

Contribuții la îmbunătățirea modului de diferențiere pe specii și sortimente a prețului lemnului pe picior

C. Panaite, M. Drăgoi

Panaite C., Drăgoi M., 2023. Contributions to improve the differentiation of wood on stem price by species and assortments. Bucov. For. 23(1): 21-30

Abstract. Calculating the price at which harvestable timber can be sold is one of the constant concerns of forest managers who are interested in selling the entire quantity made available to buyers. Not only the price, but also the system used to determine the price must guarantee a minimum return at each stage of the supply chain, in order to obtain the first highly homogeneous finished product: roundwood, sawnwood, chipboard, veneer, plywood, pulpwood, firewood. The most frequent selling method is wood on stem, by electronic, sealed, or open auctions. Part of the timber, sorted out on different grades, is sold as the roadside. Irrespective of transaction type, the sellers' reserve prices play a key role in the forest economy and the method deployed to split the average reserve price into grades and species has not been changed for three decades. Based on transaction evidence provided by Suceava forest county, we tested if it is possible to derive the coefficients of the relative value of species and grade by a multiplicative regression, linearised by logarithms, assuming that buyers' price elasticity is the best proxy of the timber value. The data covered three years (from 2010 to 2013). However, as long as not all species and grades are represented in the transaction evidence, meaning that some volumes in the input data are zero, the method can't be applied, meaning that National Forest Administration shall make use of this method at a national, not regional level. The total volume of analysed sales was 580,946 m³ included in 1409 plots.

By simply analysing the timber transactions by wood on stem and using four multiplicative regressions, linearised by logarithm, we were able to calculate the conventional value coefficients for spruce and fir in a relatively simple way, which actually reflects a market situation that economic agents have been aware of for a very long time: in a totally different technological context than in the past, now dominated by logging plants capable of efficiently using any roundwood assortment, the interest in very thick wood has decreased and, naturally, so has its technological value.

Keywords: forest economics, forestry, forest resources, timber supply chain, timber auctions.

Authors. Cristian Panaite (cristi.panaite@forstpan.ro), Marian Drăgoi - "Ștefan cel Mare" University of Suceava, Faculty of Forestry, 13 Universității, 720229 Suceava, Romania.

Manuscript received April 25, 2023; revised June 10, 2023; accepted June 18, 2023; online first August 24, 2023.

Introducere

Calculul prețului de valorificare a masei lemnoase exploatabile reprezintă una din preocupările constante ale administratorilor de păduri, interesați în vânzarea întregii cantități puse la dispoziția cumpărătorilor.

Lemnul, în general, dar mai ales cel rotund, este o materie primă eterogenă, ceea ce înseamnă că diferitele specii, calități și dimensiuni au diverse utilizări potențiale, la scară industrială. Practic, fiecare partidă sau lot de bușteni reprezintă, pentru vânzător - un mix de produse, iar pentru cumpărător - un mix de materie primă, ce trebuie cumpărat la un preț care să asigure o rentabilitate minimală a procesului de producție în aval.

Nu doar prețurile, dar și sistemul de formare al acestora trebuie să asigure o rentabilitate minimă a fiecărei etape a lanțului de aprovizionare pentru obținerea primului produs finit cu grad ridicat de omogenitate: bușteni, cherestea, plăci aglomerate, furnire, placaje, pastă papetară, sau lemn de foc (Gjerdrum 2008). Prețurile îi spun silvicultorului cum să administreze pădurea pentru a obține lemn de calitate superioară (pe termen lung), ce parchet să aleagă pentru a fi recoltat (pe termen scurt) și, în final, cum să sorteze fiecare catarg în sortimente definitive (Hood și Dorfman 2015).

Sistemul de formare a prețului este constituit dintr-o serie de procedee de selecție, culegere și prelucrare a datelor primare oferite de mediul economic, la finele căreia administratorul pădurii este capabil să eticheteze fiecare partidă sau fiecare lot de bușteni cu prețul potrivit, care să fie acceptat de cel puțin doi potențiali cumpărători. Prin preț potrivit se înțelege, în acest context, acel preț la care se ajunge în urma unui proces de licitare. Prin licitare se menține o piață concurențială, piață ce permite, cel puțin teoretic, o alocare eficientă a resurselor mobilizate în vederea valorificării lemnului: manoperă, echipamente și utilaje, tehnologie.

