

***ANALIZA REZULTATELOR OBTINUTE ÎN
INVENTARUL FORESTIER NAȚIONAL
CICLUL AL II-LEA.***

VOLUMUL DE LEMN RECOLTAT ANUAL

RAPORTORI

IOAN SECELEANU

ȘTEFAN TAMAȘ

Secția de Silvicultură – ASAS

INCDS „MARIN DRĂCEA”,

5 DECEMBRIE 2019

► **CONTEXTUL ÎN CARE S-A DESFĂȘURAT ANALIZA**

- - relații beneficiar – elaborator;
 - aducere în spațiul public, după aproape un an de la avizare, a indicatorului volum recoltat: sesizări ONG-uri, declarații șef IFN, informații media etc
 - presiune pe entitățile care participă la dezbateri:
 - conferință de presă MMAP (ministru, șef IFN)
 - declarații: „**am acceptat în integralitate acest raport**”; „**confirm volumul de lemn recoltat**”;
 - „**anunț public pe cei care pun la îndoială profesionalismul ... celor care lucrează în IFN au o problemă cu mine**”;
 - petiții ONG-uri pentru schimbarea conducerii INCDS;
 - mutarea dezbaterii în locația MMAP și asumarea de către această entitate a calității de organizator a acesteia (!!!!).
 - schimbarea arbitrară a formatului de dezbateri stabilit inițial – deturnare a scopului dezbaterii.

Răspuns: **parafrizare Aristotel** „**respectăm**

autoritatea publică, dar mai mult respect avem pentru adevăr”.

PRECIZĂRI IMPORTANTE:

- ▶ Fenomenul tăierilor ilegale este o realitate în România, care nu poate fi contestată;
- ▶ Nu discutăm aici dacă volumul rezultat este mare sau mic, deși pentru cei care lucrează în sectorul forestier această valoare este **aberantă sub raport tehnic (capacitate de exploatare, de transport și de prelucrare)**;
- ▶ Noi ne propunem să
 - ▶ **analizăm dacă această valoare a fost estimată corect sub raport**
 - ▶ **biometric și**
 - ▶ **statistic**

► **După nominalizarea ASAS-ului ca instituție participantă la dezbateri, s-au întreprins următoarele:**

- **Solicitarea, în primă fază, a unor informații strict necesare analizei;**
- **Apelarea la sectorul de cercetare pentru furnizarea unor informații obținute prin prelucrarea datelor din baza de date inclusiv cele legate de caracterizarea statistică a indicatorului volum de lemn recoltat;**
- **Interpretarea și sintetizarea constatărilor rezultate**

► **Drept prim set de informații, am solicitat următoarele documente:**

Metodologia de realizare a Inventarului Forestier Național (IFN) – Faza teren (inclusiv fundamentarea statistică luată în calcul la proiectarea rețelei de sondaje) – ciclul I, **însușită de beneficiar;**

Metodologia de realizare a IFN – Faza teren – ciclul al II-lea, (în situația în care, pe baza experienței dobândite în ciclul I, au fost aduse îmbunătățiri), **însușită de beneficiar;**

Metodologia de realizare a IFN – Faza birou (prelucrare informații în vederea obținerii indicatorilor de caracterizare a vegetației forestiere) în care să se regăsească **algoritmii necesari transpunerii în procedurile informatice (“scripturi”) ce au stat la baza calculului tuturor indicatorilor în ciclul I și al II-lea, însușită de beneficiar;**

ANALIZA REZULTATELOR OBȚINUTE ÎN IFN CICLUL AL II_LEA. VOLUMUL DE LEMN RECOLTAT

Raportul IFN – privind rezultatele obținute în ciclul al II-lea, prezentat de conducerea IFN și care a fost analizat în Comisia de avizare a Consiliului Științific – INCDS;

Caracterizarea statistică a indicatorului “volum de lemn recoltat anual din pădurile României” (cu referire specială la distribuția numărului de arbori, luați în considerare la calculul acestui indicator, pe sondaje și suprafețe de probă, la varianță, la abaterea standard, la coeficientul de variație etc.) precum **și valorile termenilor utilizați în relațiile de calcul a acestor indicatori;**

Algoritmii de validare a informațiilor obținute în teren în cele două cicluri (dacă sunt diferiți de la un ciclu la altul);

Detalierea algoritmului aferent modului de agregare la nivel național a valorilor obținute în eșantion;

Alte informații pe care conducerea IFN le consideră relevante în analiza ce se va întreprinde în data de 5 decembrie a.c.

- ▶ **REMARCĂ:** informațiile solicitate sunt informații care nu necesitau prelucrări noi, acestea ar fi trebuit să se regăsească în baza de date sau în arhiva digitală a IFN-ului .
- ▶ **Ce am primit (după 8 zile de la solicitare !):**
 - metodologia de culegere a informațiilor de teren pentru cele două inventare, cu nivel de detaliere suficient pentru o analiză pertinentă;
 - raportul IFN2 cu rezultatele obținute și prezentate la minister (fără informațiile despre volumul recoltat);
 - **o enumerare a tipurilor de validare a datelor** în locul algoritmilor de validare incluși în scripturile din programul de validare **și unele informații false aferente controlului în teren;**
 - **relațiile de calcul aferente modului de agregare sunt neutilizabile** (în locul operatorilor matematici care leagă termenii din relații apar aceleași **semne grafice – patrate**);

Calculul varianței pentru o zonă z (e.g. prestratul 4x4 în Transilvania) pentru volumul în categoria k

$$Var(Volum_{k,z}) \approx \hat{A}_z^2 \left[\sum_{h=1}^2 \frac{n'_h(n'_h - 1)}{n'_T(n'_T - 1)} Var(\widehat{v}_{k,h}) + \frac{1}{n'_T - 1} \sum_{h=1}^2 \frac{n'_h}{n'_T} (\widehat{v}_{k,h} - \widehat{v}_{k,z})^2 \right]$$

- **lipsă cvasitotală a informațiilor primare utilizate în prelucrarea statistică, aferente volumului de lemn recoltat.**



- ▶ În aceste condiții, și ținând cont de perioada de timp avută la dispoziție, pentru a fi în măsură să efectuăm totuși analiza, am apelat la sectorul de cercetare care a obținut dreptul de a prelucra informații din baza de date, solicitând o serie de informații agregate strict necesare în analiza indicatorului;

- ▶ Am primit informațiile solicitate; am apreciat deschiderea totală a Institutului; aducem mulțumiri din partea Secției de Silvicultură ASAS;

- ▶ Aceste informații vor sta baza multor aspecte analizate care vor clarifica verosimilitatea valorii volumului recoltat susținută de conducerea serviciului IFN



► **Analiza a fost efectuată pe 3 paliere:**

- **Informațiile de intrare: mod de obținere, precizie de determinare, mărimea erorilor de măsurare etc.**
- **Algoritmi incluși în sistemul informatic, aferenți prelucrării informațiilor primare;**
- **Algoritmii de calcul aferenți volumului de lemn recoltat;**

De ce ne ocupăm de informațiile de intrare ?

În informatică există un principiu fundamental:

