

Pentru ecuația (5.35) condițiile de mai sus sunt îndeplinite atunci când coeficienții de regresie a_1 și a_2 au valori negative, iar a_0 pozitive.

Determinarea volumului total :

Se procedează ca și în cazul metodei tabelelor de cubaj, cu deosebirea că, de data aceasta, volumele unitare pe categorii de diametre se determină după ecuația de regresie :

$$\log v = a_0 + a_1 \log d + a_2 \log^2 d + a_3 \log \hat{h} + a_4 \log^2 \hat{h} \quad (5.37)$$

în care :
 v este volumul unitar al arborilor pe categorii de diametre d ;

\hat{h} - înălțimea arborilor din fiecare categorie de diametre d , calculată după ecuația de regresie a înălțimilor aleasă după criteriile menționate anterior ;

a_0, a_1, a_2, a_3 și a_4 - coeficienți de regresie stabiliți pe specii (tabelul 5.28). Pentru speciile care lipsesc din această tabelă se adoptă asimilările prevăzute în Anexa 1.

Volumul fiecărei categorii de diametre va fi v_n . În care n reprezintă numărul total al arbori din fiecare categorie de diametre. Volumul total al arborilor va fi :

$$V_t = \sum v_n \cdot n \quad (5.38)$$

Determinarea volumului pe sortimente primare, dimensionale și industriale :

Se aplică algoritmul prezentat pentru metoda tabelelor de cubaj (5.1.1)

Valoriile coeficienților de regresie din ecuația
 $\log v = a_0 + a_1 \log d + a_2 \log^2 d + a_3 \log h + a_4 \log^2 h$

Tabela 5.28

Specia	Coeficienții de regresie				
	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
Molid*	-4,18161	2,08131	-0,11819	0,70119	0,148181
Brad*	-4,46414	2,19479	-0,12498	1,04645	-0,016848
Larice*	-4,59667	2,26066	-0,13256	1,02582	0,007491
Pin silvestru*	-3,84672	1,82103	-0,04107	0,35677	0,334910
Duglas verde*	-4,29910	1,90710	0,02841	1,01819	-0,055894
Pin strob*	-4,56966	1,55475	0,14981	1,40295	-0,157352
Pin negru*	-4,01698	1,96342	0,01241	0,57848	0,094783
Fag	-4,11122	1,30216	0,23636	1,26562	-0,079661
Palin de munte	-4,06012	1,81478	0,07283	0,76688	0,006155
Secuț	-4,31485	2,38064	-0,21693	0,55092	0,025773
Salcie câmpăscă	-4,01470	1,72202	0,08639	0,85987	-0,009759
Mesteacăn	-4,16999	2,27038	-0,21540	0,30765	0,368258
Amn alb	-3,24510	1,71111	0,08573	-0,43385	0,561237
Plop tremurător	-3,25131	1,76256	0,05900	1,04105	-0,009430
Măr pădureț	-3,50736	1,91195	0,02764	-0,28831	0,432403
Cireș pășărese	-3,59371	1,95047	0,04086	-0,12835	0,374948
Corun	-4,17315	2,27662	-0,09084	0,57596	0,093429
Carpen	-4,23139	2,15204	-0,00988	0,59652	0,112810
Frasin	-3,53048	1,26636	0,31105	0,52368	0,082743
Tei	-4,80605	1,92424	0,02214	1,96408	-0,452969
Stejar	-4,13329	1,88001	0,04880	0,95371	-0,063638
Palin de câmp	-3,48668	1,00128	0,40669	0,74812	-0,013734
Jugastru	-3,22096	1,58409	0,13567	-0,08677	0,313654
Cer	-3,68707	2,03534	-0,06747	-0,15871	0,500372
Gârniță	-4,25185	2,03370	-0,02026	0,93727	-0,022033
Stejar brunăriu	-4,13153	1,41818	0,02986	1,43414	0,027620
Stejar pufos	-3,39068	1,03989	0,33807	0,50014	0,232026
Stejar roșu	-3,60162	2,03988	0,00783	-0,113348	0,333774
Nuc negru	-4,13741	2,31493	-0,07492	0,52050	0,05574
Artar tălăse	-3,45646	1,94746	0,01879	-0,16420	0,342355
Mălin	-3,56202	1,98138	0,02542	0,43872	0,130176
Amn negru	-4,14953	1,73468	0,09365	0,92817	0,000133
Lim	-4,49118	2,18244	-0,10324	1,20293	-0,124978
Par pădureț	-3,96965	2,11784	-0,03021	0,32199	0,127335
Visin turcesc	-3,39611	1,79257	0,08424	-0,33765	0,467947
Salcâm	-3,37551	1,80802	0,02827	-0,33554	0,512150
Plop alb și plop negru	-3,79561	1,91262	0,00850	0,09525	0,365131
Plopi euramerici	-3,38220	1,34234	0,15275	-0,09106	0,522973
Plopi euramerici neselecționați	-3,80714	1,80591	0,10871	0,07110	0,35758
Plopi euramerici clona R16	-3,56906	1,48741	0,22489	0,40494	0,096431
Plopi euramerici clona I214	-3,47738	2,00583	0,04188	-0,49111	0,49821
Plopi euramerici clona Sacrau 79	-4,46841	2,10108	-0,13861	0,83031	0,212467
Salcie** (sămăntă)	-4,19326	1,58473	0,01938	0,93588	0,144451

* Volumul se referă la trunchiul arboreului. La celelalte specii volumul se referă la fâș și craci.

** Se aplică și arborilor din plantății și lăstari.

***) Diametrul măsurat la 0,3m de la inserție.

5.2.2 METODA ECUAȚIEI DE REGRESIE A ÎNĂLȚIMILOR RELATIVE

A. Cazul arboretelor echilene și relativ echilene

Această metodă se deosebește de cea a seriilor de înălțimi relative numai în privința prelucrării datelor.

În baza datelor de inventariere se formează distribuțiile arborilor pe categorii de diametre și clase de calitate (tabelul 5.26), după care se determină d_g prin formula (5.14 sau 5.15). La 10 - 15 arbori cu diametre apropiate de d_g (se admit abateri individuale de cel mult $\pm 10\%$ față de d_g) se măsoară diametrele și înălțimile, care se înregistrează în formularul 5.26 (compartimentul C).

După introducerea datelor în calculator, se recalculează d_g după formulele menționate. Dacă diferența dintre d_g recalculat și d_g înscris în formularul (5.26) este mai mare decât $\pm 10\%$ față de primul, lucrarea de teren se completează în privința măsurării înălțimilor. În caz contrar, în calculele următoare se va opera cu d_g recalculat.

Înălțimile pe categorii de diametre se determină astfel:

$$h = h_r \cdot h_g \quad (5.39)$$

în care:

h_g este înălțimea medie a suprafeței de bază;

h_r - înălțimi relative pe categorii de diametre d , stabilite potrivit relației:

$$\ln h_r = a_1 \cdot \left[\frac{d}{d_g} \right]^{a_2} - 1 \quad (5.40)$$

în care coeficienții de regresie a_1 și a_2 se stabilesc după ecuațiile de regresie:

$$a_2 = b_0 + b_1 d_g + b_2 d_g^2 \quad (5.41)$$

$$a_1 = c_0 + c_1 d_g + c_2 d_g^2 + c_3 d_g^3 + c_4 d_g^4 + c_5 d_g^5 + c_6 d_g^6 \quad (5.42)$$

Valorile coeficienților de regresie b_1 și c_1 sunt prezentate în tabelele 5.29 și 5.30 distinct pe specii și după cum $d_r < 1$ sau $d_r \geq 1$, d_r fiind raportul d/d_g .

Tabelul 5.29
Coeficienții de regresie b_i din ecuația (5.41)

Specia	Ramura curbei	Coeficienți		
		b_0	b_1	b_2
Molid	$d_r < 1$	-1,0040	$-1,0278 \cdot 10^{-2}$	$-8,21497 \cdot 10^{-5}$
	$d_r \geq 1$	-0,9820	$-1,9086 \cdot 10^{-2}$	$-2,28569 \cdot 10^{-4}$
Brad	$d_r < 1$	-0,2350	$-4,9804 \cdot 10^{-2}$	$-8,03520 \cdot 10^{-5}$
	$d_r \geq 1$	-2,2470	$-1,2317 \cdot 10^{-2}$	$-3,51789 \cdot 10^{-4}$
Fag	$d_r < 1$	-0,9210	$-1,3846 \cdot 10^{-2}$	$-4,16079 \cdot 10^{-4}$
	$d_r \geq 1$	-0,9040	$-4,1064 \cdot 10^{-2}$	$-2,89295 \cdot 10^{-4}$
Stejar*	$d_r < 1$	-1,4060	$-1,3543 \cdot 10^{-2}$	$-5,71368 \cdot 10^{-5}$
	$d_r \geq 1$	-0,5940	$-9,5286 \cdot 10^{-3}$	$-1,49999 \cdot 10^{-4}$
Carpen	$d_r < 1$	-0,1250	$-5,8000 \cdot 10^{-2}$	$-5,00000 \cdot 10^{-4}$
	$d_r \geq 1$	-1,1625	$-2,9504 \cdot 10^{-3}$	$-7,49924 \cdot 10^{-5}$
Salcâm	$d_r < 1$	-0,7025	$-1,3050 \cdot 10^{-2}$	$-1,24991 \cdot 10^{-4}$
	$d_r \geq 1$	-0,5125	$-1,0650 \cdot 10^{-2}$	$-2,5031 \cdot 10^{-5}$

* Stejar pedunculat, gorun, cer, gărnită, stejar brumăriu, stejar pufos.
Se aplică și arboretelor de plopi euramericani și de sălcii.

Înălțimea medie h_g din relația (5.39) se determină în funcție de h_g . Aceasta din urmă este valoarea medie a celor 10 - 15 înălțimi măsurate la arbori având diametre apropiate de d_g (compartimentul C din tabelul 5.26), aplicând formula :

$$h_g = \bar{h}_g \cdot \frac{1}{k} \quad (5.43)$$

Tabelul 5.30

Coeficienții de regresie c_i din ecuația (5.42)

Specia	Ramura curbei	Coeficienți						
		c_0	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6
Molid	$d_r < 1$	0,7023	0,02031	$-1,2000 \cdot 10^{-4}$	$-1,5000 \cdot 10^{-6}$	$-2,5379 \cdot 10^{-8}$	0	0
	$d_r \geq 1$	-0,7490	0,04447	$-2,3827 \cdot 10^{-4}$	$8,7958 \cdot 10^{-5}$	$-1,8153 \cdot 10^{-6}$	$1,8917 \cdot 10^{-8}$	$-7,7778 \cdot 10^{-11}$
Brad	$d_r < 1$	-2,5208	0,24284	-0,01146	$3,1170 \cdot 10^{-4}$	$-4,9053 \cdot 10^{-6}$	$4,1367 \cdot 10^{-8}$	$-1,4444 \cdot 10^{-10}$
	$d_r \geq 1$	-0,3120	$-7,3261 \cdot 10^{-3}$	$1,3516 \cdot 10^{-3}$	$-5,3152 \cdot 10^{-5}$	$1,0201 \cdot 10^{-6}$	$-9,8625 \cdot 10^{-9}$	$3,8194 \cdot 10^{-11}$
Fag	$d_r < 1$	-0,6070	0,02329	$-3,6467 \cdot 10^{-4}$	$2,6505 \cdot 10^{-6}$	$-7,1213 \cdot 10^{-9}$	0	0
	$d_r \geq 1$	-0,6095	0,03397	$-9,2883 \cdot 10^{-4}$	$1,4979 \cdot 10^{-5}$	$-1,3780 \cdot 10^{-7}$	$5,5417 \cdot 10^{-10}$	0
Stejar*	$d_r < 1$	-0,3270	$7,8189 \cdot 10^{-3}$	$-1,4958 \cdot 10^{-4}$	$3,1686 \cdot 10^{-6}$	$-4,1288 \cdot 10^{-8}$	$2,0834 \cdot 10^{-10}$	0
	$d_r \geq 1$	-0,7479	0,01372	$6,4500 \cdot 10^{-4}$	$-2,8710 \cdot 10^{-5}$	$4,0379 \cdot 10^{-7}$	$-1,9583 \cdot 10^{-9}$	0
Carpen	$d_r < 1$	-1,2960	0,10045	-0,00287	$2,8500 \cdot 10^{-5}$	0	0	0
	$d_r \geq 1$	-0,3828	0,00664	$-1,7500 \cdot 10^{-5}$	0	0	0	0
Salcâm	$d_r < 1$	-0,8770	0,02375	$-1,2000 \cdot 10^{-4}$	$-1,5000 \cdot 10^{-6}$	0	0	0
	$d_r \geq 1$	-1,0200	0,03699	$-7,0500 \cdot 10^{-4}$	$-5,6667 \cdot 10^{-6}$	0	0	0

* Stejar pedunculat, gorun, cer, gărnită, stejar brumăriu, stejar pufos.
Se aplică și arboretelor de plopi euramericani și de sălcii.

Coefficientul de corecție k răspunde relației :

$$\ln k = a_1 \cdot \left[\left(\frac{d_g}{d_k} \right)^{a_2} - 1 \right] \quad (5.44)$$

în care :

d_k este media diametrelor măsurate la 10 - 15 arbori cu diametre apropiate de d_k (abateri admise $\pm 10\%$ față de d_g) (compartimentul C din formularul 5.26) ;

a_1 și a_2 sunt coeficienții stabiliți după ecuațiile de regresie (5.41) și (5.42) ai căror coeficienți de regresie se stabilesc după tabelele (5.29) și (5.30), după cum $d_k < 1$ sau $d_k \geq 1$, d_k fiind raportul \bar{d}_g/d_g .

Volumele unitare v rezultă din ecuația de regresie (5.37) :

$$\log v = a_0 + a_1 \log d + a_2 \log^2 d + a_3 \log h + a_4 \log^2 h$$

în care :

h reprezintă înălțimile în valori absolute determinate după relația (5.39) ;

a_0, a_1, \dots, a_4 - coeficienții de regresie stabiliți pe specii (tabelul 5.28), luând în continuare asimilările de specii admise prin Anexa 1.

În continuare se determină volumul pe categorii de diametre (νn) și volumul (V) total prin însumarea volumelor pe categorii de diametre ($\sum \nu n$).

În privința volumelor pe sortimente primare, dimensionale și industriale se aplică algoritmul cunoscut de la prezentarea metodei tabelelor de cubaj (5.1.1).

B. Cazul arboretelor pluriene

După formarea distribuțiilor arborilor pe categorii de diametre și clase de calitate (formularul 5.26) se determină d_{gM} după formula (5.17).

$$d_{gM} = d_M + \frac{c \cdot \left(\frac{b}{2} - s_M \right)}{8M}$$

cu semnificațiile prezentate la 5.1.2.B.

La 12 - 15 arbori cu diametre apropiate de d_{gM} (se admit abateri individuale de cel mult $\pm 7\%$ față de d_{gM}) se măsoară înălțimile și diametrele care se înregistrează în formularul (5.12).

După introducerea datelor în calculator se recalculează d_{gM} după aceeași formulă (5.17). Dacă diferența dintre d_{gM} recalculat și d_{gM} înscris în formularul de bază (5.12) este mai mare decât $\pm 10\%$ față de primul, lucrarea se completează în privința măsurării înălțimilor. În caz contrar, în calculele ce urmează se va opera cu d_g recalculat.

Volumele unitare v se determină potrivit ecuației de regresie (5.37) :

$$\log v = a_0 + a_1 \log d + a_2 \log^2 d + a_3 \log h + a_4 \log^2 h$$

în care :

d reprezintă diametrele de bază ;

a_0, a_1, \dots, a_4 - coeficienții de regresie pe specii (tabelul 5.28),

h - înălțimile pe categorii de diametre.

Acestea din urmă se determină după următoarea ecuație de regresie :

$$\hat{h} = \frac{a_0 + a_1 d + a_2 d^2 + a_3 d^3}{d^2} \cdot h_{50} \quad (5.45)$$

în care coeficienții de regresie a_0, a_1, a_2 și a_3 sunt prezentați în tabelul 5.31, iar h_{50} reprezintă înălțimea indicatoare.