Prețul de pornire a licitațiilor de masă lemnoasă pe picior joacă în continuare un rol important, chiar și atunci când valorificarea pro-

priu-zisă se face la drum auto sau în depozit, deoarece de acest preț depinde un nivel minimal de rentabilitate al administrării pădurii (Streyffert 1963).

Prețul de „catalog” al lemnului pe picior, necolțat încă, reprezintă, de fapt, adevărata valoare a acestuia (Nieuwenhuis 2010). În cadrul unei tranzacție cu lemn pe picior, cumpărătorul este dispus să plătească așa-numita valoare reziduală, dată de diferența dintre veniturile obținabile din valorificarea în aval a lemnului, și costurile de recoltare și transport. De partea cealaltă, a vânzătorului, există așa-numitul preț de rezervă, sub care orice tranzacție ar fi păguboasă pentru proprietarul sau administratorul pădurii. Dar cum aceste venituri și cheltuieli nu pot fi estimate precis pentru o anumită partidă, ne-exploatată încă, rămâne totdeauna un spațiu de negociere, între disponibilitatea de a plăti a cumpărătorului și disponibilitatea de a accepta a vânzătorului (Omwami 1986).

O gamă largă de mecanisme de stabilire a prețurilor sunt utilizate în diferite țări. Cele mai comune metode se bazează pe prețuri administrate, prețuri negociate, prețuri bazate pe licitații, ofertele bazate pe prețurile de referință ale pieței sau prețurile care reflectă costul producției și al gestionării pădurilor (Kant 2010). În pădurile deținute de stat, cele mai frecvent utilizate sunt prețurile administrate, dar și prețurile rezultate în urma licitațiilor din perioada anterioară de referință (an sau semestru).

În mod obișnuit, administrația pădurilor publice fixează prețurile pe cale administrativă, pe baza prețurilor de vânzare a produselor lemnoase pe piața din aval, prețuri ce încorporează costurile de gestionare, ce rareori reflectă valoarea reală de pe piață. Un sistem dinamic de stabilire a prețului lemnului ar reflecta cererea și ar încorpora caracteristicile de calitate, volum, costurile de exploatare și distanța de transport tehnologic, precum și bonificație „ecologică”, în care lemnul este recoltat din păduri certificate.

România a fost una dintre primele țări în tranziție care a introdus licitațiile pentru alocarea drepturilor de recoltare a lemnului pe picior

în pădurile de stat. S-a demonstrat că licitațiile au mai multe avantaje (Antonoaie et al. 2011, Han et al. 2018). În primul rând, aceste licitații au generat venituri semnificativ mai mari decât cele ce ar fi fost obținute prin prețuri fixate pe cale administrativă, această „primă de licitare” fiind unul dintre principalele stimulente care au stat la baza inițierii lor pentru a fi introduse în România.

Licitările au stimulat schimbări tehnologice (concretizate prin reducerea costurilor de recoltare și prelucrare) și au generat o mai mare eficiență în sectorul public prin faptul că au permis oricărui ofertant să participe la orice licitație în toate cele 37 de direcții silvice din România (Deweese 2005).

Parametrii cheie ai principiilor de bază în determinarea prețurilor administrate în diferite regiuni, se bazează pe abordarea valorii reziduale, care este comună celor mai multe provincii din Canada și multe state din Australia. În ultimii ani, administrațiile silvice din British Columbia, Canada și Victoria, Australia au început să organizeze licitații pentru masă lemnoasă la scară mică, pentru a determina prețurile administrative în aceste jurisdicții. Cu toate acestea, din cauza diversității terenurilor forestiere și a tipurilor de păduri, guvernele acestor state încă mai au de luat în calcul mai mulți parametri determinați din punct de vedere administrativ, în calculul prețurilor lemnului (Jackson 1987).

În Statele Unite, serviciul forestier utilizează licitațiile ca instrumente pentru vânzarea lemnului, ceea ce se întâmplă și în Europa, unde proprietatea forestieră este dominant privată, acordurile de vânzare a lemnului sunt realizate prin negocieri bilaterale între cumpărător și vânzător (Deweese 2005).

În multe economii în tranziție, majoritatea vânzărilor de lemn sunt organizate de către administrațiile forestiere de stat, iar prețurile sunt fixate în mod administrativ raportându-se la prețurile pieței ca și punct de referință (Deweese 2005).