G I G O

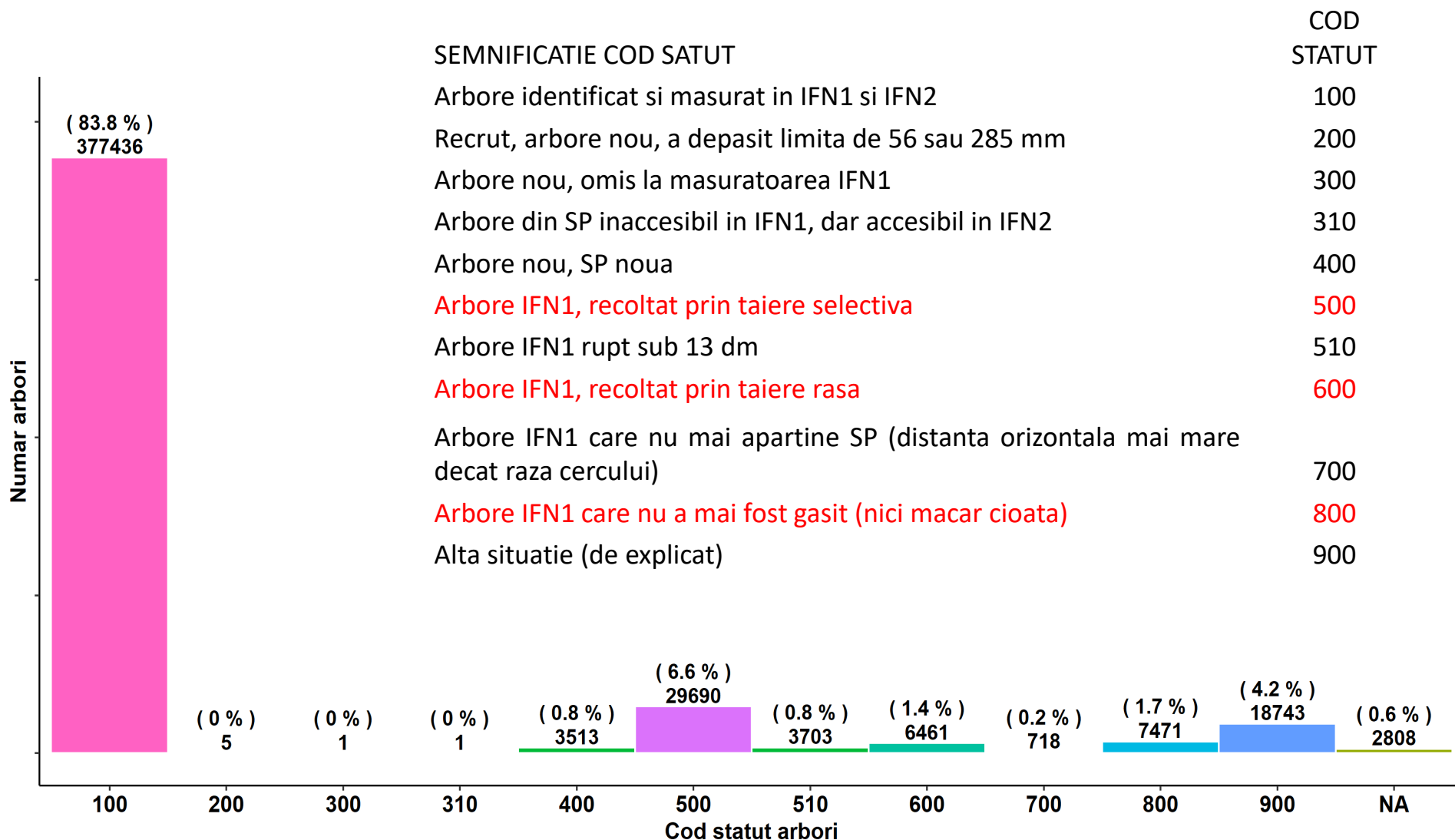
- **Garbage In Garbage Out.**

Iată de ce am fost preocupați să verificăm, în ce măsură modalitățile de obținere și de introducere în sistemul de prelucrare a datelor de teren sunt corecte și dacă în baza de date se regăsesc informații valide.

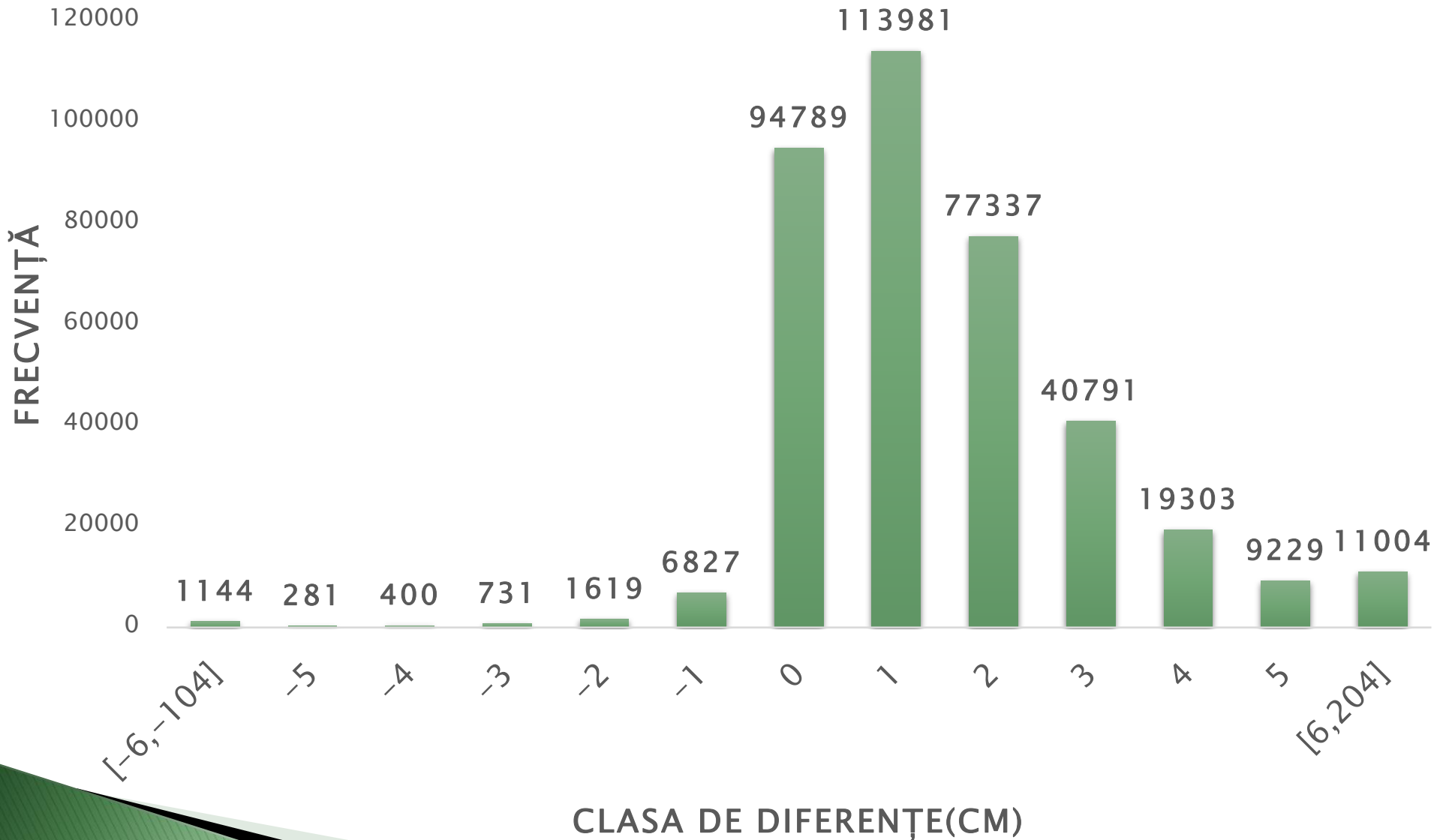
- ▶ **Din aceste considerente am solicitat algoritmi incluși în modulele de validare a datelor obținute în teren, dar am primit doar texte cu caracter general:**
- ▶ *„O altă modalitate este utilizarea unui sistem de corelații, de conexiuni logice și de restricții în programul informatic de introducere a datelor de teren și de a controla datele colectate de către echipele de teren folosind un software specializat.*
- ▶ *A treia cale este de a controla măsurătorile efectuate de echipele de teren, prin efectuarea unei re-măsurări a unui procent din suprafețele de probă IFN de către echipa de control”.*
- ▶ **Singurele informații concrete despre validare au fost cele legate de controlul în teren al datelor măsurate (a treia cale din textul transmis) și sunt concretizate în indicatori statistici nerelevanți și grafice care deși erau considerate ca aparținând controlului Ciclului II, erau în realitate din Ciclul I** *„măsurătorile de control au fost realizate la sfârșitul ciclului II IFN, din cauza constrângerilor bugetare, iar arborii au crescut în perioada de timp dintre cele două măsurători (1-5 ani)”.*

- ▶ **Din multitudinea de informații obținute în teren **interesează în această analiză diametrul și înălțimea arborilor incluși în eșantion și măsurați în cel puțin un ciclu.****
- ▶ **Erorile ce însoțesc **măsurarea** acestor caracteristici sunt cauzate de:**
 - eroarea instrumentelor de măsurat ($h: \pm 5\%$);**
 - eroarea introdusă de operator (h : vizibilitatea vârfului arborelui);**
 - dificultatea măsurării tuturor arborilor dintr-un cerc cu $r=12.62$) ***
- ▶ **Precizia realizată pentru aceste caracteristici este determinantă în calculul volumului și al creșterilor în volum și induce erori semnificative în rezultatele aferente indicatorilor de caracterizare a vegetației forestiere din România (inclusiv în indicatorul volumul de lemn recoltat).**
- ▶ **Plecând de la aceste constatări am verificat diferența dintre diametrele/înălțimile măsurate în cele 2 momente (ifn1, ifn2) ale celor 377436 arbori identificați în cele 2 inventare și s-au obținut următoarele informații:**