Înălțimea indicatoare h_{50} , respectiv înălțimea medie a arborilor din categoria de diametre indicatoare de 50 cm, se stabilește în raport de :

- înălțimea medie h_{gM} stabilită în baza măsurării înălțimilor la 12 - 15 arbori cu diametre apropiate de d_{gM} (se admit abateri individuale de cel mult $\pm 10\%$ față de d_{gM});

Valorile coeficienților de regresie din ecuația înălțimilor pentru arboretele pluriene
Tabela 5.31

Specia	Coeficienți de regresie		
	a_0	a_1	a_2
Brad	442,2651	5,1275	0,725
Molid	264,5282	9,7452	0,674
Fag	283,2608	3,2782	0,842
			$-4,27027 \cdot 10^{-4}$

- diametrul mediu d_{gM} stabilit în baza măsurării diametrelor la aceiași arbori, având diametre apropiate de d_{gM} și căroara li s-a măsurat înălțimile (tabelul 5.12).

Modelul matematic este următorul :

$$h_{50} = \frac{a_0 + a_1 \bar{d}_{gM} + a_2 \bar{d}_{gM}^2 + a_3 \bar{d}_{gM}^3}{\bar{d}_{gM}^2} \cdot \bar{h}_{gM} \quad (5.46)$$

Așadar,

$$\bar{h} = \frac{\bar{d}^2 \bar{h}_{gM}}{a_0 + a_1 \bar{d} + a_2 \bar{d}^2 + a_3 \bar{d}^3} \left(\frac{a_0 + a_1 \bar{d}_{gM} + a_2 \bar{d}_{gM}^2 + a_3 \bar{d}_{gM}^3}{\bar{d}_{gM}^2} \right) \quad (5.47)$$

în care coeficienții de regresie au valorile menționate mai sus (tabelul 5.31).

Volumele pe categorii de diametre vor fi egale cu v_n , iar volumul total va fi dat de Σv_n .

Volumul pe sortimente primare, dimensionale și industriale se determină după metodologia prezentată la 5.1.1.1.

Se recomandă doar pentru evaluări preliminare sau pentru specii cu o pondere redusă în volumul de recoltat.

5.2.3 METODA ECUAȚIEI DE REGRESIE A VOLUMELOR RELATIVE

Metoda ecuației de regresie a volumelor relative reprezintă echivalentul matematic al metodei seriilor de volume relative. Se deosebește de aceasta din urmă doar în privința calculului, acestea fiind preluate de sistemul informatic al evaluării volumului de lemn destinat exploatații.

A. Cazul arboretelor echilene și relativ echilene

Folosește informațiile de teren, respectiv distribuțiile arborilor pe specii, categorii de diametre (d) și clase de calitate, precum și valorile d_g , d_g și h_g .

După introducerea datelor în calculator se recalculează d_g după formula (5.14). Dacă diferența dintre d_g înscris în formularul de bază (5.26) este mai mare decât $\pm 5\%$ față de primul, lucrarea de teren se refăce. În caz contrar, în calculele ce urmează se va opera cu d_g recalcultat.

Volumele unitare se calculează după următorul model matematic :

- pentru $d < d_g$:

$$v = \left[-0,162 + 1,162 \left(\frac{d}{d_g} \right)^2 + 0,186 \cdot e^{-4,89 \left(\frac{d}{d_g} \right)^2} \right] \cdot v_g \quad (5.48)$$

- pentru $d \geq d_g$:

$$v = \left\{ \left[1,451 - 0,016d_g + 0,000133d_g^2 \right] \cdot \left[\left(\frac{d}{d_g} \right)^2 - 1 \right] + 1 \right\} \cdot v_g \quad (5.49)$$

în care v_g corespunde următoarei ecuații de regresie :

$$\log v_g = a_0 + a_1 \log d_g + a_2 \log^2 d_g + a_3 \log h_g + a_4 \log^2 h_g \quad (5.50)$$

în care :

d_g este diametrul mediu al suprafeței de bază ;

h_g - înălțimea medie a suprafeței de bază ;

a_0, a_1, \dots, a_k - coeficienții de regresie (tabelul 5.28).

Înălțimea medie h_g se determină în funcție de h_g după relația :

$$h_g = \bar{h}_g \cdot \frac{1}{k} \quad (5.51)$$

în care k reprezintă înălțimea relativă h_r , corespunzătoare diametrului relativ :

$$d_r = \frac{\bar{d}_g}{d_g} \quad (5.52)$$

Această înălțime relativă se determină din :

$$\ln k = a_1 \left[\left(\frac{\bar{d}_g}{d_g} \right)^{a_2} - 1 \right] \quad (5.53)$$

unde :

d_g reprezintă diametrul mediu al suprafeței de bază ;

d_g - media celor 10 - 15 diametre măsurate la arbori având diametre apropiate de d_g (se admit abateri individuale de cel mult $\pm 10\%$ față de d_g) ;

h_g - media celor 10 - 15 înălțimi măsurate la aceiași arbori având diametre apropiate de d_g (coeficienții a_1 și a_2 se stabilesc după ecuațiile (5.41) și (5.42) și coeficienții de regresie cunoscuți (tabelele 5.29 și 5.30).

Volumele pe categorii de diametre reprezintă v_n , iar volumul total Σv_n .

Volumele pe sortimente primare, dimensionale și industriale se determină după metodologia deja cunoscută (5.1.1).

B. Cazul arborilor pluriene

Pentru acest caz algoritmul este identic cu cel specific metodei ecuației de regresie a înălțimilor descrisă la punctul 5.2.2.

6. MODUL DE CALCUL ȘI ADĂUGAREA CREȘTERII LA VOLUMUL DE LEMN DESTINAT RECOLTĂRII

Întrucât lucrarea de evaluare a volumului de lemn destinat recoltării se execută cu 1-2 ani înainte de începerea exploatării propriu-zise, se impune includerea în volumul calculat și a creșterii corespunzătoare perioadei scurse de la inventarierea pe teren și până la începutul anului de producție pentru care acesta este destinat.

Această operațiune se aplică diferențiat în funcție de natura produsului și anume: produse principale și produse secundare. Nu se aplică pentru produsele accidentale și de igienă.

Modul de calcul constă în stabilirea intervalului scurs de la data inventarierii pe teren până la începerea anului de producție pentru care este destinat volumul de lemn. Pentru aceasta se va avea în vedere în primul rând anul când s-a întocmit actul de evaluare a volumului de lemn destinat recoltării, precum și luna în care s-a executat inventarierea. Dacă această perioadă este cuprinsă în primele 6 luni ale anului, urmează a se lua în considerare anul întreg (deci sezon de vegetație), iar dacă inventarierea s-a executat în partea a doua a anului, anul respectiv nu se va lua în calcul. Se stabilește astfel numărul de ani (sezoane de vegetație) pentru care urmează să se calculeze creșterea.

Din tabelele de producție publicate în „*Biometria arborilor și arboretelor din România*” în funcție de specie, clasa de producție și vârsta arboretului, se vor lua valorile creșterii curente anuale a producției totale, precum și volumul arboretului principal, iar din actul de evaluare a volumului de lemn destinat recoltării, volumul total pe specii. Se calculează apoi procentul creșterii curente, folosind formula:

$$I_{c\%} = \frac{I_c}{V_n} \cdot 100 \quad (6.1)$$

în care :

$I_{c\%}$ reprezintă procentul creșterii curente a producției totale la hectar :

I_c - creșterea curentă a producției totale la ha ;

V_n - volumul normal al arboretului principal la hectar, din tabelele de producție.

Procentul creșterii curente astfel calculat se aplică la volumul corespunzător speciei date, rezultând creșterea anuală, care înmulțită cu numărul anilor scurși permite stabilirea volumului ce urmează să fie adăugat la volumul inițial înregistrat în actul de evaluare a volumului de lemn destinat recoltării. Volumul respectiv urmează să se repartizeze și pe sortimente primare, dimensionale și industriale proporțional cu volumul sortimentelor înscrise în actul de evaluare a volumului de lemn destinat recoltării. Acest mod de lucru se aplică și pentru volumul de lemn amănât de la tăiere cu mai mult de un sezon de vegetație, potrivit reglementării stabilite în „Instrucțiunile privind termenele, modalitățile și epocile de recoltare și transport a lemnului din păduri”.

Volumul creșterilor stabilit conform metodologiei prezentate se adaugă diferențiat, în raport cu produsul lemnos cuprins în actul de evaluare a volumului de lemn destinat recoltării, astfel :

- în cazul produselor principale, volumul creșterii curente stabilit mai sus se adaugă integral la volumul înregistrat în actul de evaluare a volumului de lemn destinat recoltării ;

- la produsele secundare - rărituri - se va adăuga numai 40% din creșterea curentă calculată.

Exemplu: Din evaluarea unui arboret de molid, a rezultat un volum de 4.000 m³. Timpul scurs de la inventarierea pe teren până la începerea anului de producție care este destinat, este de 2 ani de zile.

Arboretul are o vârstă de 120 ani, încadrându-se în clasa de producție a II-a.

Utilizând tabelele de producție, stabilim o creștere curentă totală de 5,0 m³ · ha⁻¹ · an⁻¹ și un volum al arboretului principal de 877 m³ · ha⁻¹. Calculând procentul creșterii curente anuale obținem :

$$I_{c\%} = 5,0 \cdot 100 / 877 = 0,57 \%$$

Volumul creșterii curente va fi de 4.000 · 0,57 = 22,8 m³.

Volumul de adăugat va fi de : 22,8 · 2 = 45,6 m³, volum ce se va repartiza la lemnul de lucru și lemnul de foc și apoi la sortimentele dimensionale, proporțional cu volumul fiecărui sortiment primar sau dimensional. Se menționează că la arboretele în vârstă pentru care nu există valori în tabelele de producție, la calculul creșterii se vor utiliza valorile creșterii redată în tabele pentru ultima clasă de vârstă.

În cazul speciilor pentru care nu există tabele de producție se adoptă asimilările prevăzute în Anexa 1.

În sistemul informatic al actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării, pentru relația (6.1), în locul tabelelor de producție se folosesc ecuațiile de regresie echivalente (luând în considerare asimilările de specii menționate mai sus)(Anexa 1), respectiv :

$$\log I_c = a + b \cdot T + c \cdot \log T \quad (6.2)$$

$$V_n = a_0 + a_1 \cdot h_g + a_2 \cdot h_g^2 \quad (6.3)$$

în care :

T reprezintă vârsta medie a arborilor speciei considerate ;

$$h_g = \frac{T^2}{b_0 + b_1 \cdot T + b_2 \cdot T^2} \quad (6.4)$$

unde :

- coeficientii a , b și c sunt înscrși în tabelul 6.1 ;

- coeficienții a_0 , a_1 și a_2 sunt cei din tabelul 6.2 ;

- coeficienții b_0 , b_1 și b_2 sunt redată în tabelul 6.1.

În rest, se aplică algoritmul descris anterior (pentru calcule manuale).

Tabelul 6.1
Coeficienții de regresie din ecuațiile de regresie (6.2) și (6.4)

Specia	Coeficienții de regresie $\log I_t = a + b \cdot T + c \cdot \log T$	Coeficienții de regresie		
		$h_0 = \frac{b_0 + b_1 \cdot T + b_2 \cdot T^2}{T^2}$		
Molid	$a = -0,48808$ $b = -0,01440$ $c = 1,38492$	$b_0 = 27,6112$ $b_1 = 0,7157$ $b_2 = 0,0269$		
Brad	$a = -1,15145$ $b = -0,01434$ $c = 1,75295$	$b_0 = 65,4206$ $b_1 = 0,3124$ $b_2 = 0,0293$		
Larice	-	$b_0 = 31,3101$ $b_1 = 0,2387$ $b_2 = 0,0307$		
Pin silvestru	$a = -1,74218$ $b = -0,02549$ $c = 2,34615$	$b_0 = 17,9111$ $b_1 = 1,0682$ $b_2 = 0,0318$		
Pin negru	$a = -0,63239$ $b = -0,01670$ $c = 1,39038$	$b_0 = 22,4953$ $b_1 = 0,9245$ $b_2 = 0,0371$		
Fag	$a = -1,05951$ $b = -0,01341$ $c = 1,61570$	$b_0 = 34,8763$ $b_1 = 0,7097$ $b_2 = 0,0281$		
Mesteacăn	$a = -1,10106$ $b = -0,03138$ $c = 2,01848$	$b_0 = 5,7395$ $b_1 = 1,0719$ $b_2 = 0,0281$		
Gorun (sămănță)	$a = -0,41450$ $b = -0,01042$ $c = 1,07976$	$b_0 = 13,5557$ $b_1 = 1,3969$ $b_2 = 0,0280$		
Gorun (lăstar)	$a = -0,25868$ $b = -0,01357$ $c = 1,05191$	$b_0 = 9,5199$ $b_1 = 1,2242$ $b_2 = 0,0353$		
Carpen	$a = 0,01633$ $b = -0,01206$ $c = 0,88175$	$b_0 = 7,6286$ $b_1 = 1,0829$ $b_2 = 0,0303$		
Stejar (sămănță)	$a = -1,73722$ $b = -0,01854$ $c = 2,18054$	$b_0 = 30,9960$ $b_1 = 0,5461$ $b_2 = 0,0289$		

Tabelul 6.1 (continuare)

Specia	Coeficienții de regresie			
	$h_0 = \frac{b_0 + b_1 \cdot T + b_2 \cdot T^2}{T^2}$			
Stejar (lăstar)	$a = -0,46592$ $b = -0,01692$ $c = 1,25624$	$b_0 = 10,4070$ $b_1 = 0,9378$ $b_2 = 0,0334$		
Tei argintiu	$a = -1,06637$ $b = -0,01877$ $c = 1,79613$	$b_0 = 14,3164$ $b_1 = 0,8066$ $b_2 = 0,0331$		
Cer	$a = -0,62392$ $b = -0,01457$ $c = 1,31646$	$b_0 = 15,2175$ $b_1 = 0,9665$ $b_2 = 0,0326$		
Gâmbă	$a = -1,18222$ $b = -0,01505$ $c = 1,63682$	$b_0 = 26,6476$ $b_1 = 1,0991$ $b_2 = 0,0362$		
Salcâm (plantație)	$a = 0,01869$ $b = -0,02453$ $c = 1,20493$	$b_0 = 4,2471$ $b_1 = 0,8907$ $b_2 = 0,960$		
Salcâm (lăstar)	$a = 0,26374$ $b = -0,03294$ $c = 1,06480$	$b_0 = 0,3815$ $b_1 = 0,6191$ $b_2 = 0,0326$		
Plop alb și negru	$a = 0,49119$ $b = -0,02513$ $c = 0,87012$	$b_0 = 4,2301$ $b_1 = 0,1473$ $b_2 = 0,0374$		
Plop e.a. (3 - 5 m ²)	$a = 1,00497$ $b = -0,02979$ $c = 0,63904$	$b_0 = 0,9683$ $b_1 = 0,3185$ $b_2 = 0,0266$		
Plop e.a. (6 - 9 m ²)	$a = 0,81098$ $b = -0,03382$ $c = 0,80171$	$b_0 = 0,8816$ $b_1 = 0,3342$ $b_2 = 0,0260$		
Salcie (sămănță)	$a = 0,224091$ $b = -0,03901$ $c = 1,46791$	$b_0 = 1,4713$ $b_1 = 0,4052$ $b_2 = 0,0320$		
Salcie (lăstar)	$a = 0,50796$ $b = -0,06454$ $c = 1,46786$	$b_0 = 1,5940$ $b_1 = 0,1640$ $b_2 = 0,0513$		
Stejar brunău	-	$b_0 = 12,3465$ $b_1 = 1,0256$ $b_2 = 0,0507$		
Stejar pufoș	-	$b_0 = 13,2939$ $b_1 = 2,1579$ $b_2 = 0,0580$		

Tabela 6.2

Coefficienții a_0, a_1 și a_2 din ecuația
 $V_n = a_0 + a_1 \cdot h_g + a_2 \cdot h_g^2$

Specia	Coefficienții		
	a_0	a_1	a_2
Molid	-86,2859	23,38721	0,15024
Brad	-71,7109	21,4151	0,2358
Larice	-91,0015	17,35120	0,32920
Pin silvestru	-18,7507	8,65771	0,52396
Pin negru	-18,7507	8,65771	0,52396
Fag	-22,9104	8,99512	0,38213
Mesteacăn	-36,6934	7,92773	0,31435
Gorun (sămănță)	-14,5740	5,48267	0,53839
Gorun (lăstar)	-19,3945	6,83618	0,47775
Carpen	-38,0362	11,02344	0,17259
Stejar (sămănță)	26,6387	1,29004	0,65182
Stejar (lăstar)	14,6984	2,26050	0,59537
Tei argintiu	-60,8391	16,13916	0,13919
Cer	28,9810	-0,25952	0,60588
Giannță	9,0365	2,79810	0,60989
Salcâm (plantatie)	-9,6225	2,99316	0,41883
Salcâm (lăstar)	2,1022	1,26123	0,41907
Plop alb și negru	-5,6800	3,00757	0,46452
Plop e.a. (3 - 5 m ²)	-16,1468	3,35059	0,51039
Plop e.a. (6 - 9 m ²)	-2,6032	0,74410	0,49790
Salcie (sămănță)	-42,2781	10,82959	0,30933
Salcie (lăstar)	-58,9305	14,34448	0,16145
Stejar brunățiu	-8,1739	8,5636	0,3769
Stejar pufoș	1,9881	6,5714	0,7262

7. ÎNTOCMIREA ACTELOR DE EVALUARE A VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII

7.1 COMPLETAREA ACTULUI DE EVALUAREA VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII

Volumul de lemn destinat recoltării, precum și alte informații utile în procesul de exploatare, respectiv de comercializare a acestuia, se înscriu în formularul „Act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării”.