Guttenberg (1956) se numără printre primii utilizatori ai analizei regresiei la estimarea prețului vânzărilor de lemn ale Serviciului Forestier din sudul SUA. Factorii de influență ai

prețului de vânzare a masei lemnoase pe picior au inclus volumul total al vânzărilor, volumul pe unitatea de suprafață, proporția de lemn din grupa de specii diverse tari și volumul arborelui mediu. Anderson (1976) a dezvoltat metoda în continuare, prin aplicarea regresiei multiplicative în evaluarea prețului lemnului. Prescott și Puttock (1990) au elaborat modele econometrice pentru achizițiile de masă lemnoasă din pădurilor de stat canadiene. Ei au studiat caracteristicile vânzărilor de cherestea din Canada, pentru a determina acele caracteristici determinante în stabilirea prețului de vânzare. Munn și Rucker (1995) au comparat oferta prețurilor de licitație pentru vânzările private de lemn, cu cele pentru vânzările din pădurile naționale. Schuster și Niccolucci (1994) au utilizat și modele de regresie liniară pentru a explora influențele relative dintre diferitele tipuri de licitații: licitațiile cu strigare și licitațiile în plic închis.

Letonia și România sunt excepții, întrucât procesul de vânzare se bazează pe licitațiile de lemn pe picior către companiile de exploatare forestieră (Deweese 2005). În țări precum Finlanda și Germania, unde cooperativele forestiere joacă un rol critic în gestionarea pădurilor de către proprietarii privați, acestea negociază prețul de vânzare pentru membri cu companiile forestiere din industria lemnului.

În SUA, companiile forestiere folosesc trei abordări pentru a cumpăra diverse sortimente de lemn. În prima abordare, fabrica de cherestea stabilește un preț pentru lemnul livrat în fabrică sau într-un anumit depozit, iar orice furnizor poate livra lemnul în specificațiile prestabilite. În a doua abordare fabrica de cherestea intră în negociere cu diferiți comercianți de lemn, care la rândul lor își efectuează aprovizionarea din piața primară a lemnului. În a treia abordare fabricile de cherestea participă în cadrul licitațiilor organizate de către proprietarii de stat și privați de pădure (Kant 2010).

În ceea ce privește modalitatea efectivă de vânzare, există două abordări: vânzări de lemn pe picior, respectiv lemn fasonat. Principala diferență dintre cele două metode este cine

coltează lemnul pe picior, cine efectuează sortarea și cine livrează mai departe lemnul.

Concesionarea dreptului de exploatare înseamnă, de fapt, un transfer al riscurilor comerciale și tehnologice de la proprietar (vânzător) la firma de exploatare (cumpărător), transfer ce se concretizează prin prețuri ceva mai mici decât cele ce ar fi oferite în cazul cumpărării lemnului fasonat.

Astfel, scopul prezentului articol constă în analiza relației preț versus volum total și sortimente dimensionale din partizile de masă lemnoasă pe picior tranzacționate pe piața lemnului din România, obiectivul constituind determinarea gradului de interdependență dintre principalii doi parametri ai caracteristicii de vânzare: calitatea masei lemnoase pe picior (sortimentul dimensional) și volumul oferit.

Material și metodă

Factorii specifici locului și vânzării, cum ar fi volumul masei lemnoase, distanța față de rețeaua de drumuri și dispozițiile contractuale sunt unice pentru fiecare vânzare. Caracteristicile specifice ale parchetului influențează costurile de recoltare și, prin urmare, și prețul pe care cumpărătorii sunt dispuși să îl plătească pentru lemnul de lemn pe picior (Klemperer 1996).

Deoarece lemnul pe picior, spre deosebire de lemnul fasonat, este recoltat numai după cumpărare, așteptările și incertitudinile cu privire la condițiile viitoare de piață trebuie, de asemenea, să fie luate în considerare la stabilirea unui preț. Nivelul concurenței are, de asemenea, o influență asupra prețului de vânzare (Niquidet și van Kooten 2006). Totdeauna, cumpărătorii trebuie să ia în considerare concurența atunci când plasează o ofertă: în funcție de intensitatea competiției, prețul de adjudecare se poate apropia sau chiar depăși valoarea reziduală. Așadar, prețul de achiziție a masei lemnoase în cadrul unei tranzacții individuale depinde de mai multe caracteristici: calitatea lemnului, costurile de exploatare și transport, contextul pieței, condițiile contractuale și, firește, concurența.