ANALIZA REZULTATELOR OBȚINUTE ÎN IFN CICLUL AL II_LEA. VOLUM DE LEMN RECOLTAT

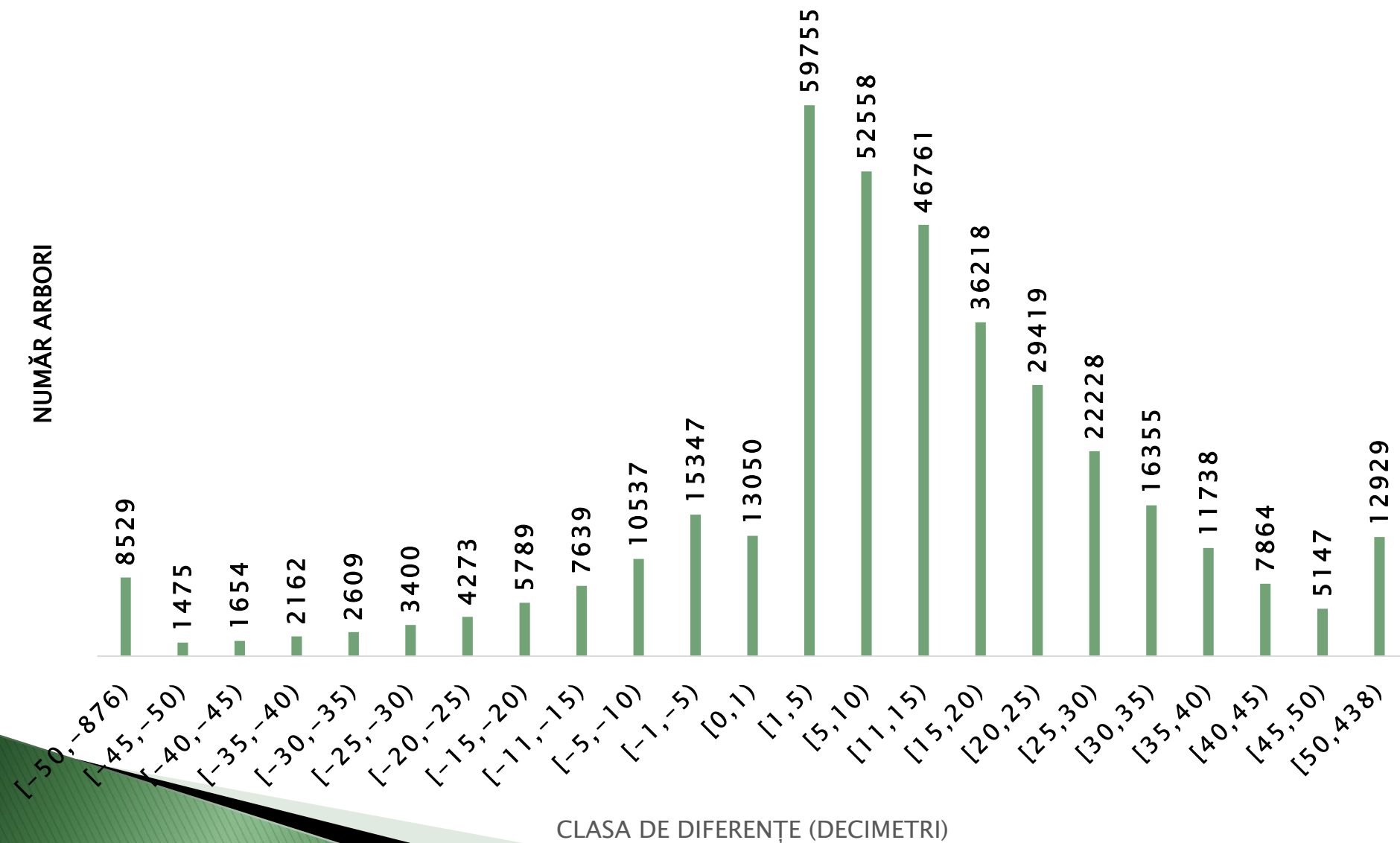


DISTRIBUTIA DIFERENTELOR ÎN DIAMETRU (IFN II - IFN I)



ANALIZA REZULTATELOR OBTINUTE ÎN IFN CICLUL AL II_LEA. VOLUM DE LEMN RECOLTAT

DISTRIBUȚIA DIFERENȚELOR ÎN ÎNĂLȚIME (IFN II - IFN I)



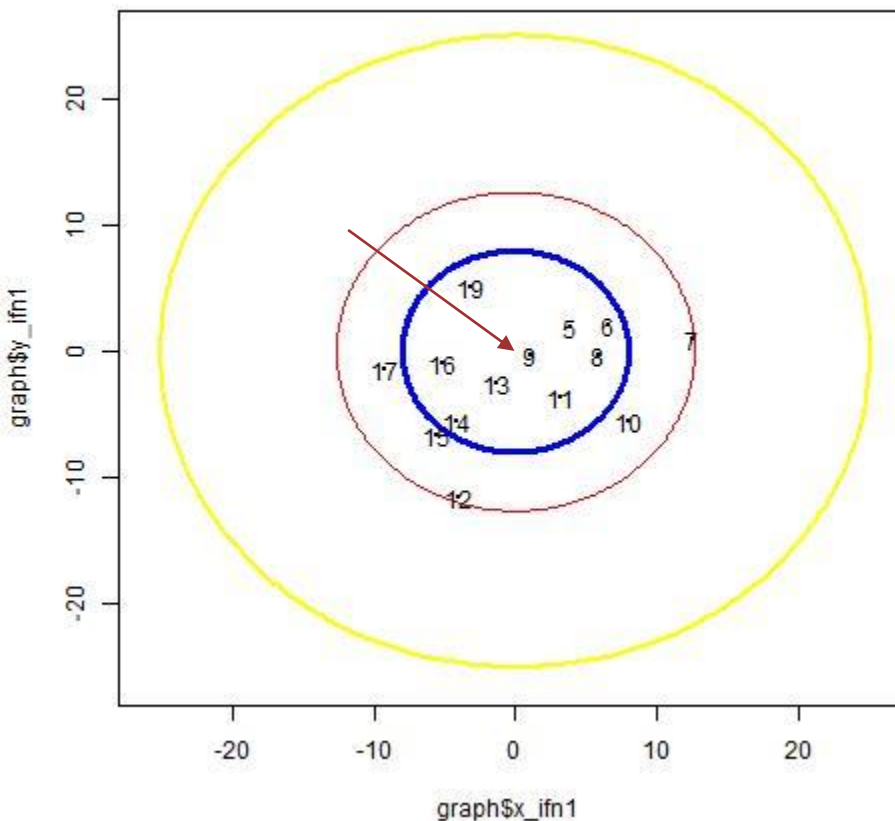
ANALIZA REZULTATELOR OBTINUTE ÎN IFN CICLUL AL II_LEA. VOLUM DE LEMN RECOLTAT

Categoria de diferențe înălțimi (decimetri)	Procent	Categoria de diferențe diametre (cm)	Procent
(-876,-50]	2%	(-104,-6]	0.3%
(-50,-10]	15%	(-6,-1]	2.6%
(-10,10]	4%	(-1,1]	25.1%
(10,50]	76%	(1,6]	69.1%
(50,438]	3%	(6,204]	3%

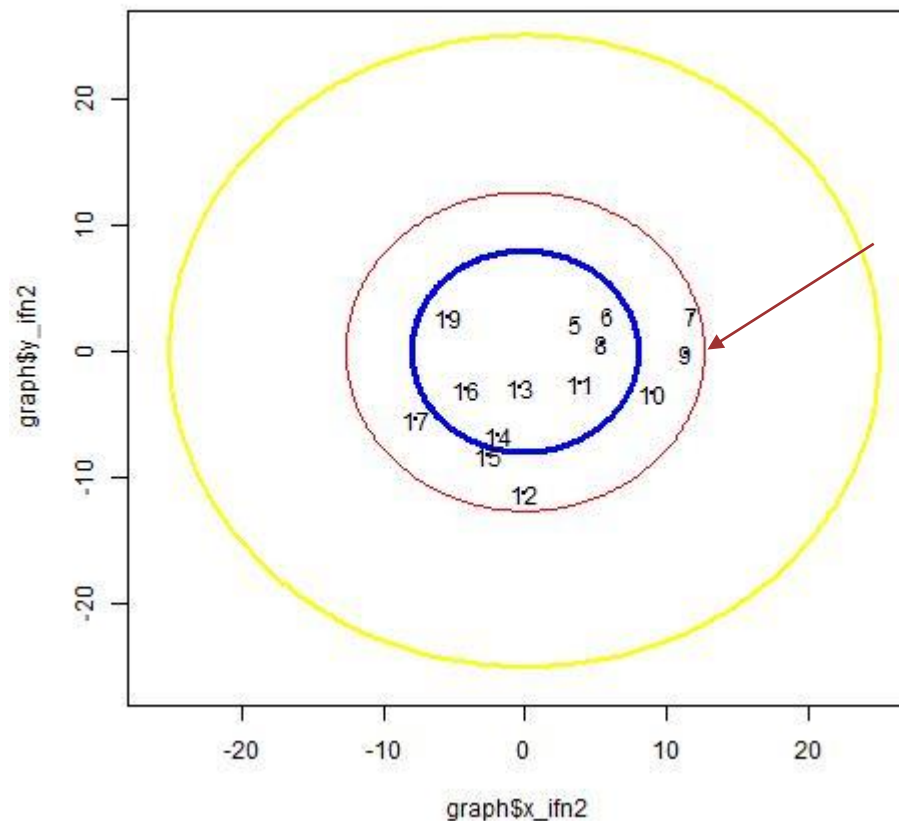
Din analiza bazei de date primite de echipa de cercetare reiese că 24% din înălțimile măsurate prezintă erori semnificative, de asemenea 31% din diametrele măsurate prezintă erori semnificative de măsurare.