Fiecare act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării corespunde unei partide constituită, pe proprietar, pe natură de produse (principale - codru, principale - crâng, accidentale I, substituie - refacere, rărituri, accidentale II, igienă, curățiri, pășuni împădurite, aliniamente). La constituirea unei partide se vor putea include arborii din maximum zece unități amenajistice, cu un total de maximum zece specii.

În raport cu modalitatea de prelucrare a informațiilor primare, actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se obține fie direct de la calculator, fie prin mijloace manuale.

Numărul actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării reprezintă numărul de ordine din registrul acestor acte, fiind totodată și numărul partidei.

Informațiile privind numărul unității de producție, suprafața unității amenajistice respective sau suprafața totală a unităților amenajistice incluse în act, tratamentul, felul tăierii, natura produsului, lucrări propuse în amenajament, data terminării inventarierii, numărul ciocanului rotund utilizat, delimitarea parchetului, anul exploatarei, tehnologia de exploatare, distanța medie de scos - apropiat, instalații de transport existente, recomanări privind scosul lemnului, suprafața ocupată cu stâncării, numărul și volumul arborilor putregăoși, se preiau din cartelele de inventariere (procesul verbal). Pentru fiecare unitate amena-

justică inclusă în act se vor înscrie (în partea inferioară a formularului) informații privind suprafața (în situația includerii unei părți din arboret se va lua în considerare suprafața reală), panta medie a terenului, vârsta arboretului, structura pe specii a volumului brut, volumul total al arboretului, procentul din suprafață ocupat cu semințis utilizabil, respectiv cu semințis neutilizabil. Atribuirea calității de semințis utilizabil și neutilizabil se va efectua potrivit prevederilor din „Normele tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor” în vigoare. Informațiile referitoare la suprafața ocupată, înălțimea puieților, modul de răspândire și alte caracteristici utile se vor prelua din documentele tehnice ale ocolului silvic obținute în baza controlului anual pe teren al regenerărilor în conformitate cu „Îndrumările tehnice pentru efectuarea controlului anual a împăduririlor”. Dacă din diverse motive, arboretele incluse în act nu au fost supuse controlului anual al împăduririlor, informațiile necesare se vor stabili după modalitățile preconizate în îndrumările amintite odată cu lucrările de inventariere a arborilor de exploatare.

De asemenea, în situația amânării din diferite cauze a exploatării, informațiile referitoare la semințis se vor actualiza, la predarea către agentul economic care execută exploatarea, cu datele obținute în ultimul control anual efectuat.

Volumul exprimat în metri cubi, fără zecimale, se înscrie în act structurat pe specii, grupe de specii (rășinoase, fag, cvercinee, diverse specii de esență tare, diverse specii de esență moale), sortimente dimensionale și industriale.

La stabilirea valorii lemnului, exprimată în lei, se vor folosi rezultatele licitațiilor. Actualele prețuri de pornire la licitații sunt diferențiate pe specii sau grupe de specii (rășinoase, fag-carpen, siejar-gorun-gârniță, cer, paltin-frasin-cireș, diverse foioase tari, diverse foioase moi), sortimente dimensionale și primare (lemn lucru gros I, lemn lucru gros II-III, lemn mijlociu, lemn subțire, lemn foc pentru steri, buturi-crăci), sortimente industriale (lemn de rezonanță, lemn pentru

furnire) și natura produselor (principale, secundare). Încadrarea volumului de lemn ce se predă la exploatare în lista de prețuri se va face în conformitate cu precizările normelor în vigoare.

Informațiile referitoare la numărul de arbori de extras, la volumul arboretului mediu (calculat ca raport între volumul de extras și numărul de arbori corespunzător), precum și la etajaj, se înscriu în formular atât pentru fiecare grupă de specii, cât și pentru total.

Schita terenului cu arboretele incluse în partidă se redă la scara 1:20000 (pe verso-ul formularului) evidențindu-se unitățile amenajistice componente, limitele acestora (borne, detalii hidrografice etc.), precum și alte informații necesare orientării în teren a personalului tehnic care va elabora procesul tehnologic de exploatare a lemnului. Avându-se în vedere importanța actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării ca document tehnic și economic, acesta se va semna de către persoanele care au elaborat, verificat și aprobat informațiile înscrise.

Un exemplu de completare a unui act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării este prezentat în tabelul 7.1.

În situația prelucrării automate a informațiilor, actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se obține direct de la calculator*, în format identic cu structura formularului tipizat. Acesta nu se mai transcrie pe alte formulare. Informațiile ce se înscriu ulterior, prin mijloace manuale, în listing-ul rezultat de la calculator se referă atât la numărul ciocanului rotund utilizat la marcare, pentru care s-a rezervat spațiul corespunzător, cât și la menționarea persoanelor care au elaborat, verificat și aprobat rezultatele calculului. Pe verso se va reda schița destinată formularului.

* Un exemplu de act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării înscris în calculator se va prezenta după elaborarea noului sistem informatic pentru înlocuirea acestor acte.

OCOLUL SILVIC :

ADMINISTRATOR

U.P. :

ACT DE EVALUARE A VOLUMULUI DE LEMN

Suprafața totală :	35,5 ha	INFORMAȚII PR/IVIND	N.T.S.
Tratament / Felul tăcerii I :	tăceri succesive		
Natura produsului :	principale/secundare/lg		
Lucrări propuse (din amenajament)	tăieri progresive		
Tehnologia de exploatare :	trunchiuri și catarge		
Data inventarierii :	octombrie 1998		
Data aprobării :	iunie 1999	STĂNCĂRII PE	ha
Anul exploatații :	2000	ARBORI PUTRECIĂOȘI	
Procedul de inventariere :	inventariere integrală	CU UN VOLUM DE	m ³
Ciocan rotund nr. :	10		
Delimitarea parcheului :	ciocan pătrăscorn anterați		
Distanța medie de scos - apropiat			
Instalajul de transport existente			
Recomandări privind scosul lemnului			

SORTIMENTE DE

Specia	G ₁	G ₂	G ₃	M ₁	M ₂	M ₃	S	temi	
								Br.	Mo.
Br.	33	55	40	172	188	87	575		
Fa.	85	111	47	58	140	205	646		
Me.	5	66	47	53	53	25	249		
Pl. t.	2	33	13	11	8	3	70		
Mo.	2	8	4	6	1	21			
Pl.	1	1	3	5					
Pl.	10	62	21	17	12	6	128		
Rășinoase	35	64	45	181	189		87	601	
Fag	85	111		47	58	140	205	646	
Qvercinee									
Diverse tari	5	66		47	53	53	25	249	
Diverse moi	12	95		34	28	20	9	198	
Total	137	336	45	309	328	213	326	1694	
U.A.	Supra- fața (ha)	Vârsta (ani)	Partea medie (grade)	Br.	Fa.	Me.	Pl. tr.	Mo.	Volum brut
36	7,8	110	25	140	266	83	119		
37	27,7	125	35	687	947	383		29	

ȘEF OCOL
(INSPECTOR ȘEF)

INGINER ȘEF

Notă : Acest formular se va defini după elaborarea sistemului informatic al actelor de

(PROPRIETARI) :

DIRECȚIA SILVICĂ :

Tabela 7.1

DESTINAT COMERCIALIZĂRII NR. 657 P

Grupa de specii	Număr de arbori	Volum arbore mediu (m ³)	Etajul pe 0.-h
Rășinoase	6.326	0.1367	0.3
Fag	9.605	0.1263	0.5
Qvercinee			
Diverse tari	1.928	0.2417	0.5
Diverse moi	974	0.3758	0.4
TOTAL	18.833	0.1545	0.4

LEMN (m³)

lemn din care :	lemn coajă + coajă	lemn de foc total	craie	Volum brut total (m ³)	
				lemn total	craci
diestea	69	644	183	11	827
furnir	46	692	521	126	1213
	56	305	161	22	466
	10	80	39	9	119
	2	23	6	29	9
	1	6	3	9	
	18	146	101	16	247
	72	673	192	11	865
	46	692	521	126	1213
	56	305	161	22	466
	28	226	140	25	366
	202	1896	1014	184	2910
pe specii (m ³)				Total	
Pl.	Pl.			608	Semințis neutilizabili / 0. S
9	247			2302	Semințis utilizabili / 0. S

INTOCMIȚ

evaluare a volumului de lemn destinat comercializării.

Actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se elaborează în trei exemplare și se difuzează după cum urmează :

- în cazul pădurilor administrate de Regia Națională a Pădurilor :

1 exemplar la ocolul silvic ;

1 exemplar la direcția silvică ;

1 exemplar la inspectoratul silvic teritorial.

- în cazul pădurilor particulare :

1 exemplar la unitatea care gestionează (adminis-

trează) pădurea ;

1 exemplar la proprietar ;

1 exemplar la inspectoratul silvic teritorial.

Documentația ce a stat la baza elaborării actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării (carnete de inventariere, centralizatorul pe specii, categorii de diametre și clase de calitate, formularele de date pentru prelucrarea pe calculator, formularele de calcul a diametrului mediu, a înălțimii medii, a corecției înălțimii, a creșterii curente, a volumului structural conform normativelor, listing-urile intermediare obținute de la calculator, ce cuprind controlul informațiilor de intrare, precum și calculul volumului, a creșterii, specii, sortimente primare și dimensionale, procesul verbal de predare - primire a parchetului, autorizația de exploatare, actele de control și reprimire a parchetului), împreună cu un exemplar din acest act de evaluare, se vor îndosaria și depune la ocol pe baza unui raport scris care se va înregistra în registrul de intrări - ieșiri. După terminarea exploatarei și reprimirea partidei, toate aceste documente se vor arhiva, menținându-se o perioadă de 10 ani. Dacă la includerea în bordereoul definitiv a unui act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se constată că de la executarea lucrărilor de inventariere și până la începerea anului de producție pentru

care acesta este destinat au trecut unul sau mai multe sezoane de vegetație, volumul inclus în act se va actualiza prin adăugarea volumului determinat în concordanță cu precizările de la capitolul 6.

După reprimirea parchetului, odată cu înscrierea prevederilor actului în evidențele amenajamentului, se va menționa în exemplarul ocolului silvic al actului de evaluare această înregistrare (vezi verso-ul formularului acestui act).

*

Prețurile de pornire la licitațiile volumului de lemn destinat comercializării se stabilesc după metodologia oficială valabilă la data întocmirii actului de evaluare.

7.2 APROBAREA, MODIFICAREA ȘI CASAREA ACTELOR DE EVALUARE A VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII

Personalul silvic care întocmește, verifică și aprobă lucrările de evaluare a volumului de lemn pe picior, răspunde individual și solidar, în ordine ierarhică, de greselile privind marcarea arborilor, inventarierea acestora, stabilirea elementelor dendrometrice, precum și de calculele primare care stau la baza elaborării actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării. În cazul Regiei Naționale a Pădurilor aprobarea acestor acte de evaluare se face după caz, la nivelul direcțiilor silvice sau ocoalelor silvice. În funcție de natura produselor și felul tăierilor (tratamentelor) care se execută.

Direcțiile silvice aprobă, prin ordin scris, următoarele acte de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării:

- actele de evaluare a volumului de lemn de produse principale, care promovează regenerarea naturală ;

- actele de evaluare a volumului de lemn de produse extra-ordinare ca urmare a unor defrișări aprobate de forurile competente ;

- actele de evaluare a volumului de lemn de produse accidentale constituite ca urmare a producerii de doborâturi de vânt suprapuse peste marcările inițiale.

Ocoalele silvice transmit cu raport, la direcțiile silvice aceste acte de evaluare, numai după ce au fost însușite sub semnătura de inginerul șef și șeful de ocol.

Ocoalele silvice aprobă toate celelalte acte de evaluare (produse principale care nu promovează regenerarea naturală, produsele secundare, accidentale și igienă) pe baza semnăturii inginerului șef și a șefului de ocol.

Actele de evaluare aprobate de direcția silvică sau ocolul silvic se înregistrează în Registrul actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării. Actele de evaluare întocmite și aprobate pot fi modificate numai la nivelul celui care a aprobat inițial aceste acte, pe bază de documentație scrisă, care se atașează la dosarul actului. Actele de evaluare aprobate pot fi anulate sau casate numai în cazuri de amânare de la tăiere, temeinic justificate și cu aprobarea Comitetului director al direcției silvice sau al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice. În aceste situații se va aproba trecerea pe costuri a cheltuielilor de evaluare, cu excepția cazurilor în care există răspunderi materiale, individuale.

În cazul pădurilor administrate de alte structuri silvice aprobarea actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se va face potrivit reglementărilor în vigoare.

8. VERIFICAREA LUCRĂRILOR DE EVALUARE A VOLUMULUI DE LEMN DESTINAT COMERCIALIZĂRII

Verificarea lucrărilor de teren și birou referitoare la elaborarea actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se efectuează ori de câte ori se consideră necesară, la nivelul tuturor structurilor silvice, precum și de către beneficiari.

8.1 METODA CLASICĂ DE CONTROL

Verificarea se referă la următoarele caracteristici :

- diametrele arborilor măsurati ;
- înălțimea medie ;
- clasa de calitate a arborilor.

Diametrele și clasa de calitate se verifică la un număr de 3 - 20 % din numărul total de arbori inventariați în funcție de numărul total de arbori, după datele din tabelul 8.1.

Diametrul se măsoară pe două direcții perpendiculare, înscriindu-se media celor două valori măsurate.

În privința *înălțimilor* inițial se verifică gradul de reprezentativitate a arborilor aleși pentru măsurare. În plus la un număr de 5 - 7 arbori care au fost măsurati inițial (tabelul 3.7) se verifică corectitudinea măsurării înălțimilor. Fiecărui arbore i se vor face 2 - 3 măsurători în vederea eliminării eventualelor greșeli de măsurare.

Clasa de calitate se va verifica după criteriile din prezentele norme tehnice. În situațiile în care apar divergențe între părți asupra încadrării arborilor în clase de calitate, aceasta se va stabili indirect, trecând la proporția de lemn de lucru a arborelui analizat. În acest scop se vor stabili prin apreciere, porțiunile din trunchi cu lemn de lucru, exprimând aceste porțiuni în zecimi din înălțimea totală a arborelui.

Tabela 8.1
Mărimea minimă a sondajului (în procente) pentru verificarea preciziei de evaluare a volumului de lemn

Natura arborilor	Numărul de arbori inventariați:					
	sub 200	201 - 1000	1001 - 2000	2001 - 3000	3001 - 4000	peste 3000
Arbore de stejar și amestecuri pe bază de stejar și fagete cu lemn pentru derulaj	20	15	10	7	5	4
Restul arborilor	15	12	8	6	4	3

Folosind apoi datele din tabelul 8.2, care conține procentul de lemn de lucru exprimat în zecimi din înălțimea trunchiului, se stabilește pentru fiecare arbore procentul de lemn de lucru și, pe baza asimilării acestuia cu procentele de lemn de lucru corespunzătoare celor 4 clase de calitate, se încadrează arborii în clasele respective.