În viitor se impune adăugarea unui procedeu fotogrammetric care să verifice corectitudinea determinării înălțimilor măsurate la arborii din sondaje.

POZITIA IFN I



POZITIA IFN II



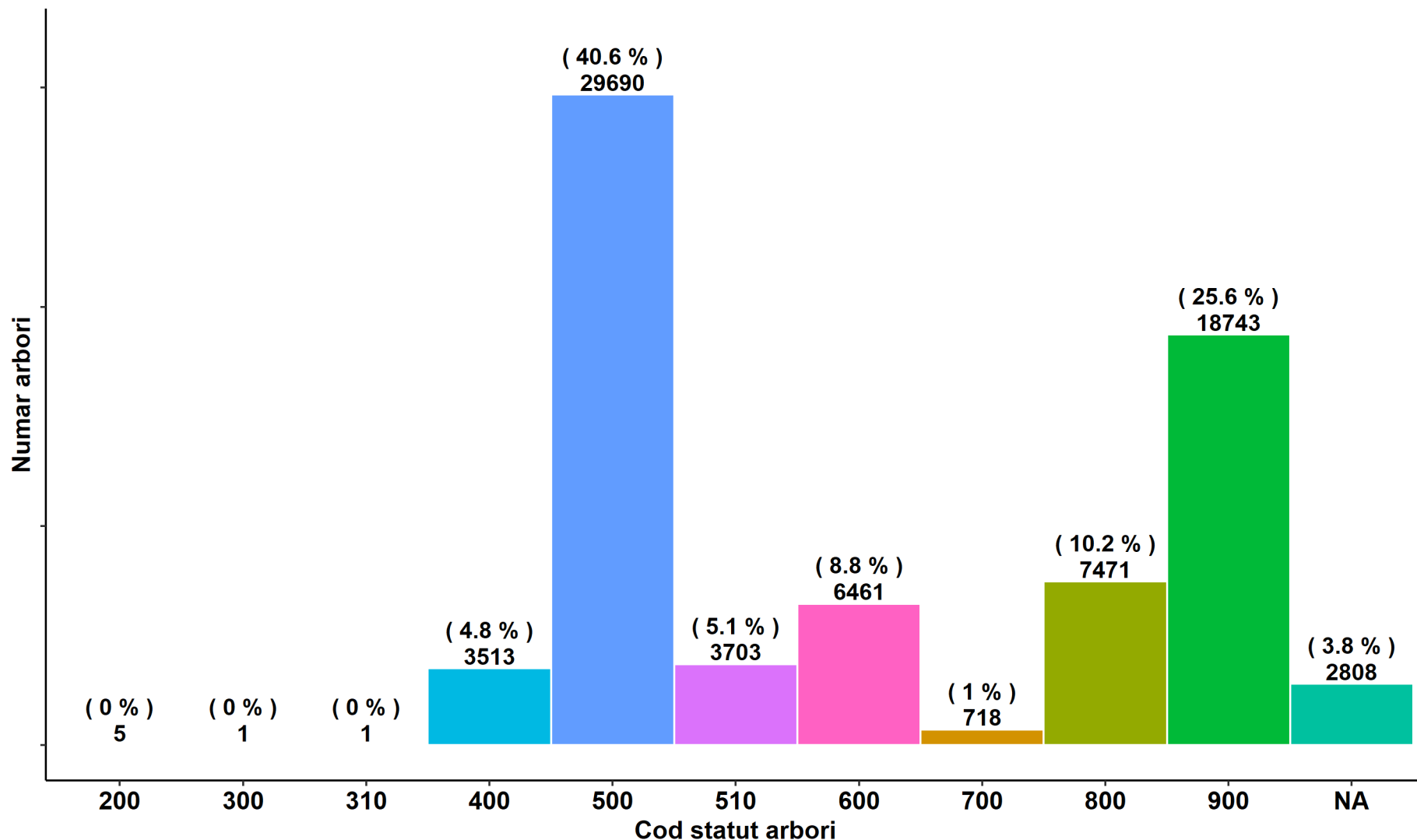
Fenomenul de **migrare** a arborilor a dus de asemenea la apariția erorilor în creșterea arborilor. Exemplul prezentat este arborele 9 din sondajul nr .110050342 SP nr. 2. Arbori cu peste 30 de cm diferență în distanța între măsurătorile IFN I și IFN II sunt de peste **5000**.

- ▶ **o primă concluzie, bazată pe aceste constatări:**
- ▶ **Baza de date IFN conține informații eronate ce nu au fost eliminate printr-un program complex de validare, ponderea erorilor este îngrijorător de mare și ridică serioase semne de întrebare în legătură cu credibilitatea rezultatelor obținute**
- ▶ **Informațiile eronate identificate în baza de date a IFN-ului au efect semnificativ asupra volumului arborilor măsurați, a volumului pe picior obținut prin agregare la diverse nivele și momente, a creșterilor în volum a arborilor măsurați (inclusiv a celor dispăruți) și a creșterilor în volum obținute prin agregare la diverse nivele.**
- ▶ **Ele pun sub semnul îndoielii verosimilitatea valorilor indicatorilor de caracterizare a pădurilor prezentați în rapoartele celor două cicluri (volume estimate la nivel național cu o precizie de o unitate de volum m.c; volume medii la hectar estimate cu o precizie de 3 zecimale !!)**

- ▶ **Un alt aspect esențial analizat este legat de modelul matematic de calcul al volumului unui arbore utilizat în IFN.**
- ▶ **Ecuția de regresie dublu logaritmică** utilizată are o eroare de determinare a unui arbore de $\pm 14 - 16\%$, la o probabilitate de acoperire de 95%. În mod evident această eroare se propagă conform teoriei erorilor și în erorile ce însoțesc volumele de lemn la nivel de straturi, regiuni și național și pe cale de consecință sunt afectați toți indicatorii calculați prin intermediul volumului. Nu am găsit în metologie aceste aspecte astfel că în mod cert ele nu au fost luate în considerare.
- ▶ **Volumul crăcilor la rășinoase.** Deoarece nu este descris în metodologia prezentată, nu se poate stabili în ce măsură modelul matematic aferent calculului volumului crăcilor de rășinoase utilizat în IFN diferă de cel oficial din sistemul informatic de punere în valoare. Acest volum are influență semnificativă în estimarea VLR. De ce a fost nevoie de un alt model ?

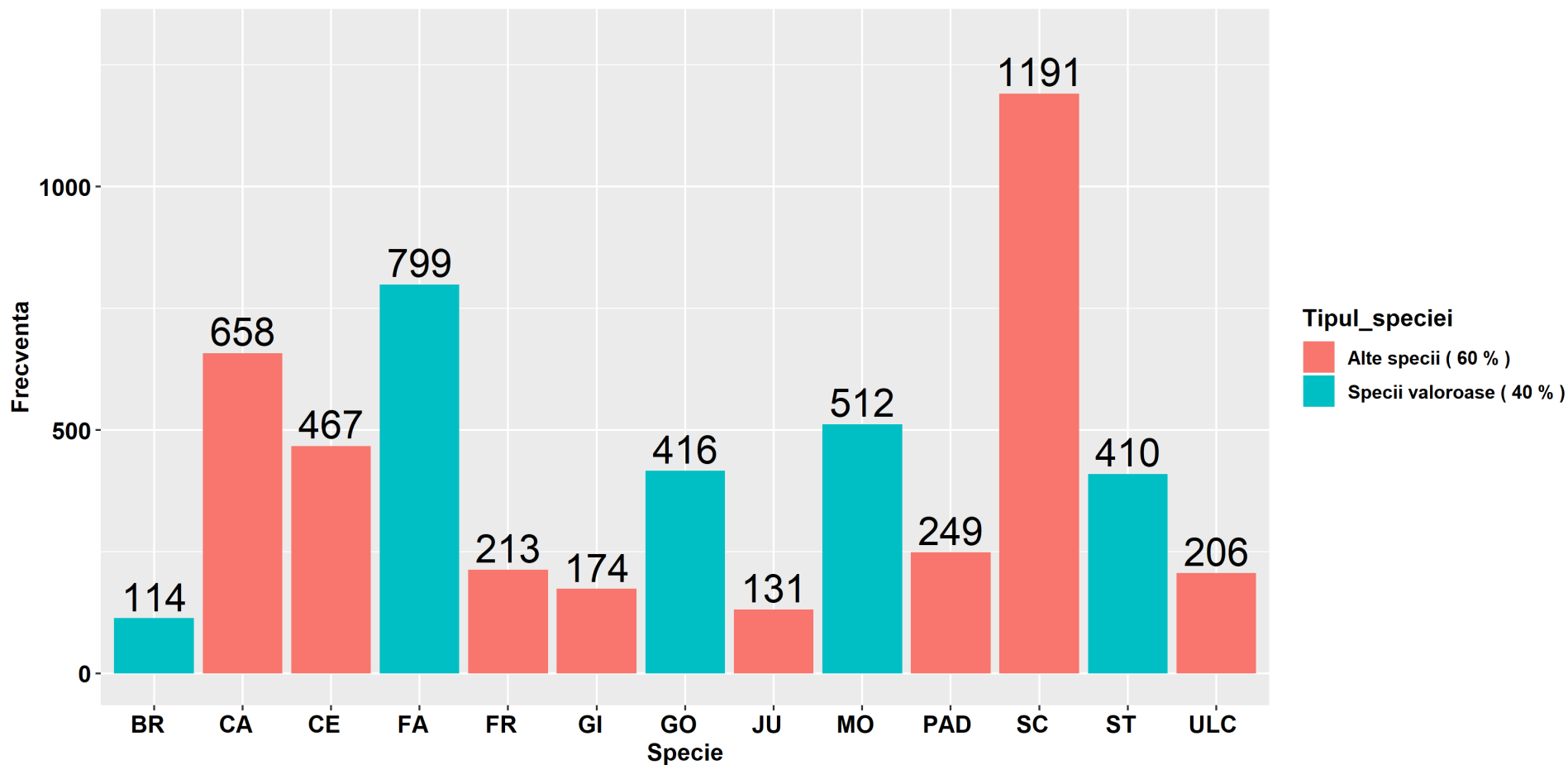
- ▶
- ▶ **În analiza propriu-zisă a volumului de lemn recoltat în perioada dintre cele două cicluri s-au luat în considerare următoarele aspecte:**
 - ▶ **- distribuțiile numărului de arbori pe specii, categorii de diametre, cauze ale dispariției etc.;**
 - ▶ **- modalitatea de calcul al volumelor arborilor recoltați;**
 - ▶ **- modalitatea de extrapolare a datelor de la eșantion la nivel țară.**
- ▶ **Un bilanț al arborilor identificați în ciclul I în raport cu situația lor în ciclul al II-lea evidențiază o serie de aspecte menite să fundamenteze concluzii pertinente în legătură cu verosimilitatea indicatorului volum recoltat anual.**

Din cei 450550 arbori măsurați in IFN I, 73114 arbori nu au mai fost găsiți. Din cei 73114 arbori, 43622 arbori au fost luați in calculul volumului dispărut.



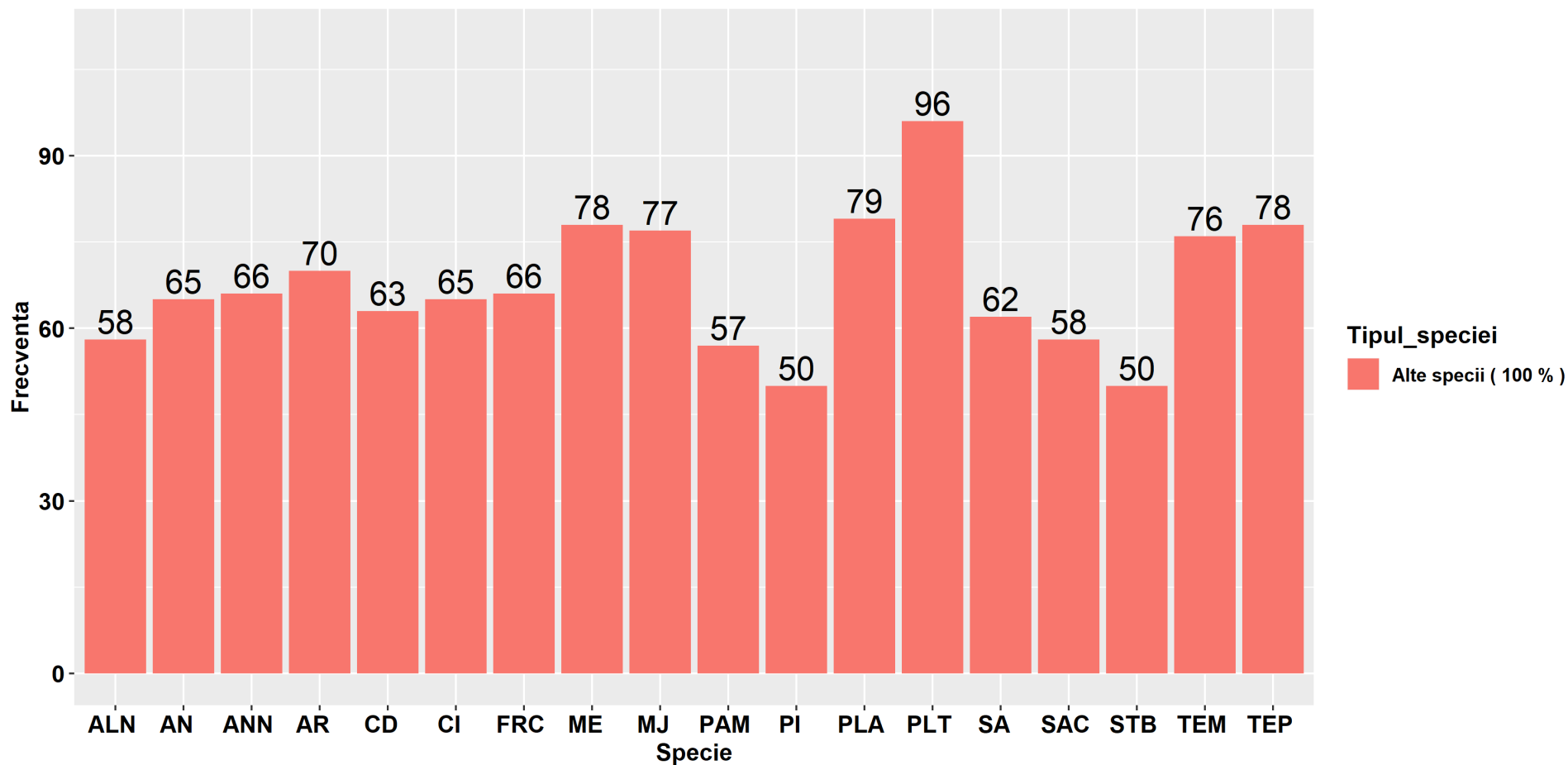
Cod statut 800 – Arbori fără cioată (7471)