Tabela 8.2
Repartiția procentuală a volumului pe fuz în funcție de proporția din înălțime

Specificări	Zecimi din înălțime									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Procente din volumul fuzului la rășinoase	23	42	57	71	81	89	95	98	100	100
Procente din volumul arborelui întreag la foioase	20	35	48	61	71	78	84	88	90	90

Procentele de lemn de lucru corespunzătoare celor 4 clase de calitate sunt următoarele: la foioase (pentru care se poate aplica acest procedeu), în clasa de calitate I se încadrează arborii ce conțin mai mult de 72 % din volumul total lemn de lucru, în clasa a II-a se încadrează arborii ce conțin un volum de lemn de lucru de 42 - 72 %, în clasa a III-a între 20 și 42 %, iar în clasa a IV-a se încadrează arborii ce conțin sub 20 % din volum lemn de lucru. Acest procedeu se aplică și în situațiile în care verificările se execută în arborele în care nu se mai cunosc

numerele înscrise pe arbori. În aceste situații fiecarei arbore i se stabilește volumul lemnului de lucru în procente, pe baza porțiunilor din arbore cu lemn de lucru. Însușind procentele obținute, rezultă procentul mediu al volumului de lemn de lucru care se va compara cu cel înscris în actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării.

Datele de teren se prelucreză, iar rezultatele se compară cu cele care au stat la baza calculelor inițiale, după cum urmează:

Pentru diametre se calculează atât suprafața de bază corespunzătoare valorii diametrelor stabilite la arborii din sondaj, cât și suprafața de bază a acelorși arbori, dar cu valorile diametrelor măsurate cu ocazia inventarierii inițiale, înscrise în carnet.

Abaterrea referitoare la măsurarea diametrelor se exprimă prin raportul :

$$e\% = \frac{G_{r1}}{G_{r2}} \cdot 100, \quad (8.1)$$

în care :

- G_{r1} reprezintă suprafața de bază a arborilor supuși verificării ;
- G_{r2} - suprafața de bază totală a arborilor supuși verificării, calculată după datele inventarierii inițiale.

Dacă raportul astfel obținut prezintă față de 100 %, o diferență de până la 2 %, lucrarea se acceptă sub aspectul măsurării diametrelor. În cazul depășirii acestui procent, urmează ca lucrarea de teren să fie refăcută.

În privința înălțimilor se procedează astfel : Dacă diferențele între cele două valori (cea stabilită la întocmirea actului de evaluare a volumului de lemn și cea care rezultă la verificări) depășește 1,0 m, lucrarea se consideră necorespunzătoare, impunându-se refacerea ei.

Precizia de determinare a clasei de calitate a arborilor, respectiv a proporției lemnului de lucru, se stabilește astfel :

Se transformă numărul de arbori din cele 4 clase de calitate în număr de arbori de lucru și arbori de foc pe categorii de diametre prin intermediul indicilor de echivalență sau ai tabelii respective. Această transformare se face pentru ambele serii de arbori. În continuare, pentru arborii de lucru se determină suprafața de bază, trecându-se apoi la stabilirea raportului între cele două valori, ca în cazul diametrului. Dacă procentul astfel calculat prezintă față de 100%, o diferență de până la 4%, lucrarea se acceptă. Dacă diferența se încadrează în intervalul 4 - 10 %, proporția lemnului de lucru inițială (din actul de evaluare) trebuie corectată cu diferența constatată. Dacă diferența este mai mare de 10 %, lucrarea se consideră necorespunzător întocmită, impunându-se refacerea ei.

Orice corecturi ce urmează a se opera în actele de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării, ca urmare a verificărilor întreprinse, trebuie aprobate de către cei în drept.

În cazul aplicării metodei de cubaj cu arbori de probă, verificarea lucrărilor de teren se referă la :

- măsurarea diametrelor ;
- alegerea arborilor de probă în raport cu clasa de calitate și înălțimea medie ;
- sortarea arborilor de probă în sortimente primare și dimensionale.

Verificarea calculului de birou se referă la toate etapele necesare determinării volumului total și pe sortimente.

Orice greșală constatată va fi îndreptată prin refacerea calculului respective.

Exemplu : În urma verificării întreprinse la un act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării cu un număr de 800 arbori și un procent al arborilor de lucru de 50%, au rezultat datele înscrise în tabelul 8.3.

Tabelul 8.3

Verificarea unui act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării

Diametrul, cm	Date rezultate la verificare															
	număr de arbori pe clase de calitate, după inventarierea inițială					arbori de lucru	suprafața de bază (m ²)		număr de arbori pe clase de calitate, în baza controlului					arbori de lucru	suprafața de bază (m ²)	
	I	II	III	IV	total		total arbori	arbori de lucru	I	II	III	IV	total		total arbori	arbori de lucru
12	1	1	-	1	3	2	-	-	1	1	-	2	4	2	-	-
16	3	3	2	2	10	6	0,2	0,1	5	1	-	2	8	6	0,2	0,1
20	9	5	2	1	17	14	0,5	0,4	11	3	2	2	18	14	0,6	0,4
24	11	4	3	-	18	16	0,8	0,7	12	3	4	-	10	16	0,9	0,7
28	22	7	2	1	32	29	2,0	1,8	23	5	3	2	33	29	2,0	1,8
32	40	3	1	-	44	43	3,5	3,5	39	1	1	1	42	41	3,4	3,3
36	44	4	1	1	50	48	5,1	4,9	45	2	-	2	49	47	5,0	4,8
40	25	7	-	1	33	31	4,1	3,9	24	7	3	1	35	32	4,4	4,0
44	15	2	1	-	18	18	2,7	2,7	13	2	1	1	17	16	2,6	2,4
48	9	1	-	1	11	10	2,0	1,8	8	-	-	1	9	8	1,6	1,4
52	3	1	-	-	4	4	0,8	0,8	4	1	-	1	6	5	1,3	1,1
Total	182	38	12	8	240	221	21,7	20,6	185	26	14	15	240	216	22,0	20,0

Aplicând formula prezentată mai sus, rezultă următoarele :

Pentru diametre

$$\frac{G_{11}}{G_{12}} \cdot 100 = \frac{21,7}{22,0} \cdot 100 = 98,6\%$$

Pentru procentul lemnului de lucru

$$\frac{G_{11}}{G_{12}} \cdot 100 = \frac{20,6}{20,0} \cdot 100 = 103\%$$

În primul caz s-a obținut o eroare de - 1,4 %, iar în cel de-al doilea caz, abaterea este de numai + 3 %. Din analiza rezultatelor obținute se desprinde concluzia că, atât diametrele, cât și clasificarea calitativă a arborilor în picioare au fost corect determinate, diferențele obținute înscriindu-se în abaterea admisă de $\pm 2\%$ în cazul diametrelor și $\pm 4\%$, în cazul stabilirii procentului de lemn de lucru.

În cazul inventarierii integrale a arborilor pe postate pentru produse principale (punctul 3.5) verificarea se va efectua după cum urmează :

- se alege la întâmplare 1 - 2 postate pentru fiecare arborel inventariat;

- pentru fiecare postată astfel aleasă se reinventariază toți arborii pe specii, diametre și clase de calitate;

- se determină înălțimile la arborii măsurati inițial, care se vor recunoaște după numerele și semnele aplicate (tabelul 3.7, punctul 3.5).

Calcularele aferente verificării se efectuează potrivit prezentului normativ.

Lucrările de birou se verifică integral de către personalul de specialitate al agentului economic care execută exploatarea volumului de lemn, aplicând prevederile din prezentele norme tehnice.

Îndrumările date în prezentul normativ vor fi aplicate de către personalul de specialitate al ocolului silvic, al direc-

ției silvice, al centralei Regiei Naționale a Pădurilor și al personalului de specialitate al autorității publice centrale care răspunde de silvicultură. Se precizează că acțiunea de control face parte integrantă din ansamblul lucrărilor de evaluare volumului de lemn destinat comercializării, orice act urmând să fie supus verificării pe teren și la birou. Șeful de ocol asigură verificarea tuturor actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării. Specialiștii din direcțiile silvice, din centrala Regiei Naționale a Pădurilor și din sistemul autorității publice centrale pentru silvicultură vor efectua verificări prin sondaje.

Pentru o rapidă luare a deciziei, la verificarea lucrărilor de evaluare se va folosi și metoda *analizei secvențiale*, după cum se prezintă în continuare. Aplicarea analizei secvențiale nu exclude însă folosirea metodei clasice de control care este obligatorie în toate situațiile.

8.2 APLICAREA ANALIZEI SECVENȚIALE

Spre deosebire de metoda de control clasică prezentată mai sus (punctul 8.1), potrivit căreia se efectuează măsurători la un număr de arbori stabilit cu anticipație, analiza secvențială permite luarea deciziei de acceptare sau de respingere a lucrării, ori de continuare a controlului, după fiecare arbore verificat.

Metoda se bazează pe folosirea graficului de control care conține trei drepte, două de respingere și una de acceptare (fig. 8.1), respectiv :

Linia de respingere 1

$$R_1 = \frac{y}{N - m_2} \cdot (m - m_2) \quad (8.2)$$

Linia de respingere 2

$$R_2 = p_1 \cdot N$$

(8.3)

Linia de acceptare

$$A = \frac{y}{N - m_1} \cdot (m - m_1)$$

(8.4)

în care :

m reprezintă numărul succesiv al arborelui verificat (1, 2, 3, ...);

$$y = \frac{p_2 - p_1}{\ln \frac{p_2}{p_1}} \cdot N + 0,5$$

(8.5)

$$m_1 = N \cdot \left[1 - \left(\frac{\beta}{1 - \alpha} \right) \right] \left[\frac{1}{N(p_2 - p_1)} \right]$$

(8.6)

$$m_2 = N \cdot \left[1 - \left(\frac{1 - \beta}{\alpha} \right) \right] \left[\frac{1}{N(p_2 - p_1)} \right]$$

(8.7)

unde :

N reprezintă numărul total de arbori inventariați ($m < N$) ;

α - riscul de gradul 1 (probabilitatea de a accepta o ipoteză nejustă) ;

β - riscul de gradul 2 (probabilitatea de a respinge o ipoteză justă) ;

p_1 - procentul de arbori evaluați greșit, mai mic decât p_0 acceptat de furnizor și beneficiar ;

p_2 - procentul de arbori evaluați greșit, mai mare decât p_0 ($p_2 < p_1$).

Cu cât probabilitățile α și β sunt mai mici și cu cât diferența dintre p_2 și p_1 este mai mică, cu atât controlul devine mai sever. Prin prezențele reglementări pentru lucrările de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării se admite :

$\alpha = 0,10$; $\beta = 0,10$; $p_1 = 0,05$; $p_2 = 0,15$.

Cu acceptul furnizorului și al beneficiarului se pot adopta și alte valori pentru acești parametri.

Pentru valorile menționate mai sus, rezultă :

$$m_1 = N \cdot \left(1 - 0,11 \left(\frac{10}{N} \right) \right)$$

$$m_2 = N \cdot \left(1 - 9 \left(\frac{10}{N} \right) \right)$$

$$y = 0,09N + 0,5$$

În figurile 8.1 - 8.4 se prezintă graficele de control pentru diferite valori N ale numărului de arbori inventariați supus controlului.

Variabila x poate lua una din următoarele valori : 1 sau 0. Prin 0 se notează lipsa evaluării greșite a caracteristicii arborelui (diametrul sau clasa de calitate a arborelui), iar prin 1 se notează prezența înregistrării greșite a respectivei caracteristici.

În privința *diametrelor* se consideră greșită (se notează cu 1) acea înregistrare care diferă față de cea adevărată (cons-tatată la control) cu mai mult de o categorie de diametre de 2 cm. Diametrul se măsoară pe două direcții perpendiculare și se ia în considerare media acestora.

Clasa de calitate se consideră greșit stabilită atunci când diferă cu o unitate față de cea reevaluată la control.

Pe abscisa graficului de control se trece numărul de ordine al arborelui verificat, iar pe ordonată suma arborilor greșit evaluați ($\sum x$), respectiv primul arbore greșit detenat va avea $\sum x = 1$, al doilea $\sum x = 2$ etc. Controlul continuă până când punctul care reprezintă $\sum x$ nu se mai găsește în zona cuprinsă între cele trei drepte de control.

Exemplu : Se consideră un arboret de Iag cu 210 arbori marcați și inventariați în vederea parcurgerii acestuia cu tăieri de regenerare. Se controlează atât clasa de calitate, cât și categoria de diametre, la arbori aleși la întâmplare sau sistematic după numărul din carnet și înscris pe arbore.

Dacă primul, al doilea și al treilea arbore au fost corect evaluați, rezultă : $m = 1$ și $\Sigma x = 0$; $m = 2$ și $\Sigma x = 0$; $m = 3$ și $\Sigma x = 3$. Datele se transpun pe graficul având $N = 200$, unde sunt așezate la rând cele trei cercurile. Al patrulea arbore fiind eronat evaluat va primi nota 1, respectiv pentru $m = 4$, $\Sigma x = 0 + 1 = 1$. În continuare, arborii 5, 6, 7 și 8 au fost corect evaluați, formând pe grafic, împreună cu primul, rândul celor 5 cercurile în dreptul ordonatei 1. Greșit măsurat a fost și arborele 9 pentru care rezultă $\Sigma x = 1 + 1 = 2$, această sumă rămânând constantă până la arborele 16 pentru care $\Sigma x = 2 + 1 = 3$; suma rămâne însă în zona de continuare a controlului, până la arborele $m = 21$. Acesta fiind greșit determinat, rezultă $\Sigma x = 3 + 1 = 4$, care înregistrat pe grafic iese din zona de continuare a controlului și trece în zona de respingere. După cel de-al 21-lea arbore verificat s-a ajuns la următoarea concluzie : cu o probabilitate de acoperire de 90 %, operatorul în cauză nu îndeplinește condițiile necesare pentru a efectua lucrări de teren de calitate din domeniul dat și, în consecință, evaluările efectuate de acesta se află în zona incertitudinii.

Evident se poate renunța la înregistrarea pe grafic după verificarea fiecărui arbore, adoptând în schimb procedul grupelor secvențiale. O grupă secvențială este alcătuită din arborii pentru care Σx rămâne aceeași, după cum se va arăta în continuare.

Pentru un set de $N = 1100$ arbori, prima grupă secvențială este formată din 10 arbori corect evaluați anterior controlului, pentru care $\Sigma x = 0$. Această grupă se află în zona de continuare a controlului (fig. 8.4). Al 11-lea arbore greșit eva-