Specile cu mai mult de 100 arbori fara cioata (5540 / 7471) 74 %



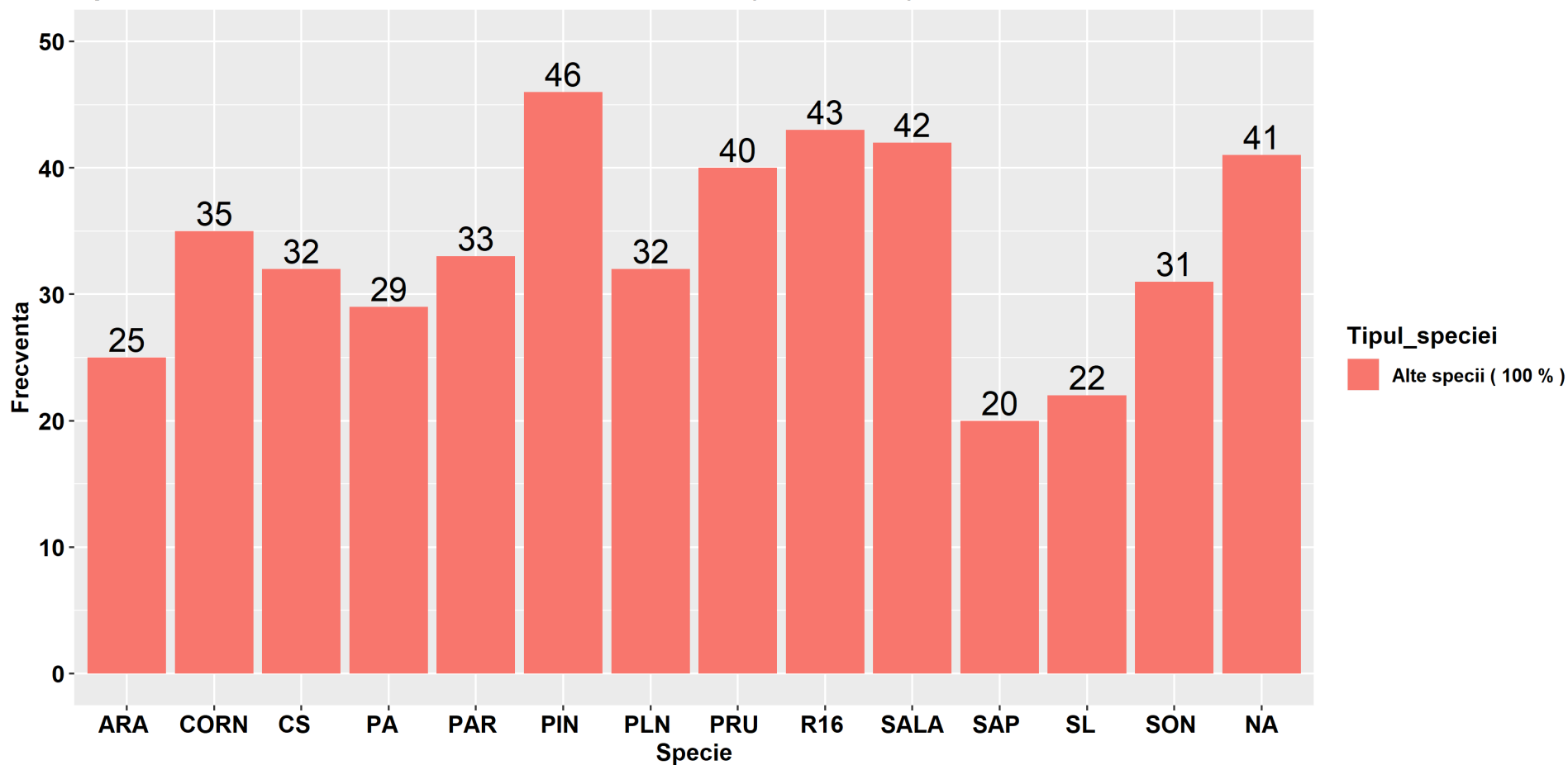
Cod statut 800 – Arbori fără cioată (7471)

Specile cu un numar intre 50-100 arbori fara cioata (1214 / 7471) 16 %



Cod statut 800 – Arbori fără cioată (7471)

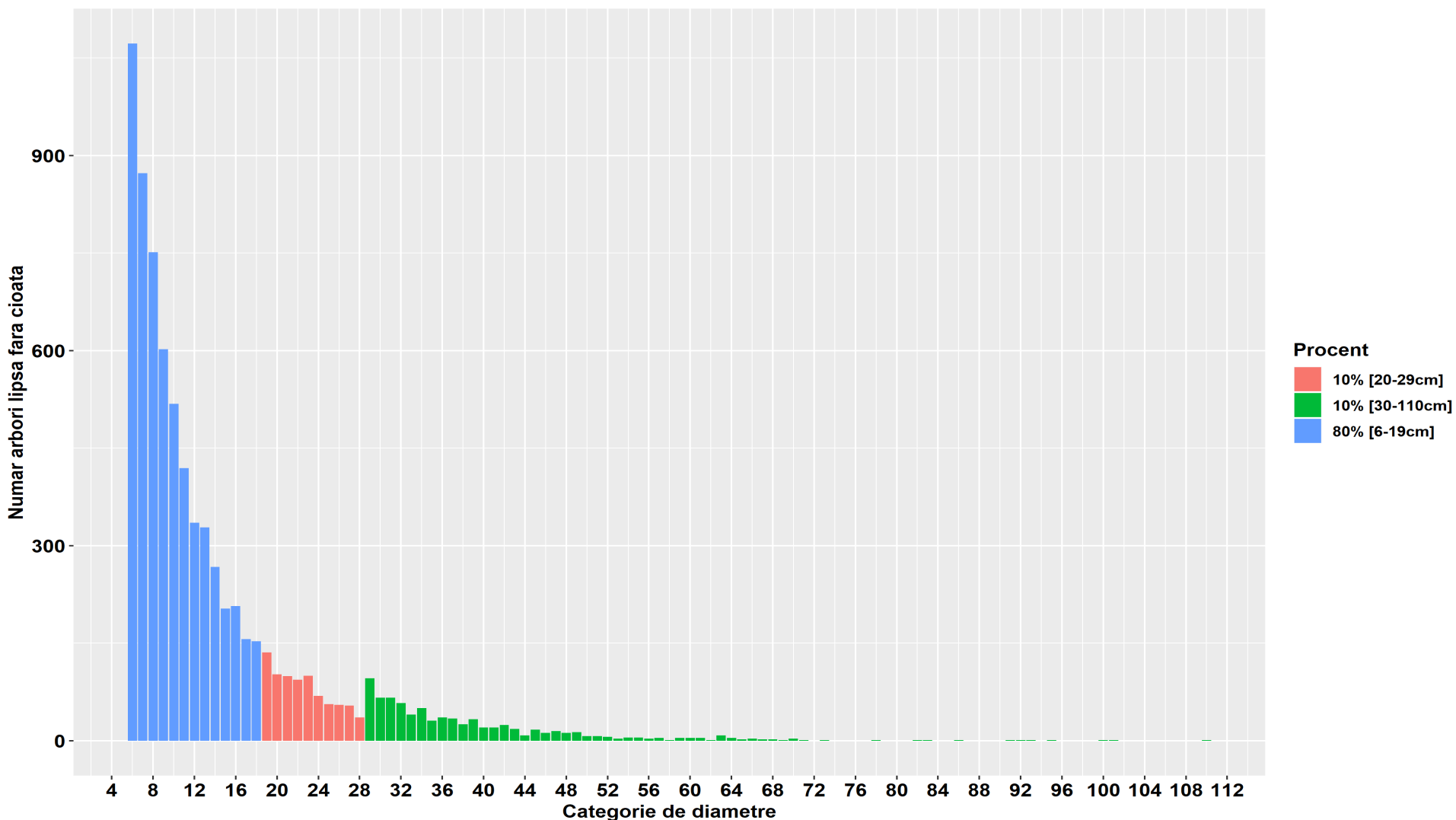
Specile cu un numar intre 20-50 arbori fara cioata (471 / 7471) 6 %



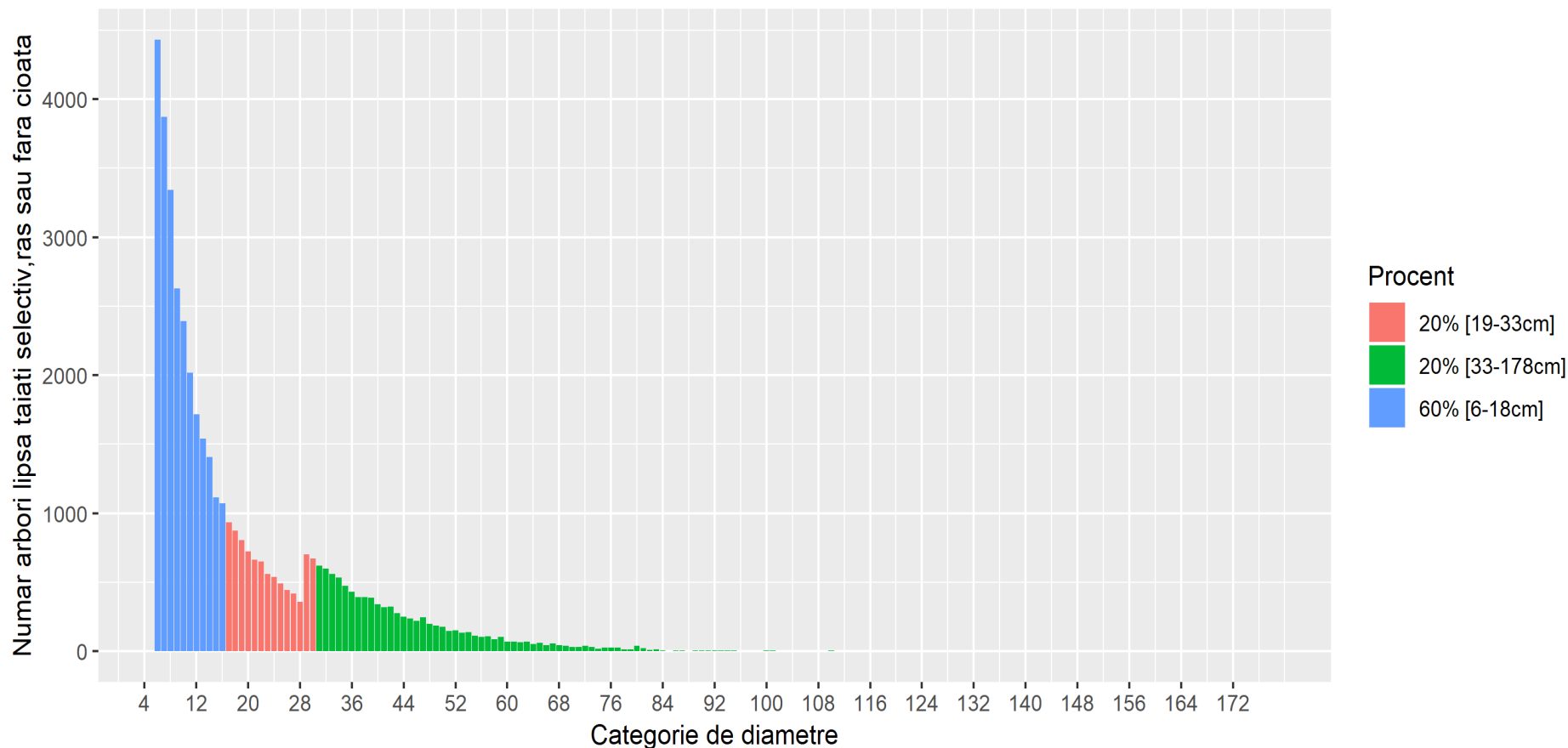
Cod statut 800 – Arbori fără cioată (7471)