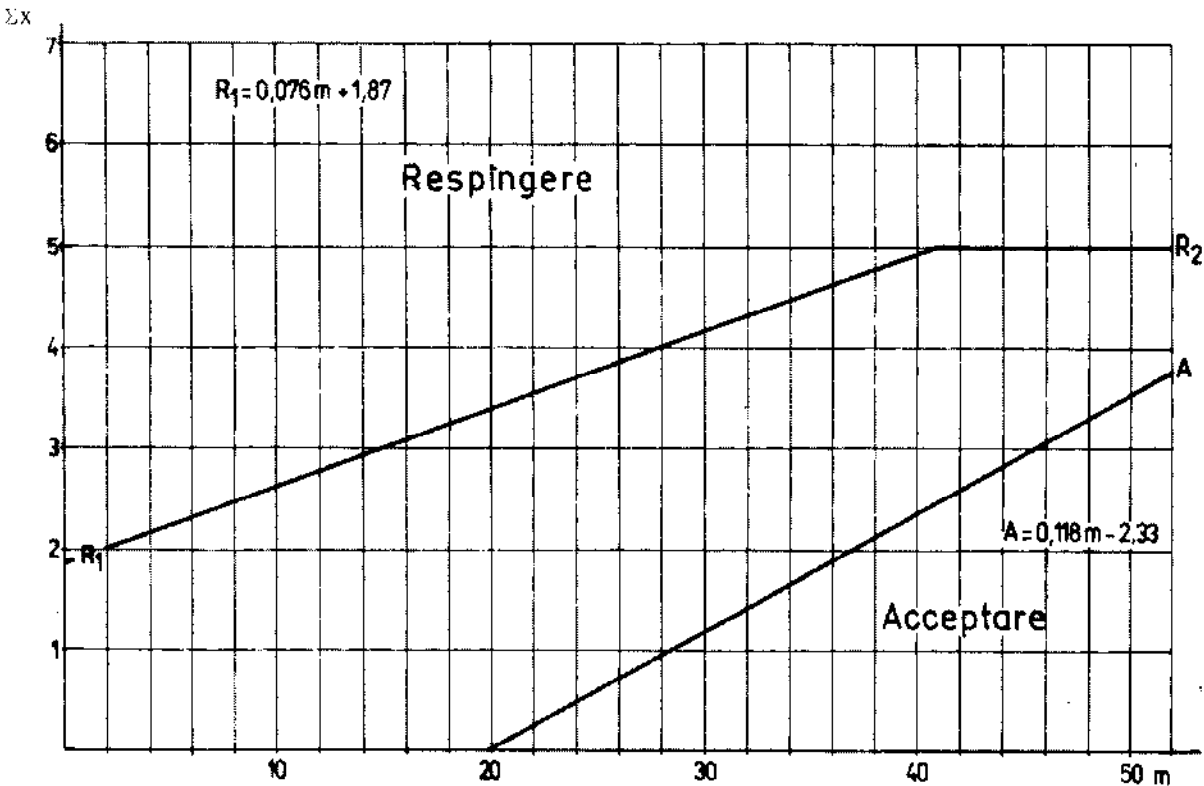


Fig. 8.1 Graficul de control secvențial pentru $N = 100$

Σx

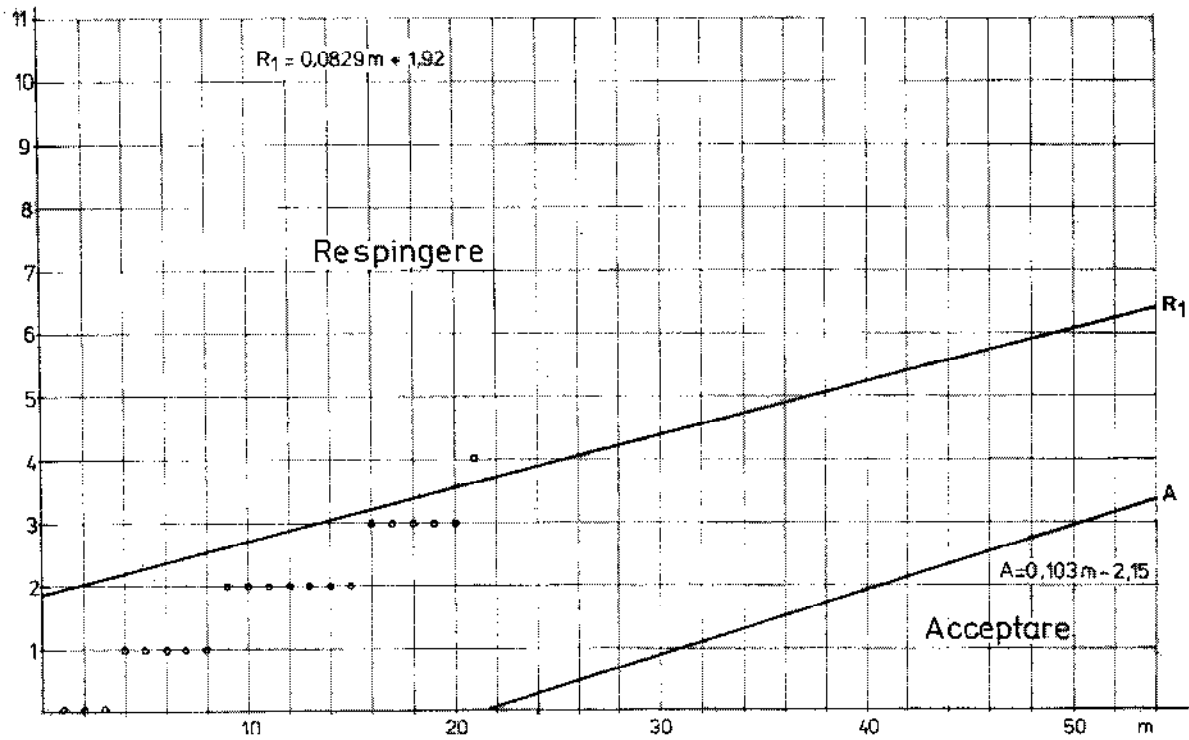


Fig. 8.2 Graficul de control secvențial pentru $N = 200$

Σx

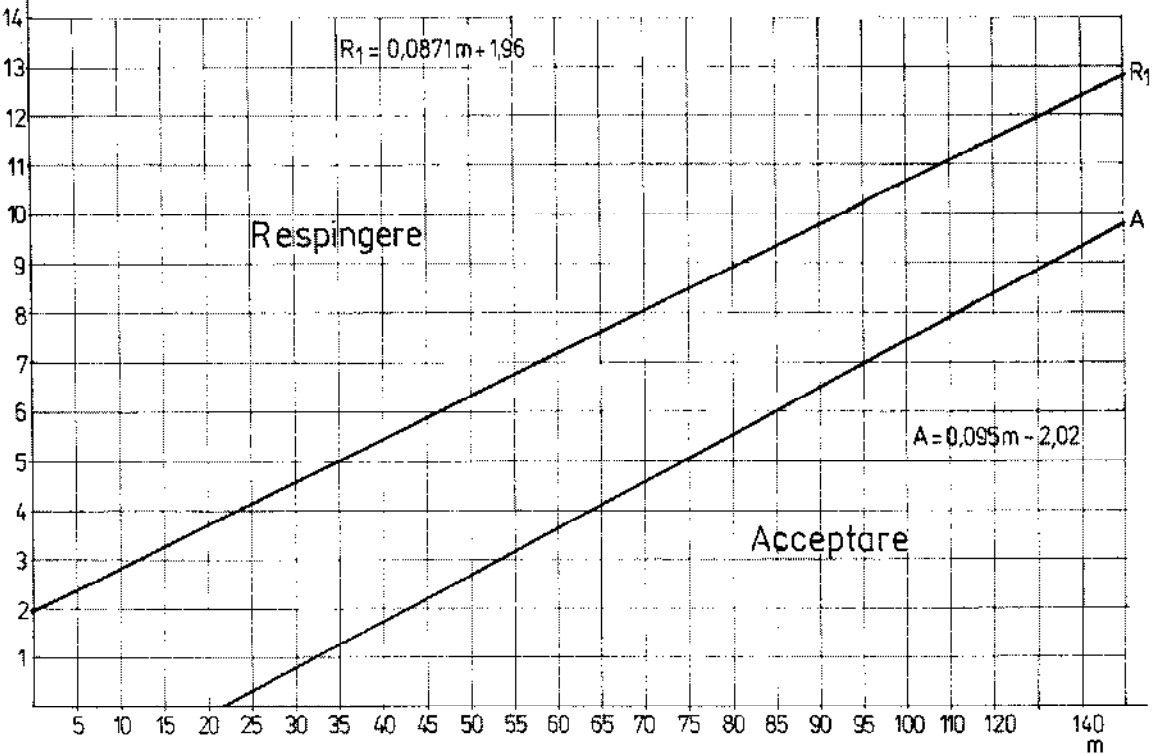


Fig. 8.3 Graficul de control secvențial pentru $N = 500$

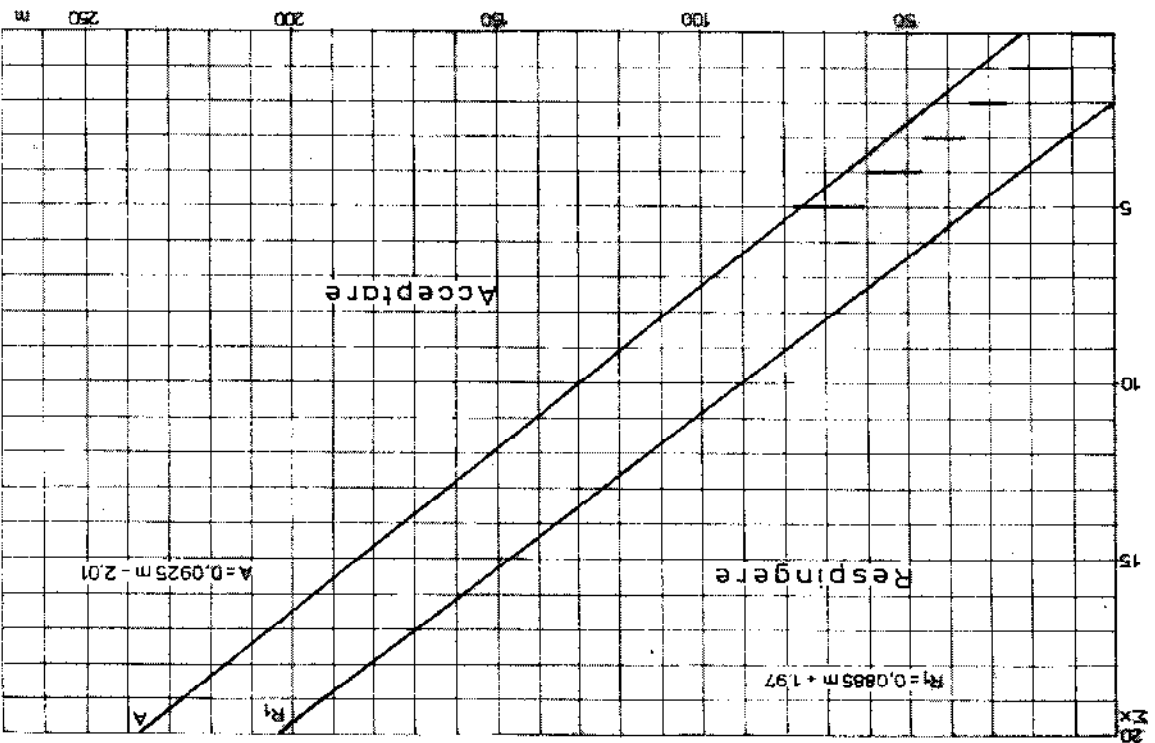


Fig. 8.4 Graficul de control secvențial pentru $N = 1000$ și peste

luat, împreună cu alți 14 arbori, pentru care $\sum x = 1$, reprezentată a doua grupă, rămasă în aceeași zonă. A treia grupă, constituită din 10 arbori cu $\sum x = 2$, ca și a patra (11 arbori cu $\sum x = 3$) și a cincea (14 arbori cu $\sum x = 4$) rămân de asemenea în zonă de continuare a controlului. În sfârșit a șasea grupă formată din 17 arbori, prin cel de al 77-lea arbore controlat, străpunge linia inferioară de control și trece în zona de acceptare, ceea ce permite formularea următoarei concluzii : Operatorul în cauză este în măsură să execute lucrări de teren corespunzătoare pentru evaluarea volumului de lemn destinat comercializării, cu privire la caracteristica luată în considerare (diametrul sau clasa de calitate a arborelui). Afirmatia de mai sus are o acoperire statistică de 90 %.

Metoda descrisă mai sus scoate în evidență capacitatea sau incapacitatea operatorului de a efectua asemenea lucrări de teren, putând fi acreditat sau nu. În același timp se ridică serioase semne de întrebare în privința corectitudinii executării lucrării în ansamblul ei, atunci când pe grafic punctele intră în zona de respingere.

Se precizează că, prin aplicarea analizei secvențiale, nu se exclude metoda de verificare descrisă anterior (punctul 8.1).

8.3 DETERMINAREA DIAMETRULUI DE BAZĂ DUPĂ DIAMETRUL LA CIOATĂ

Pentru reconstituirea diametrului de bază, atunci când arborele a fost sustras (iifict sau în alte împrejurări), se poate aplica unul din următoarele procedee :

- folosirea tabelelor generale* care permit stabilirea valorii probabile a diametrului de bază (d) cunoscând diametrul la cioată (d_c) ;

* Tabelele sunt publicate în „*Biomatrua arborilor și arborelelor din România*” (V. Giurgiu et al., 1972) și în lucrarea „*Metode și tabele dendrometrice*”

- elaborarea unei ecuații de regresie adecvată arboreiului dat.

Pentru aplicarea procedurii tabelelor generate se măsoară diametrul cioatei la înălțimea reglementară, chiar dacă aceasta este mai înaltă. Procedând astfel se face legătura dintre înălțimea cioatei luată în considerare la întocmirea tabelor și înălțimea cioatei la arborile în cauză.

Astfel, pentru un diametru la cioată de 60 cm corespunde pentru molid un diametru de bază de 48,4 cm (aproximativ 48 cm).

Cel de-al doilea procedeu, al ecuației de regresie, deși este mai laborios, permite obținerea unor date cu un grad mai înalt de precizie. Aplicarea acestui procedeu se recomandă pentru reconstituirea diametrelor de bază la un număr mare de arbori sustrași sau pentru elaborarea unor tabele locale, pe arborete sau grupe de arborete, cu caracteristici biometrice apropiate (specie, vârstă, mod de regenerare, clasă de producție etc.).

În acest scop se vor lua în considerare următoarele două ecuații de regresie :

$$1) \quad y = a_0 + a_1x \quad (8.8)$$

$$2) \quad y = a_0 + a_1x + a_2x^2 \quad (8.9)$$

în care :

y reprezintă diametrul de bază, în cm ;

x - diametrul la cioată, în cm ;

a_0, a_1, a_2 - coeficienți de regresie care, în posesia unui PC se stabilesc cu multă ușurință.

Se va alege ecuația care asigură cea mai mică eroare a acesteia sau cel mai ridicat coeficient de corelație, ambii indicatori fiind dați de calculator.

Exemplu. Într-un arboret de gorun din sământă s-a constatat lipsa a 58 de arbori cu diametre la cioată între 26 și 70 cm. Se cere determinarea diametrelor de bază (d) după diametrele măsurate la cioată (d_c).

În acest scop, pe teren, la arbori pe picior din același arboret sau la arbori din alt arboret apropiat (de aceeași specie, vârstă, clasă de producție, mod de regenerare, consistență) s-a măsurat atât diametrul de bază (d), cât și diametrul la înălțimea reglementară a cioatei, rezultând următoarele date :

diametrul la cioată, cm x	diametrul de bază, cm y
26	22
60	54
30	27
36	32
40	36
44	39
...	...
68	60

Acste date, introduse în calculator și folosind - de exemplu - programul Excel, oferă următoarele soluții :

- pentru prima ecuație

$$d = 0,043 + 0,8538 d_c \quad r^2 = 0,943$$

- pentru a doua ecuație

$$d = 6,01 + 0,611 d_c + 0,0027 d_c^2 \quad r^2 = 0,944$$

Potrivit celor prezentate anterior, se va alege ecuația $d = 6,01 + 0,611 d_c + 0,0027 d_c^2$ (Evident, în acest caz, chiar și prima ecuație ar oferi rezultate satisfăcătoare, deoarece coeficienții de corelație au valori foarte apropiate).

Folosind această ecuație se va întocmi, manual sau la calculator, tabela locală care permite determinarea diametrului de bază (d) după diametrul cioatei (d_c).

Pentru cazul dat au rezultat datele prezentate în tabelul de mai jos.

Astfel, unui diametru la cioată de 41 cm (măsurat la înălțimea reglementară) îi corespunde un diametru de bază de 35,6 cm.

BIBLIOGRAFIE

d_c cm	d cm	d_c cm	d cm	d_c cm	d cm
26	23,7	41	35,6	56	48,7
27	24,5	42	36,4	57	49,6
28	25,2	43	37,3	58	50,5
29	26,0	44	38,1	59	51,5
30	26,8	45	39,0	60	52,4
31	27,5	46	39,8	61	53,3
32	28,3	47	40,7	62	54,3
33	29,1	48	41,6	63	55,2
34	29,9	49	42,4	64	56,2
35	30,7	50	43,3	65	57,1
36	31,5	51	44,2	66	58,1
37	32,3	52	45,1	67	59,1
38	33,1	53	46,0	68	60,0
39	33,9	54	46,9	69	61,0
40	34,8	55	47,8	70	62,0

În cazurile în care înălțimea cioatei arborelui extras ilicit este mai mare decât cea reglementară, diametrul acesteia se va măsura la aceeași înălțime la care s-a măsurat și la arborii luați în calcul pentru stabilirea ecuației de regresie, respectiv la înălțimea reglementară.

Pentru un număr mic de arbori se poate proceda mai simplu.

De exemplu, se pune problema determinării diametrului de bază (d) după diametrul la cioată (d_c), pentru un arbore având $d_c=42$ cm și înălțimea cioatei $h_c=30$ cm.

Rezolvare : La 3 arbori nedoborâți din același arboret, de aceeași specie, mod de regenerare, vârstă și de același diametru la înălțimea de 30 cm (respectiv de 42 cm), s-au măsurat diametrele d la înălțimea pieptului (1,30 cm), rezultând valorile (cm) : 35, 37, 36. Media acestor diametre, respectiv 36 cm, reprezintă diametrul de bază probabil al arborelui recoltat fără forme legale.

- Drăghiciu, D., Pleșea, Gh., Lazăr, A., 1996, *Stabilirea de noi indici de echivalență pentru punerea în valoare a masei lemnoase de fag destinată exploatarei*. Revista de Silvicultură nr. 2, p. 45-48
- Giurgiu, V., Decei, I., Armășescu, S., 1972, *Biometria arborilor și arboretelor din România*. Editura Ceres, București, 1155 p.
- Giurgiu, V., 1972, *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură*. Editura Ceres, București.
- Giurgiu, V., 1979, *Dendrometrie și auxologie forestieră*. Editura Ceres, București, 692 p.
- Giurgiu, V., Decei, I., 1997, *Biometria arborilor din România - Metode dendrometrice*. Editura Snagov, București, 307 p.
- Giurgiu, V., Decei, I., Drăghiciu, D., 2000, *Metode și tabele dendrometrice*. București, 576p.
- Leahu, I., 1994, *Dendrometrie*. Editura didactică și pedagogică, R.A., București, 374 p.
- Pardé, J., Bouchon, J., 1988, *Dendrométrie*. École National du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, 2^eème édition, 328 p.
- Popescu-Zelecin, I. et al., 1957, *Tabele dendrometrice*. Editura Agrosilvică, București, 1320 p.
- * * * 1986, *Norme tehnice pentru evaluarea masei lemnoase destinată exploatarei*. Ministerul Silviculturii, București.
- * * * 1990, *Resurse forestiere lemnoase* (Terminologic), STAS 4579/2 - 90.
- * * * 1993, *Lemn rotund de rășinoase pentru industrializare*. SR 1294 - 93.
- * * * 1993, *Lemn rotund de fag pentru industrializare*. SR 2024 - 93.
- * * * 1993, *Lemn rotund de gorun, stejar, gârniță și cer pentru industrializare*. SR 1039 - 93.
- * * * 2000, *Norme tehnice pentru îngrijirea și conducerea arboretelor*. Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, București.
- * * * 2000, *Norme tehnice pentru alegerea și aplicarea tratamentelor*. Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, București.

ANEXA I

**Informații primare de introdus în calculator pentru elaborarea
actului de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării**

Parida având numele

Proprietar (administrator)

Natura produsului :

- principale codru
 - principale crâng
 - principale substituiri
 - tăieri de conservare
 - accidentale I (fără doborâturi I)
 - doborâturi I
 - secundare rălituri
 - curățiri înlăziate
 - curățiri normale
 - accidentale II (fără doborâturi II)
 - doborâturi II
 - tăieri de igienă
 - tăieri în pășuni împădurite
 - tăieri în aliniamente
 - doborâturi în masă (I)
 - doborâturi în masă (II)
- Tratamentul (numărul tăierii) :
- tăierilor rase
 - tăierilor rase în benzi
 - regenerărilor succesive, tăierea I
 - 2
 - 3
 - 4
- regenerărilor succesive în margine de masiv

170

- regenerărilor progresive, tăierea I

2

3

4

definitivă

- codrului evasi-grădinarit, tăierea I

2

3

4

5

6

7

- codrului grădinarit
- transformare spre grădinarit

Prevederi din amenajament referitoare la tratament

(idem ca mai sus)

Unitatea de producție

Data la care s-a făcut inventarierea: ziua, luna, anul

Data aprobării : ziua, luna, anul

Anul exploatării

Destinația:

- pentru industrie
- pentru populație

Ciocan rotund nr.

Delimitarea parchetului :

- ciocan pătrat
- semne amenajistice
- limite de proprietate

Tehnologia de exploatare :

- trunchiuri și catarge
- arbori și părți din arbori
- sortimente și mulți de sortimente

Alte date : NTSM

Semințis neutilizabil - % din suprafața totală (0...S)

171

Stâncă ----- ha

Număr arbori putrezăgâosi ----- având un volum de----- m³

Partida contine iescari:

- da
- nu

Beneficiar -----

Informatii asupra unitatii amenajistice (u.a.) :

Parcela ----- subparcela -----

Suprafata u.a. ----- ha

Varsta actuala a arboretului ----- ani

Pană medie ----- grade centezimale

Structura arboretului:

- echienă / relativ echienă
- relativ plurienă
- plurienă

Seminții utilizabil - % din suprafata totală (0...S)

Tipul de categorii funcționale :

Denumirea tipului	Simbol
Păduri supuse regimului de ocrotire integrală	T1
Păduri supuse regimului special de conservare	T2
Păduri cu funcții speciale de protecție de importanță deosebită	T3
Păduri cu funcții speciale de protecție de importanță medie	T4
Păduri cu funcții de producție și protecție destinate să producă lemn de calitate superioară	T5
Păduri cu funcții de producție și protecție destinate să producă lemn de cherestea, construcții și celulază	T6
Păduri cu funcții prioritare de producție cinegetică	T6

Formația forestieră (se alege din următoarea listă) :

Melidișuri pure

Molideto-brădeto

Amestecuri de molid-brad-fag

172

Molideto-făgete

Molideto-laricete

Amestecuri de molid cu zîmbru

Brădctc pure

Brădeto-făgete

Brădctc și făgete amestecate

Pinete pure de pin silvestru

Pinctc pure de pin negru

Pinctc amestecate de pin negru

Laricete pure

Lariceto-cembrctc

Cembrctc

Făgete pure montane

Făgete pure de dealuri

Făgete amestecate

Gorunete pure

Gorunete-făgete

Șleauri de deal cu gorun

Goruneto-ștejărete

Șleauri de deal cu gorun și stejar pedunculat

Ștejărete pure de stejar

Șleauri de deal și de câmpie de stejar pedunculat

Șleauri de luncă

Cerete pure

Gârnițete pure

Cereto-gârnițete

Amestecuri de gârniță și cer cu stejar și mezofiti

Cereto-șleauri, șleao-cerete, gârnițeto-șleauri

Ștejărete pure de stejar brumăriu

Ștejărete pure de stejar pufos

Amestecuri de stejar brumăriu și stejar pufos

Amestecuri de stejar brumăriu, pedunculat, pufos și gârnița

Șleauri de silvostepă cu stejar brumăriu și pufos

Plopișuri pure de plop alb

173

Plopișuri pure de plop negru
 Plopișuri amestecate de plop alb și negru
 Plopișuri de plop tremurător
 Salicete pure
 Amestecuri de plop și salcie
 Aninișuri de anin negru
 Aninișuri de anin alb
 Amestecuri de anin negru și alb
 Cărpinele
 Teișuri
 Patinișuri
 Frasinete
 Ulmele
 Culturi de plopi euramericani și salicii
 Salcâmete

Specia (se alege din următoarea listă) :

*Lista speciilor și asimilările de specii ce se admit
 pentru calculul volumului total și pe sortimente*

Grupa de specii	Denumirea speciei	Codul speciei	Asimilare	
			volum	sortimente dimensionale
RĂȘI- NOASE	BRAD	01	01	01
	DUGLAS	02	02	02
	LARICE	03	03	03
	MOLID	04	04	04
	PIN SILVESTRU	05	05	07
	PIN STROB	06	06	06
	PIN NEGRU	07	07	07
FAĞ	FAĞ	08	08	08
QVER- CINABE	CER (S)	09	09	09
	CER (L)	10	09	10
	GĂRNIȚĂ (S)	11	11	11
	GĂRNIȚĂ (L)	12	11	11
	GORUN (S)	13	13	13
	GORUN (L)	14	13	14

FOIOASE TARI	STEAR BRUMĂRIU	STEAR PEDUNCULAT (S)	STEAR PEDUNCULAT (L)	STEAR PUFOȘ	STEAR ROȘU	ALUN	ALUN TURCESC	ARTAR FĂTĂRESC	ARTAR AMERICAN	CARPEN	CĂRPINIȚĂ	CASTAN BUN	CASTAN PORCESC	CATALPA	CIRIȘ PĂSĂRESC	CORCODIȘ	DUD	FRASIN	FRASIN AMERICAN	FRASIN DE	PENSIL VANIA	FRASIN DE CÂMP	FRASIN PUFOȘ	GLADIȚĂ	GUTUJ	JUGASTRU	MĂLIN	MĂR PĂDURET	MISTEAȚĂN	MOJIREAN	NUC	NUC NEGRU	OȚETAR	PALȚIN DE CÂMP	PALȚIN DE MUNTE	PĂR PĂDURET	PIERSIC	PLATAN	PRUN	SALCĂM
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	
	15	16	16	18	19	55	16	22	22	24	24	13	13	13	29	49	16	32	32	32	32	32	32	53	41	40	41	42	32	45	16	47	48	49	41	47	49	53		
	15	16	17	18	19	55	16	22	22	24	24	13	13	13	29	49	16	32	32	32	32	32	53	41	40	41	42	32	45	16	47	48	49	41	47	49	53			

FOIOASE MOI	SCORUȘ	54	55	55
	SCORUȘ PĂSĂRESC	55	55	55
	SORB	56	55	55
	ULM DE CÂMP	57	57	57
	ULM DE TURCHESTAN	58	57	57
	ULM DE MUNTE	59	57	57
	VELINIȘ	60	57	57
	VIȘIN TURCESC	61	61	61
	ANIN ALB	62	62	62
	ANIN NEGRU	63	63	63
	CENUȘAR	64	13	13
	PLOP ALB	65	65	65
	PLOP NEGRU	66	65	65
	PLOP CENUȘIU	67	65	65
	PLOP PIRAMIDAL	68	70	70
	PLOP TREMURĂTOR	69	69	69
PLOP EURAMERICAN	70	70	70	
PLOP EURAMERICAN-R-16	71	71	71	
PLOP EURAMERICAN-I-214	72	72	72	
PLOP EURAMERICAN "SACRAU"	73	73	73	
SALCIE ALBĂ (P)	74	75	75	
SALCIE ALBĂ (R)	75	75	75	
SALCIE ALBĂ (L)	76	76	76	
SALCIE CĂPREASCĂ	77	77	62	
SALCIE PLESNITOARE	78	75	75	
SALCIE ALBĂ (SL)	79	79	79	
SALCIE - ZĂLOG	80	75	75	
SĂLCIOARĂ	81	75	75	
TEI	82	82	82	
TEI PUCIOS	83	82	82	

OBSERVAȚII: 1. Abrevierile din col. I au următoarele semnificații:

- (S) - sămânță;
 (R) - reniș;
 (L) - lăstar;
 (SL) - sulinar;
 (P) - plantatie;

176

2. Specii necuprinse în listă vor fi asimilate în mod corespunzător, atribuindu-li-se codurile acestora.

3. Specia de salcie plesnitoare din sulinari se va asimila cu specia de salcie albă din sulinari.

Vârsta, specie ani

Elaeul, specie..... o,

Mărimea categoriei de diametre:

2 cm
4 cm

Numărul de arbori pe categorii de diametre și clase de calitate

- varianta 1: se preiau datele din formularul referitor la distribuțiile arborilor pe clase de diametre și clase de calitate; distribuții formate manual (tabelul 5.26);

- varianta 2: se preiau datele direct din cartelele de teren (tabelul 5.27) sau din înregistratoarele electronice mobile, referitoare la specie, diametru, calitatea fusului și (eventual) înălțimea arborilor, fir cu fir. Se formează la calculator distribuțiile pe specii, categorii de diametre și clase de calitate.

Se introduce:

- \bar{d}_g și \bar{h}_g la arboretele echiene și relativ echiene sau \bar{d}_{gM} și \bar{h}_{gM} la arboretele plurifene

Metode de calcul:

- metoda ecuației de regresie a volumelor
- metoda ecuației de regresie a înălțimilor relative
- metoda ecuației de regresie a volumelor relative

Se continuă cu altă specie.

Se continuă cu altă unitate amenajistică inclusă în aceeași parțidă.

Se vizualizează (opțional):

- înălțimile pe categorii de diametre;

177

- volumele unitare pe categorii de diametre.
 Apare pe ecran, pe imprimantă, pe disc, actul de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării.

Lista speciilor cu asimilările ce se impun pentru calculul creșterii curente în volum

Grupa de specii	Denumirea speciei	Codul speciei	Asimilare			
			creștere în volum	înălțimi medii	volum normal	
RĂȘI-NOASE	BRAD	01	01	01	01	
	DUGLAS	02	01	01	01	
	LARIȚE	03	04	03	03	
	MOJID	04	04	04	04	
	PIN SILVESTRU	05	05	05	05	
	PIN STROB	06	04	04	04	
	PIN NEGRU	07	07	07	07	
	FAG	FAG	08	08	08	
	ȚEVER-CINABEE	CER (S)	09	09	09	09
		CER (L)	10	10	10	10
GĂRNITĂ (S)		11	11	11	11	
GĂRNITĂ (L)		12	12	12	12	
GORUN (S)		13	13	13	13	
GORUN (L)		14	14	14	14	
STEJAR BRUMĂRIU		15	16	15	15	
STEJAR PEDUNCULAT (S)		16	16	16	16	
STEJAR PEDUNCULAT (L)		17	17	17	17	
STEJAR PUFOȘ		18	16	18	18	
FOIOASE-TARI	STEJAR ROȘU	19	16	16	16	
	ALUN	20	16	16	16	
FOIOASE-TARI	ALUN TURCESC	21	16	16	16	
	ARTAR TĂTĂRESC	22	24	24	24	
	ARTAR AMERICAN	23	24	24	24	

CARPEN	24	24	24	24
CĂRPINIȚĂ	25	24	24	24
CASTAN BUN	26	13	13	13
CASTAN PORCESC	27	13	13	13
CATALPA	28	13	13	13
CIREȘ PĂSĂRESC	29	13	13	13
CORCODOȘ	30	16	16	16
DUD	31	16	16	16
FRASIN	32	16	16	16
FRASIN AMERICAN	33	16	16	16
FRASIN DE PENNSILVANIA	34	16	16	16
FRASIN DE CÂMP	35	16	16	16
FRASIN PUFOȘ	36	16	16	16
GLĂDIȚĂ	37	53	53	53
GUTUI	38	16	16	16
IEGASTRU	39	22	22	22
MĂLIN	40	22	22	22
MĂR PĂDUREȚ	41	13	13	13
MISTEACĂN	42	42	42	42
MOJIREAN	43	16	16	16
NUC	44	13	13	13
NUC NEGRU	45	13	13	13
OȚETAR	46	16	16	16
PALȚIN DE CÂMP	47	16	16	16
PALȚIN DE MUNTE	48	16	16	16
PĂR PĂDUREȚ	49	16	16	16
PIERSIC	50	16	16	16
PLATAN	51	16	16	16
PRUN	52	16	16	16
SALCĂM	53	53	53	53
SCORUȘ	54	13	13	13
SCORUȘ PĂSĂRESC	55	09	09	09
SORB	56	09	09	09
ULM DE CÂMP	57	16	16	16

TERMINOLOGIE

(Extras din STAS 4579/2 - 90 cu completari)

ULM DE TURCHESTAN	58	16	16	16
ULM DE MUNTE	59	16	16	16
VELINIS	60	16	16	16
VIȘIN TURCESC	61	16	16	16
FOIJOASE				
ANIN ALB	62	82	82	82
ANIN NEGRU:	63	82	82	82
CENUȘAR	64	13	13	13
PLOP ALB	65	65	65	65
PLOP NEGRU	66	66	66	66
PLOP CENUȘIU	67	65	65	65
PLOP PIRAMIDAL	68	70	70	70
PLOP TREMLURĂTOR	69	65	65	65
PLOP EURAMERICAN	70	70	70	70
PLOP EURAMERICAN R-16	71	70	70	70
PLOP EURAMERICAN I-214	72	70	70	70
"SA CRAIU"	73	70	70	70
SALCIE ALBĂ (P)	74	75	75	75
SALCIE ALBĂ (R)	75	75	75	75
SALCIE ALBĂ (I)	76	75	75	75
SALCIE CĂPRAȘCĂ	77	75	75	75
SALCIE PLESNITOARE	78	75	75	75
SALCIE ALBĂ (SL)	79	79	79	79
SALCIE ZĂLDOG	80	75	75	75
SĂLCIOARĂ	81	75	75	75
TEI	82	82	82	82
TEI PUÇOS	83	82	82	82