Frecventa	Specii	Total
1	DU, PINB, PIS, FAO ,FRA ,GUT, PSC ,SRM ,SMB ,ULV, CTA ,LMC, ALAR	246
2	LAJ ,GOT, DDN,SR , ULT, PLSA, PORB,SOR	
3	FRPE	
4	CAS ,NUN, SB , SAM	
5	LA , ALSA	
6	VIT	
7	ALT, DDA, FRP, PLC	
9	MA , ULM	
10	MAL	
11	CR, NU, SASU	
13	SANG	
14	STP, STR	
16	GL	
18	I214, TE	

Distribuția pe categorii de diametre a aborilor lipsă fără cioată, luați în calcul la stabilirea volumului de lemn recoltat

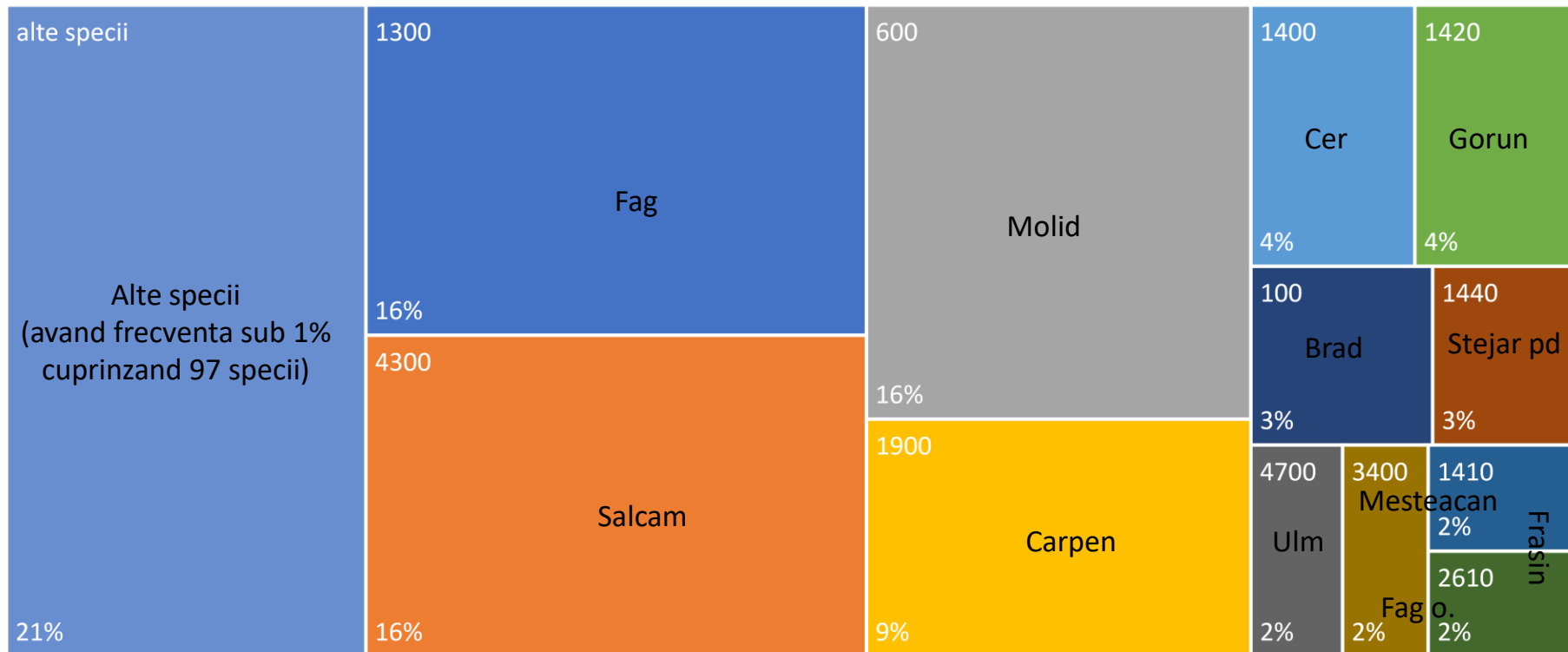


Distribuția celor 43622 arbori dispăruți, luați în considerare în calcul volumului recoltat – la nivel național



Distribuția celor 43622 de arbori pe specii

■ 1300 ■ 4300 ■ 600 ■ 1900 ■ 1400 ■ 1420 ■ 100 ■ 1440 ■ 4700 ■ 3400 ■ 1410 ■ 2610 ■ alte specii



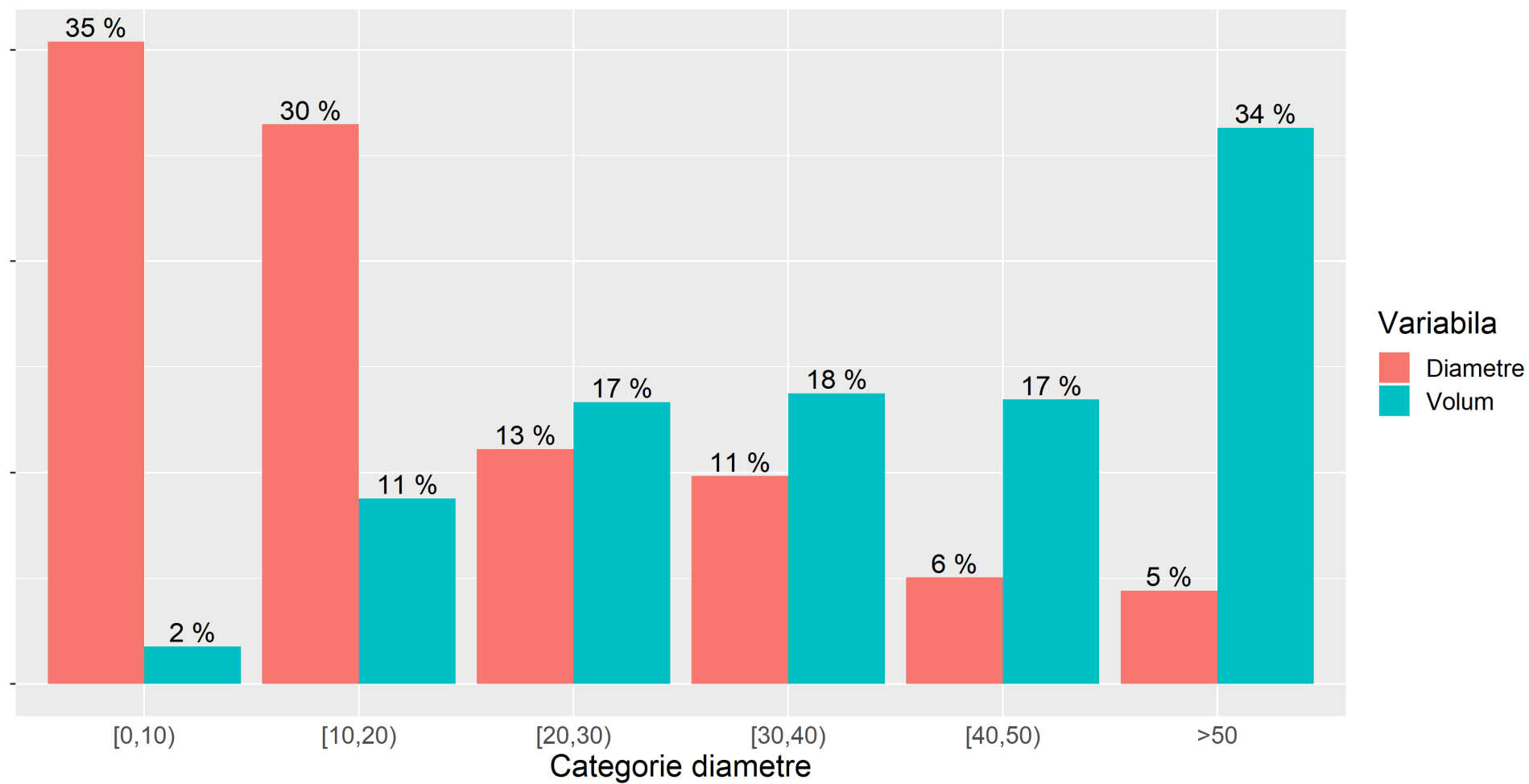
- ▶ **Proceduri discutabile au fost identificate și în analiza modalităților de calcul al volumului de lemn recoltat.**
- ▶ **Deși procedura aleasă are un grad de complexitate ridicat, metodologia se rezumă la a da informații generale obținute prin intermediul Google.**
- ▶ **Pentru o analiză pertinentă menită să confirme corectitudinea deciziei de aplicare a metodei „multiple imputațion” (m.i.), este necesar să se ofere informații legate de:**
 - ▶ **- distribuția, care a stat la baza generării valorilor necesare estimării volumului recoltat, a arborilor identificați în ciclul I și II, a volumelor și a creșterilor în volum aferente acestora pe specii, categorii de diametre și straturi constituite,**
 - ▶ **- valorile creșterilor în volum pentru fiecare specie, categorie de diametre și strat rezultate prin „m.i.”;**
 - ▶ **- caracteristicile straturilor constituite din care să rezulte omogenitatea sub raport biometric a arborilor incluși.**