Nr. crt.	Termen	Definiție
1.	Accesibilitate	Însoșire a locului de amplasare a resurselor forestiere, de a face posibilă exploatarea acestora în raport cu tehnologiile uzuale și nivelul de economicitate acceptat
2.	Act de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării (Act de punere în valoare)	Document tehnico-economic care conține rezultatele evaluării cantitative, calitative și valorice a volumului de lemn destinat exploatarei
3.	Amplasarea volumului de lemn destinat comercializării/Amplasarea înascei lemnasee)	Repartizarea și localizarea volumului de lemn destinat exploatării în timp și spațiu, pe natură de produse și specii sau grupe de specii, în limita posibilității pădurilor
4.	Arbore central	Arbore al cărui diametru de bază este egal cu diametrul central al suprafeței de bază a arboreului și înălțimea egală cu înălțimea medie a arborilor având același diametru și unu arbore din
5.	Arbore indicator	Arbore din arboretele plantate având diametrul de 50 cm și înălțimea egală cu media înălțimilor arborilor care au același diametru
6.	Arbore mediu al suprafeței de bază	Arbore al cărui diametru este egal cu diametrul mediu al suprafeței de bază și înălțimea egală cu înălțimea medie a arborilor având același diametru
7.	Arbore de probă	Unitate de eşantionare pentru o colecție de arbori, sub aspectul mării sau al unui număr caracteristici
8.	Bază de date a evaluării resurselor forestiere	Mulțime centralizată de date specifice evaluării resurselor forestiere, organizată în scopul optimizării procesului de prelucrare a acestora, de regulă prin mijloace informatic
9.	Borderou al actelor de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării	Sinteză a informațiilor din actele de evaluare a volumului de lemn destinat comercializării, cu centralizări ale datelor privind volumul de lemn destinat exploatării, pe specii și grupe de specii, pe natură de produse, cuprinzând și repartizarea suprafețelor de parcurs cu lucrări de regenerare (pe tratamente) și de îngrijire a arborcelor
10.	Baturugă	Partea arborului atăcută din cîoată și rădăcinile din imediata apropiere a cîoatei
11.	Calitatea arborelui	Însoșire a unui arbore de a conține o anumită proporție de lemn de lucru sau pentru utilizări speciale, (lemn pentru furnire, lemn de rezonanță) din volumul lăsatului (la rășinoase) sau din volumul arboreului întreg (la foioase)

Nr. crt.	Termen	Definiție
12.	Categorie de diametre	Diviziune în clasificarea arborilor după diametrii de bază. De regulă se folosesc categorii de diametre de 2cm(6, 8, 10, ...) și de 4cm(8, 12, 16, ...)
13.	Cioartă	Parte din tulpina arborelui care rămâne la suprafața solului, după tăierea arborelui
14.	Cioartă normată	Cioartă a cărei înălțime nu depășește jumita stabilită prin norme tehnice de specialitate
15.	Clasă de calitate a arborelui	Diviziune în sistemul de clasificare a arborilor după calitate, în funcție de proporția lemnului de lucru sau folosind alte criterii ale clasificării calitative
16.	Clasă de consistență	Diviziune în sistemul de clasificare a arborilor în raport cu consistența lor. Se disting: clasa arborilor cu consistență foarte redusă (0,1...0,3); clasa arborilor cu consistență redusă (0,4...0,6); clasa arborilor cu consistență scăzută (0,7...0,8); clasa arborilor cu consistență normală (0,9...1,0).
17.	Clasă de grosime	Termen generic pentru clasa de diametre a lemnului rotund sau a arborilor
18.	Clasă de lemn de lucru	Diviziune în sistemul de clasificare a lemnului de lucru pe piețor, stabilită convențional prin limitele de mărime a diametrului fără coajă la capătul subțire
19.	Clasă de producție	Diviziune în sistemul de clasificare a arborilor după capacitatea lor de producție, care se exprimă fie prin clasa de producție absolută, fie prin clasa de producție relativă
20.	Clasă de producție absolută	Clasă de producție exprimată prin intermediul înalțimii medii (în metri) sau al producției totale la o vârstă reper (în metri cubi pe an și pe hectar), folosind schema aplicată pentru toate speciile
21.	Clasă de producție relativă	Clasă de producție stabilită după criteri de clasificare proprii fiecărei specii, în raport cu înălțimea medie și vârsta arborelui. De regulă, se folosesc cinci clase de producție relative
22.	Clasificarea arborilor după calitate	Încadrarea arborilor în clase de calitate, determinate după criteriile tehnologice sau silviculturale
23.	Clupă lăcășie	Instrument pentru măsurarea diametrelor la arbori, a părților de arbori și ale sortimentelor de lemn rotund
24.	Compoziția arboretului	Structura arboretului, privită sub aspectul proporției speciilor componente
26.	Creștere (la arbori și arboresce)	Cantitatea cu care sporește într-o perioadă de timp specificată oțiarce dintre caracteristicile dendrometrice ale arborilor sau ale arboretului
27.	Creștere anuală	Creștere periodică ce se realizează într-un an
28.	Creștere brută	Totalul creșterii în volum a arborilor existenți la sfârșitul unei perioade într-un arboret sau într-o pădure, la care se adaugă volumul arborilor care au depășit pragul de chupare în perioada respectivă

Nr. crt.	Termen	Definiție
29.	Creștere curentă	Diferența dintre mărimea finală și cea inițială a unei caracteristici dendrometrice a arborelui sau arboretului, într-o perioadă de referință, de regulă egală cu un an
30.	Creștere medie	Raportul dintre creșterea pe o perioadă de timp de referință și mărimea acestei perioade
31.	Creșterea medie la exploatare	Creșterea medie a producției principale a arboretului pentru vârsta exploatareabilității arboretului respectiv
32.	Creșterea medie la exploatare	Creșterea medie a producției totale calculată pentru vârsta exploatareabilității arboretului respectiv
33.	Creșterea medie a producției principale	Raportul dintre producția principală a unui arboret și vârsta la care s-a realizat această producție
34.	Creșterea medie a producției totale	Raportul dintre producția totală a unui arboret și vârsta la care s-a realizat această producție
35.	Creștere netă	Diferența între creșterea brută și pierderile învenite procesului de bioproducție lemnosă, în perioada de referință
36.	Creștere periodică	Creșterea ce se realizează într-o perioadă de timp considerată
37.	Cobor	Operație de determinare a volumului unui sortiment lemnos, a unui arbore sau arboret
38.	Curba înălțimilor	Gratie care exprimă corenția dintre înălțimi și diametre pentru un arboret sau pentru un lot de arbori
39.	Dendrometru	Instrument destinat măsurării indirecte a dimensiunilor la arbori, îndeosebi a înălțimilor și diametrelor
40.	Densitatea arboretului	Caracteristica unui arboret de a conține un anumit quantum de masă lemnosă la hectar. Se exprimă prin înălțimea de densitate sau prin suprafața de bază la hectar
41.	Diametru de bază	Diametrul unui arbore la înălțimea de 1,30m de la sol
42.	Diametrul la capătul subțire	Diametrul măsurat la capătul subțire al unui tunec de arbore, al unei porțiuni de trunchi sau al unui sortiment lemnos rotund
43.	Diametrul central (al suprafeței de bază)	1. Diametrul a cărei mărime împarte șrul stâmbie (volumant crescător sau descreșcător) al suprafețelor de bază ale arborilor dintr-un arboret în două părți cu suprafețe de bază cunoscute egale 2. Mediana calculată în raport cu suprafața de bază a arborilor dintr-un arboret
44.	Diametru indicator	Diametrul de 50cm măsurat la arbori din arboresce puriene
45.	Diametru mediu (aritmctic)	Medie a diametrelor de bază ale arborilor dintr-un arboret

Nr. crt.	Termen	Definiție
46.	Diametrul mediu al suprafeței de bază	1. Diametrul care corespunde mediei suprafețelor de bază ale arborilor dintr-un arbore. 2. Media pătratică a diametrelor de bază ale arborilor dintr-un arbore.
47.	Diametrul la sol	Diametrul unui arbore măsurat la nivelul solului; în teren înclinat se măsoară pe partea din amonte a arborelui.
48.	Distribuția arborilor	Modul de repartire a frecvenței arborilor dintr-un arbore, în funcție de clasele de valori ale unei caracteristici dendrometrice.
49.	Ecuația de regresie a curbii înălțimilor	Expresie matematică a corelației neliniare dintre înălțimile și diametrele arborilor unui arbore.
50.	Ecuația de regresie a volumului la arbori	Expresie matematică a corelației neliniare dintre volumul arborilor și principalele caracteristici factoriale (de regulă diametrul și înălțimea arborilor).
51.	Erorați de eşantionare	Parte din eroarea de estimare a parametrilor resurselor forestiere, generate de natura aleatorie a eşantionajului.
52.	Erorați totală de estimare	Diferența dintre valoarea calculată și valoarea adevărată a unei caracteristici. În componența erorii totale intră: eroarea de eşantionare, eroarea de măsurare, eroarea de rotunjire a valorilor, eroarea de deplasare a unor estimatori și alte erori specifice estimării resurselor forestiere.
53.	Evaluarea volumului de lemn destinat exploatații	Acțiune complexă tehnico-economică și organizatorică prin care, anticipat recoltării, se evaluează cantitativ, calitativ și valoric produsele lemnoase ale pădurii destinate exploatării.
54.	Evaluarea resurselor forestiere	Activitate complexă care are scopul de a exprima sub formă cantitativă, calitativă și valorică resursele forestiere.
55.	Factor de aşezare	Raportul dintre volumul unei figuri geometrice și volumul real al pieselor de lemn aşezate în aceeași figură. Este inversa factorului de cubaj.
56.	Factor de cubaj	Raportul dintre volumul real al pieselor de lemn aşezate într-o figură geometrică și volumul acestei figuri.
57.	Fus	Tulpina unui arbore, de la suprafața solului până la mugurele terminal.
58.	Hipsometru	Instrument din categoria dendrometrelor, specializat pentru măsurarea înălțimilor la arbori.
59.	Indice de acoperire	Raportul dintre suprafața acoperită de proiecțiile coroanelor arborilor unui arbore și suprafața arborelui respectiv, putând avea și valori supraunitare.

Nr. crt.	Termen	Definiție
60.	Indice de densitate	Raportul dintre suprafața de bază reală a unui arbore în hectar și cea nominală dată de tabele de producție adecvate pentru specia, vârsta, clasa de producție și modul de cultură, corespunzătoare arborelui respectiv. Calculele se pot efectua și cu raport între volumul real și volumul nominal, stabilit în același condiții. Poate avea și valori supraunitare.
61.	Indice de echivalență	Indice prin intermediul căruia numărul de arbori din clasele II, III și IV de calitate se echivalează în număr de arbori de clasa I.
62.	Indice de frecvență a coronamentului	Raportul dintre suprafața protecției coronamentului și suprafața arborelui dat, având valori de la 0 la 1,0.
63.	Indice de sortare dimensională	Proportie medie procentuală a unui sortiment dimensional din volumul unui arbore sau arborei.
64.	Indice de sortare indus-trială	Proportie medie procentuală a unui sortiment industrial din volumul unui arbore sau arborei.
64.	Indice de sortare primară	Proportie medie procentuală a unui sortiment primar din volumul unui arbore sau arborei.
65.	Indice de utilizare	Raportul exprimat în procente dintre volumul lemnului de lucru și volumul total al arborelui sau arborelui.
66.	Interval de toleranță	Zona de valori în interiorul căreia o caracteristică cantitativă (măsurabilă) a resurselor forestiere, estimată prin eşantionare, este considerată ca fiind corect determinată.
67.	Intrare	Volumul sau numărul de arbori al cărei diametru de bază a depășit pragul de clipire în cursul unei perioade specifice.
68.	Inventarierea arboreului	Măsurarea, înregistrarea și prelucrarea datelor privind caracteristicile arborilor dintr-un arbore, potrivit scopului urmărit; poate fi totală sau parțială (prin eşantionare).
69.	Inventarierea forestieră	Parte a dendrometriei care are ca obiect elaborarea de metode pentru inventarierea statistică a arborilor și a pădurii în ansamblul ei.
70.	Inventarierea forestieră pe spații mari	Măsurarea prin sondaje (eșantionare), înregistrarea și prelucrarea datelor privind resursele forestiere, în scopul urmării dinamicii stării pădurilor și fundamentării științifice a politicii forestiere; poate fi locală, regională sau națională. Sta la baza realizării monitoringului forestier.
71.	Inventarierea integrală și integrată a pădurilor	Acțiune complexă de măsurare prin eşantionare, înregistrare și prelucrare a datelor referitoare la toate resursele forestiere, în interdependența lor, vizând totalitatea caracteristicilor de interes economic și social ale pădurilor.

Nr. crt.	Termen	Definiție
72.	Înventarierea parțială a arborilor	Măsurarea prin eşantionare, înregistrarea și prelucrarea datelor privind principalele caracteristici ale arborilor
73.	Înventarierea totală a arborilor	Măsurarea tuturor arborilor dintr-un arboret, unită de înregistrare și prelucrarea datelor respective
74.	Înălțimea arborelui	Înălțimea axei longitudinale a unui arbore în picioare, măsurată de la sol până la mugurele terminal
75.	Înălțimea arborelui central (al suprafeței de bază)	Media aritmetică (condiționată) a înălțimilor arborilor cu diametrul de bază egal cu diametrul central al suprafeței de bază
76.	Înălțimea arborelui mediu al suprafeței de bază	Media aritmetică (condiționată) a înălțimilor arborilor cu diametrul de bază egal cu diametrul mediu al suprafeței de bază
77.	Înălțimea crotăii	Distanță măsurată de la nivelul solului până la extremitatea superioară a crotăii în teren înclinat se măsoară în partea din amonte a arborelui
78.	Înălțimea indicatoare	Înălțime medie (condiționată) a arborilor dintr-un arboret plurien, cu diametrul egal cu diametrul indicilor (de regula de 50 cm)
79.	Înălțimea medie (aritmetică)	Media aritmetică a înălțimilor arborilor unui arboret sau pentru o anumită categorie de arbori a acestuia
80.	Înălțimea pieptului	Înălțimea standard, egală cu 1,3 m considerată de la sol, la care se măsoară diametrul arborelui în picioare; pe terenuri înclinate se măsoară în partea din amonte a arborelui
81.	Înălțimea superioară	1. Înălțimea medie a unui număr convențional de arbori, dintre cei mai groși din arboret 2. Înălțime medie a arborilor dominanți dintr-un arboret
82.	Lemn de foc (pe pictori)	Parte din volumul de lemn al arborelui sau arborului, începând din punct de vedere calitativ pentru prelucrare industrială sau construcții, destinată pentru combustibil
83.	Lemn gros	Termen generic pentru lemnul de lucru rotund, având diametrul la capătul subțire fără coajă mai mare de 20 cm la rășinoase și de 24 cm la foioase
84.	Lemn gros I	Lemn gros având diametrul la capătul subțire mai mare de 34 cm la rășinoase și de 40 cm la foioase
85.	Lemn gros II	Lemn gros având diametrul la capătul subțire cuprins între 24 și 34 cm la rășinoase și între 24 și 40 cm la foioase
86.	Lemn gros III	Lemn gros de rășinoase, având diametrul la capătul subțire cuprins între 20 și 24 cm

Nr. crt.	Termen	Definiție
87.	Lemn de lucru (pe pictori)	Parte din volumul de lemn al arborelui sau arborului, apăsă din punct de vedere calitativ pentru prelucrări mecanice, chimice, pentru construcții sau alte utilizări, exclusiv cea pentru combustibil
88.	Lemn de lucru rotund (pe pictori)	Lemn de lucru ce se poate obține fără despicarea trunchiului sau a crotăilor
89.	Lemn mărunț	Termen generic pentru lemnul din crotăci și vârfuri, cu diametrul mai mic de 5 cm
90.	Lemn mijlociu	Termen generic pentru lemnul de lucru rotund având diametrul la capătul subțire fără coajă de 10...20 cm la rășinoase și de 12...34 cm la foioase
91.	Lemn mijlociu I	Lemn mijlociu având diametrul cuprins între 14 și 20 cm la rășinoase și între 20 și 24 cm la foioase
92.	Lemn mijlociu II	Lemn mijlociu având diametrul cuprins între 10 și 14 cm la rășinoase și între 16 și 20 cm la foioase
93.	Lemn mijlociu III	Lemn mijlociu de foioase având diametrul cuprins între 12 și 16 cm
94.	Lemn subțire	Termen generic pentru lemnul de lucru rotund având diametrul la capătul subțire de 5...10 cm la rășinoase și de 5...12 cm la foioase
95.	Marcarca arborilor de câștig	Lucrare silvicultură complexă care constă în alegerea și însămânțarea arborilor ce amănază a fi extrași în vederea înălțării și regenerării arborilor
96.	Metodă de cubaj cu arbori de probă	Metoda de cubaj bazată pe folosirea arborilor de probă ale căror caracteristici se stabilesc cu antecipație
97.	Metoda scriilor de volume relative	Metodă de cubaj pentru arborete bazată pe serii de volume relative. Varianta analitică: Metoda ecuației de regresie a volumelor relative
98.	Metoda a scriilor de volume relative	Metodă de cubaj bazată pe folosirea scriilor de volume în valori absolute
99.	Metoda scriilor de înălțimi relative	Metodă pentru determinarea volumelor la arborete, bazată pe serii de înălțimi relative. Varianta analitică: Metoda ecuației de regresie a înălțimilor relative
100.	Metoda inventariierii succesive	Metodă de determinare a creșterii curente a arborilor în baza a două inventarii succesive totale sau parțiale în suprafețe de probă permanente
101.	Metoda tabelelor de cubaj	Metodă de cubaj bazată pe aplicarea tabelelor de cubaj cu două intrări (după diametrul și înălțimea arborului și a cubaj înălțimilor. Varianta analitică: Metoda ecuației de regresie a volumelor (arborilor)
102.	Metoda relaxoscopică	Ansamblu de operații destinate măsurării suprafeței de bază a arborilor, care se bazează pe principii vizuati sub un unghi constant a arborilor dintr-un tur de orizont. Folosind în acest scop instrumente speciale denumite relaxoscoape

Nr. crt.	Termen	Definiție
103.	Norme tehnice pentru evaluarea volumului de lemn destinat comerțului	Ansamblu de cunoștințe științifice dobândite prin cercetări și în producție, precum și prevederi tehnico-organizatorice pentru evaluarea volumului de lemn destinat comerțului;
104.	Postația	Porțiune de arboret delimitată în procesul de inventariere integrată a arborilor în scopul unei mai bune organizări a muncii
105.	Prag de clupare	Diametrul de bază minim, cu coajă, de la care urmează să fie măsurată arborel la o inventariere
106.	Preci al lemnului pe picior	Preci pentru volumul de lemn pe picior, pe specii și sortimente primare, dimensionale și industriale
107.	Probabilitate de acoperire	Probabilitatea cu care este asigurată încrederea unei caracteristici a resursei lor forestiere, estimată prin esalonare, în intervalul de toleranță oficializat
108.	Producția lemnoasă a arboretului	Totalitatea produselor lemnoase ale unui arboret, realizate într-o perioadă de timp determinată. Se distinge: producția principală, producția secundară și producția totală
109.	Producția principală a arboretului	Volumul pe picior al arborilor existenți la o vârstă dată într-un arboret, exclusiv volumul arborilor eliminați natural sau extrași prin acțiuni silviculturale până la vârsta considerată
110.	Producția secundară a arboretului	Volumul arborilor extrași sau posibili de extras prin lucrări de îngrijire, cumulat de la întemeierea arboretului până la vârsta considerată
111.	Producția totală a arboretului	Volumul total al arborilor acumulat până la o anumită vârstă, care se referă atât la arborii existenți pe picior, cât și la cei eliminați naturali sau extrași prin intervenții silviculturale până la vârsta considerată. Rezultă prin însumarea producției primare cu producția secundară
112.	Produse lemnoase accidentale	Produse lemnoase rezultate ca urmare a unor calamități (doborâturi și rupțiuni produse de vânt și zăpadă, incendii, inundații, poluare, atacuri de insecte, boli) precum și cele rezultate prin recoltarea arborilor și arboriștelor de pe terenurile scoase din fondul forestier pentru lucrări miniere, hidroenergetice, petroliere, geologice, electrice, drumuri, ș.a.)
113.	Produse lemnoase accidentale extraordinare	Produse lemnoase accidentale rezultate din recoltarea arborilor sau arboriștelor de pe terenurile scoase din fondul forestier (lucrări miniere, hidroenergetice, petroliere, geologice, electrice, drumuri, ș.a.)
114.	Produse lemnoase de igienă	Produse lemnoase accidentale rezultate în cadrul lucrărilor de igienizare și curățire a pădurilor, prin care acestea din urmă li se asigură starea fizicochimică corespunzătoare. Constă în extragerea arborilor căzuți, ruși, doborâți, ucați, incendiați, puternic atacati de insecte, boli, ș.a.

Nr. crt.	Termen	Definiție
115.	Relascop	Aparat destinat efectuării de măsurători după metoda relascopica (Exemple : relascopul Bitterlich ; telerelascopul Bitterlich)
116.	Resurse forestiere	Totalitatea resurselor din fondul forestier suscepută să fie valorificate sub diferite forme cu respectarea resurselor ecologice
117.	Resurse forestiere lemnoase	Resurse forestiere referitoare la volumul de lemn al arborilor, arboriștelor și a pădurii în ansamblul ei
118.	Silyă	Unitate de măsură forestieră egală cu aproximativ un metru cub, utilizată în gospodăria pădurilor în vedea grădinarilor, prin care se exprimă într-un tarif de cubaj local convențional, volumul arborilor indiferenți de specie, în funcție de diametrul de bază
119.	Sistem informatic al evaluării resurselor forestiere	Ansamblu de fluxuri și circuite informaționale privind evaluarea resurselor forestiere, organizat într-o concepție unitară potrivit normelor tehnice oficializate
120.	Sortiment dimensional	Concept generic pentru sortimente de lemn pe picior, clasificate în raport cu mărimea diametrului la capătul subțire
121.	Sortiment industrial (pe picior)	Concept generic pentru sortimente de lemn pe picior, stabilite în raport cu destinația preliminară în industrie (lemn pentru cherestea, lemn pentru furnice, lemn pentru celuloză, ș.a.)
122.	Sortiment de lemn (pe picior)	Diviziune într-un sistem de clasificare a volumului de lemn pe picior, în raport cu un anumit criteriu (destinație, diametrul la capătul subțire, caracteristici tehnologice)
123.	Sortiment primar (pe picior)	Concept generic pentru diviziuni mari ale volumului de lemn în picioroare, ca lemn de lucru, lemn de foc, coaja lemnului de lucru, crăci, inclusiv vârfuri cu diametrul de sub 5 cm.
124.	Ster	Unitate de măsură pentru lemnul stivuit, corespunzătoare unei figuri cu dimensiunile de 1 m lungime, 1 m lățime și 1 m înălțime
125.	Suprafață de bază	Arta secțiunii transversale corespunzătoare diametrului de bază al unui arbore sau a tuturor arborilor dintr-un arboret
126.	Suprafață de probă	Porțiune de teren reprezentativă pentru o suprafață oarecărui cu vegetație forestieră, aleasă în scopul determinării unor caracteristici ale vegetației și stadiului, urmărind unu mod de gospodărire sau a unui proces natural ; poate fi temporară sau permanentă de formă circulară sau o bandă, de mărime fixă sau variabilă
127.	Tabela de cubaj	Seri de valori care exprimă volumul mediu al arborilor pe specii (și zone silvohidrometice), în funcție de principalele caracteristici factoriale (diametrul de bază, înălțime, formă, lăsturi)

Nr. crt.	Termen	Definiție
128.	Tabela de cubaj pe serii de volume relative	Tabelă de cubaj care exprimă volumul relativ al arborilor în funcție de diametrii arborilor și diametrul mediu d_n la arborce echiane și în funcție de specie și înălțimea indicatorilor la arborele plătine
129.	Tabela de producție	Serii de valori auxiliare, la arborele plătine forestiere, care exprimă variația în timp a unor caracteristici dendrometrice (înălțime medie, diametru mediu, număr de arbori, suprafața de bază, volum, creștere, ș.a.) în funcție de principalele caracteristici factoriale (specie sau compoziție, vârstă, clasă de producție, mod de gospodărire) ale arborizului
130.	Tabelă de sortare	Serii de valori dendrometrice care exprimă, în metri cubi sau procentual, volumul unui arbore sau arborei, defalcăți pe sortimente de lemn pe picior, în funcție de principalele caracteristici factoriale
131.	Tarif de cubaj	Serii de valori dendrometrice care exprimă, pentru o anumită specie, volumul unitar al arborilor, numări în funcție de diametrul de bază
132.	Vârsta arborelui	Numărul de ani scurși de la germinarea seminței ori de la apariția puicului pe cale vegetativă, până la momentul considerat
133.	Vârsta arborelui	<i>La arborele echiane și pure</i> : numărul de ani scurși de la întemeiere până în momentul considerat <i>La arborele amestecate și cu vârste multiple</i> se stabilesc vârste medii pe specii și generații, vârsta arborelui : considerându-se cea a elementului care face obiectul principal de gospodărire. <i>La arborele plătine</i> : nu se stabilește o vârstă a arborelui, ca fiind neconcludentă
134.	Vârsta la exploatare	Vârsta reală la care se exploatează sau este prevăzută recoltarea unui arbore sau arboret
135.	Volumul arborelui	Volumul cu coajă al părții supraterrane a arborilor, care include atât volumul fusului, cât și volumul creșterilor exclusiv frunzele
136.	Volumul arborelui central (al suprafeței de bază)	Volumul mediu al arborilor din arboret, cu dimensiuni (diametru și înălțime) egale cu cele ale arborelui central al suprafeței de bază
137.	Volumul arborelui mediu (al suprafeței de bază)	Volumul mediu al arborilor din arboret, cu dimensiuni (diametru și înălțime) egale cu cele ale arborelui mediu al suprafeței de bază
138.	Volumul arboretului	Volumul cumulat al arborilor dintr-un arboret
139.	Volumul brut (pe picior)	Volumul total al arborilor sau al arboretelor care cuprind volumul fusului, volumul creșterilor și volumul cojii. El se include ca atare în acțiunile de evaluare a volumului de lemn și în amenajamentele silvice

Nr. crt.	Termen	Definiție
140.	Volum de lemn	Cantitatea de lemn acumulată pe o suprafață de teren, ca rezultat al procesului de creștere a arborilor
141.	Volumul mediu al arborilor din arboret	Raportul dintre volumul total al arboretului și numărul arborilor componenți
142.	Volum net (pe picior)	Volumul brut pe picior, exclusiv volumul cojii și al lemnului neutilizabil
143.	Xilometru	Instrument pentru determinarea volumului, la părți din arbore sau la piese din lemn, bazat pe măsurarea apei dislocată prin scufundarea acestora în apă într-un vas de construcție adecvată

Simboluri și unități de măsură utilizate la evaluarea resurselor forestiere

Nr. encl.	Termen	Simbol	U.M.
1.	Act de punere în valoare*	APV	-
2.	Biomasa lemnoasă	B	t
3.	Clasă de producție	P	-
4.	Clasă de producție absolută	P_a	m
5.	Clasă de producție relativă	P_r	-
6.	Coefficient de formă	f	-
7.	Coefficient de zveltețe	z	-
8.	Creștere la arbori	I	-
9.	Creștere la arborei	I	-
10.	Creștere curentă la arbori	I_c	-
11.	Creștere curentă la arborei	I_c	-
12.	Creștere în diametru la arbore	d_d	mm
13.	Creștere medie (la arbore)	I_m	-
14.	Creștere medie (la arboret)	I_m	-
15.	Creștere medie la explotabilitate a producției principale	I_{med}	m ³
16.	Creștere medie la explotabilitate a producției totale	I_{med}	m ³
17.	Creșterea medie a producției principale	I_{med}	m ³
18.	Creșterea medie a producției totale	I_{med}	m ³
19.	Creștere pe fază la arbore	I_f	mm
20.	Creștere în volum la arbore	V_f	dm ³
21.	Creștere în volum la arboret	V_f	m ³
22.	Diametru de bază	d	cm
23.	Diametru la capătul subțire	d_s	cm
24.	Diametru central al suprafeței de bază	d_{gm}	cm
25.	Diametru mediu (aritmetic)	d	cm
25.	Diametru mediu (aritmetic)	d	cm
26.	Diametru mediu al suprafeței de bază	d_g	cm

*) Potrivit actualelor norme - „Act de evaluare a volumului de lemn destinat comer-cializării” (AEVL)

Nr.	Termen	Simbol	U.M.
37.	Indicatori de calitate	I_c	-
38.	Indicator de calitate	I_c	-
39.	Indicator de calitate	I_c	-
40.	Indicator de calitate	I_c	-
41.	Indicator de calitate	I_c	-
42.	Indicator de calitate	I_c	-
43.	Indicator de calitate	I_c	-
44.	Indicator de calitate	I_c	-
45.	Indicator de calitate	I_c	-
46.	Indicator de calitate	I_c	-
47.	Indicator de calitate	I_c	-
48.	Indicator de calitate	I_c	-
49.	Indicator de calitate	I_c	-
50.	Indicator de calitate	I_c	-
51.	Indicator de calitate	I_c	-
52.	Indicator de calitate	I_c	-
53.	Indicator de calitate	I_c	-
54.	Indicator de calitate	I_c	-
55.	Indicator de calitate	I_c	-
56.	Indicator de calitate	I_c	-
57.	Indicator de calitate	I_c	-
58.	Indicator de calitate	I_c	-
59.	Indicator de calitate	I_c	-
60.	Indicator de calitate	I_c	-
61.	Indicator de calitate	I_c	-
62.	Indicator de calitate	I_c	-
63.	Indicator de calitate	I_c	-
64.	Indicator de calitate	I_c	-
65.	Indicator de calitate	I_c	-
66.	Indicator de calitate	I_c	-
67.	Indicator de calitate	I_c	-
68.	Indicator de calitate	I_c	-
69.	Indicator de calitate	I_c	-
70.	Indicator de calitate	I_c	-
71.	Indicator de calitate	I_c	-
72.	Indicator de calitate	I_c	-
73.	Indicator de calitate	I_c	-
74.	Indicator de calitate	I_c	-
75.	Indicator de calitate	I_c	-
76.	Indicator de calitate	I_c	-
77.	Indicator de calitate	I_c	-
78.	Indicator de calitate	I_c	-
79.	Indicator de calitate	I_c	-
80.	Indicator de calitate	I_c	-
81.	Indicator de calitate	I_c	-
82.	Indicator de calitate	I_c	-
83.	Indicator de calitate	I_c	-
84.	Indicator de calitate	I_c	-
85.	Indicator de calitate	I_c	-
86.	Indicator de calitate	I_c	-
87.	Indicator de calitate	I_c	-
88.	Indicator de calitate	I_c	-
89.	Indicator de calitate	I_c	-
90.	Indicator de calitate	I_c	-
91.	Indicator de calitate	I_c	-
92.	Indicator de calitate	I_c	-
93.	Indicator de calitate	I_c	-
94.	Indicator de calitate	I_c	-
95.	Indicator de calitate	I_c	-
96.	Indicator de calitate	I_c	-
97.	Indicator de calitate	I_c	-
98.	Indicator de calitate	I_c	-
99.	Indicator de calitate	I_c	-
100.	Indicator de calitate	I_c	-

Nr. crt.	Termen	Simbol	C.M.
58.	Voluntul lemnului gros II	V_{GI}	m^3
59.	Voluntul lemnului gros III	V_{GIII}	m^3
60.	Voluntul lemnului de fieru	V_L	m^3
61.	Voluntul lemnului mijlociu	V_M	m^3
62.	Voluntul lemnului mijlociu I	V_{MI}	m^3
63.	Voluntul lemnului mijlociu II	V_{MII}	m^3
64.	Voluntul lemnului mijlociu III	V_{MIII}	m^3
65.	Voluntul lemnului subțire	V_S	m^3
66.	Voluntul mediu al arborilor	\bar{V}	m^3

OBSERVAȚII :

1. Simbolurile 53 ... 65 se referă la voluntul arboretului. Aceste simboluri pot fi scrise și sub formă simplificată, respectiv : CO, CR, F, G, GI, GII, GIII, M, MI, MII, MIII, S.
2. Când o unitate derivată se formează prin împărțirea unei unități cu o altă unitate se poate folosi bara oblică sau scrierea sub formă de puteri negative. De exemplu : m^3/ha sau $m^3 \cdot ha^{-1}$
3. Nu se utilizează mai mult de o bară oblică pe un rând, în afară de cazul în care se folosesc paranteze, pentru a se evita ambiguitățile

De exemplu : Corect : $m^3 \cdot an^{-1}$, ha^{-1}
 Incorect : $m^3/an/ha$