- ▶ **- valoarea pragului impus pentru ieșirea din „bucă de generare a distribuției creșterilor arborilor recoltați”.**
- ▶ **Drept instrument de control al rezultatelor obținute prin „m.i.” la creșterea în volum se impunea aplicarea aceleiași metode pentru diametre și înălțimi și apoi de trecut la volume prin intermediul ecuației de regresie dublu logaritmică.**
- ▶ **La toate acestea se adaugă și constatarea că în forma descrisă, metoda a aplică la populații aflate în dinamică - creșterea arborilor recoltați este diferită (mai mare) de creșterea arborilor rămași – astfel că valorile utilizate prin această metodă induce creșteri în volume mai mari decât cele reale.**
- ▶ **O posibilă soluție de reducere a erorii sistematice introduse prin acest efect ar fi aceea de aplicare a unui factor de corecție dedus prin mijloace auxologice.**
- ▶ **O privire asupra legăturii dintre distribuția numărului de arbori recoltați și cea a volumelor aferente, agregate la nivel național pe categorii de diametre:**

Distribuția numărului de arbori și a volumului (valori absolute, %) pe categorii de diametre

Categorie diametre (cm)	Nr. arbori	Volum (m³)	Nr. arbori (%)	Volum (%)
[0,10)	15195	883 936	35	2
[10,20)	13238	4 390 395	30	11
[20,30)	5550	6 662 656	13	17
[30,40)	4916	6 872 037	11	18
[40,50)	2515	6 726 136	6	17
>50	2208	13 157 429	5	35
Total	43622	38 692 588	100	100

ANALIZA REZULTATELOR OBȚINUTE ÎN IFN CICLUL AL II_LEA. VOLUM DE LEMN RECOLTAT



- ▶
- ▶ **O astfel de corelare indică faptul că modul de extrapolare la nivel național a volumului de lemn recoltat plecând de la un subeșantion în care s-au inclus arbori cu caracteristici total diferite de eșantionul primar, sub aspectul compoziției pe specii și categoriilor de diametre este necorespunzător și induce erori de reprezentativitate foarte mari ceea ce pune la îndoială verosimilitatea valorii estimate a volumului de recoltat.**
- ▶ **Rămâne de explicat de ce acest volum nu a fost individualizat la nivelul fondului forestier național supus, regimului silvic prevăzut în Codul silvic.**

▶ **Yule & Kendall:**

- ▶ **„Statistica este una din acele științe ai cărui slujitori**
- ▶ **trebuie să dea dovadă de o artă a discernământului”**
- ▶ **„În mâinile unui om lipsit de experiență, metodele statistice sunt cele mai periculoase instrumente de lucru”**

► CONCLUZII FINALE

Luând în considerare constatările prezentate în sinteză anterior referitoare la:

- existența unei baze de date primară cu frecvente informații invalide ale diametrelor și înălțimilor arborilor măsurați în teren în cele două cicluri;**
- neluarea în considerare la stabilirea volumului arborilor a efectului erorilor de măsurare a diametrelor și înălțimilor arborilor incluși în eșantion;**
- utilizarea ecuației de regresie dublu logaritmică fără a lua în considerare eroarea de determinare a volumului specificată în literatura de specialitate ($\pm 14 - 16\%$, $p=95\%$);**
- diferențele, asigurate statistic, dintre caracteristicile distribuțiilor pe specii și categorii de diametre a numărului de arbori și a volumului recoltat aferent acestora și cele ale eșantionului rezultat din rețeaua națională;**

- ▶ - aplicarea în condiții de insuficiență testare a metodei „multiple imputation” la o populație statistică aflată în permanentă dinamică
- ▶ - diferențele majore dintre valorile coeficienților de variație din studiu pilot aferente straturilor constituite și cele obținute la aceleași nivele în urma efectuării inventarierilor în cele două cicluri:
- ▶ **Opinăm cu toată convingerea că**
- ▶
 - **valoarea estimată a volumului de lemn recoltat supusă avizării în CACS în octombrie 2018 este departe de a fi stabilită pe informații și proceduri corecte, astfel că ea nu poate fi luată în considerare la formularea unor concluzii pertinente referitoare la nivelul tăierilor din pădurile României;**
 - **compararea acestei valori estimate, prin tehnici de eșantionare statistică la parametri ce depășesc cu mult valorile limită asumate în IFN, cu volumul de lemn – obținut prin alte procedee dendrometrice – raportat la INS este lipsită de profesionalism**

► • **Reiterăm convingerea că tăierile ilegale reprezintă o realitate în România, dar cuantificarea nivelului acestui flagel prin intermediul valorilor estimate corect sau incorect prin IFN este lipsită de fundament științific.**

• **Dacă autoritățile publice centrale sunt interesate, în mod sincer, să se implice în reducerea tăierilor ilegale, ar trebui să-și canalizeze eforturile nu pe instrumente de tip „SUMAL” sau „Inspectorul Pădurilor” (reale paleative), ci să acționeze cu fermitate pentru:**

- **angajarea în corpul silvic, în exclusivitate, pe criterii strict profesionale și morale:**

- **eliminarea imixtiunii politicului în numirea personalului silvic cu funcții de conducere (concursuri obiective);**

- **introducerea în legislația silvică a unor pedepse privative de libertate exemplare, iar pentru personalul silvic implicat, interzicerea practicării profesiei ca pedeapsă complementară;**

- **un program național de educație forestieră care să conducă la formarea la poporul român a conștiinței forestiere.**

- **Pentru ca IFN să fie în măsură să-și atingă scopul pentru care a fost creat este necesar luarea, în regim de urgență, a unui prim set de măsuri, în care să se regăsească și:**

- **stabilirea unor relații instituționale între INCDS ca unitate elaboratoare și autoritatea publică contractantă, beneficiară a rezultatelor;**

- **restructurarea Serviciului IFN prin înființarea, la Sectorul de cercetare, a două colective:**

- **un prim colectiv format din specialiști de înaltă clasă în domeniile biometriei – auxologiei forestiere, statisticii matematice și informaticii, care să aibă ca principal obiectiv crearea unui sistem informatic performant în care să se regăsească proceduri fundamentate științific de culegere, validare, prelucrare și interpretare a informațiilor obținute în eșantionul reprezentativ dimensionat corect pentru încadrarea în erorile de eșantionare impuse;**

- **cel de-al doilea colectiv ar urma să asigure, în teren, un control continuu al modului de obținere a datelor de teren.**

**Vă mulțumim
pentru atenția
acordată !**