Holley (1970) presupune că suma de bani pe care un cumpărător de lemn de picior este dispus să o plătească, poate fi determinată prin scăderea din prețul final al unui produs finit a tuturor costurilor adiacente utilizate pentru a transforma un „lemn pe picior” într-un produs finit vândut pe o piață.

Deocamdată, Regia Națională a Pădurilor vinde cu precădere lemn pe picior, prin licitații publice deschise, închise sau electronice, participanții fiind companii de exploatare forestieră cu atestat valabil, criteriul de adjudecare fiind prețul cel mai mare oferit. O parte din masa lemnoasă este comercializată sub formă de lemn fasonat, în sortiment definitiv, la drum auto forestier.

Sistemul românesc de formare a prețurilor de pornire la licitațiile de masă lemnoasă este neschimbat de mai bine de trei decenii, singurul element actualizat periodic fiind prețul mediu de referință. Actualii coeficienți valorici convenționali (Drăgoi, 2000), utilizați de peste trei decenii la diferențierea prețului mediu de referință sunt prezentați în Tabelul 1.

Diferențierea prețului mediu de referință în mai multe liste de prețuri, aplicabile partizilor în funcție de natura produsului și distanța de scos-apropiat, se face pe baza unor coeficienți valorici convenționali stabiliți subiectiv, pe baza unei așa-zise atractivități comerciale a diferitelor specii și sortimente. În cadrul aceluiași sortiment dimensional, coeficienții valorici diferă în funcție de măsura în care lemnul fiecărei specii poate fi valorificat.

În ceea ce privește prețul lemnului pe picior acesta variază în funcție de compoziția arboretului, sortimentele dimensionale și industriale, disponibilitatea și locația.

Din anul 2022 vânzarea masei lemnoase s-a realizat exclusiv prin licitații electronice. Începând cu anul 2023, RNP-Romsilva este obligată conform Codului Silvic modificat, ca minim 50% din masa lemnoasă comercializată să fie vândută ca și masă lemnoasă fasonată la drum auto forestier.

Pentru fondul forestier proprietate privată vânzarea de masă lemnoasă se va putea realiza în oricare din forme: pe picior sau faso-

Table 1 Actualii coeficienți valorici convenționali utilizați de RNP la diferențierea prețurilor medii de referință
Current conventional value coefficients used by RNP to differentiate average reference prices

Specie	Sortimente					
	Gros1 (G1) >40 cm	Gros2-Gros3 (G2-G3) 20-40 cm	Mijlociu 12-20 cm	Subțire <12 cm	Lemn de foc	Coajă
Molid și Brad	1,20	0,75	0,50	0,26	0,09	0,003
Alte rășinoase	0,85	0,62	0,38	0,14	0,1	0,003
Fag	1,5	0,73	0,42	0,1	0,09	0,003
Stejar	2,55	1,9	1,13	0,36	0,12	0,003
Cer	0,90	0,80	0,72	0,26	0,10	0,003
Alte cvercinee	1,10	1,00	0,70	0,10	0,10	0,003
Frasin	2,5	1,9	0,78	0,52	0,12	0,003
Paltin	2,6	1,95	0,78	0,52	0,12	0,003
Cireș	2,7	2	0,78	0,52	0,12	0,003
Carpen	0,70	0,62	0,26	0,10	0,10	0,003
Sorb	1,6	1,3	0,5	0,28	0,14	0,003
Salcâm	1,50	1,30	1,10	0,90	0,10	0,003
Diverse tari	0,80	0,70	0,60	0,15	0,10	0,003
Tei	1,00	0,90	0,80	0,15	0,10	0,003
Anin	0,70	0,65	0,50	0,10	0,10	0,003
Plop	1,10	1,00	0,60	0,10	0,09	0,003
Salcie	0,50	0,40	0,30	0,12	0,09	0,003
Diverse moi	0,30	0,30	0,20	0,10	0,06	0,003

nat, funcție de abordarea proprietarului. Datele utilizate în prezentul articol sunt reprezentate de rezultatul licitațiilor de masă lemnoasă pe picior organizate de către RNP-Romsilva prin Direcția Silvică Suceava pentru un număr de 1409 partizi din perioada 2010-2013 în care grupa de specii rășinoase predomină, în volum brut cumulat de 580.946 m³, din care un volum de 465.913 m³ rășinoase, 48.080 m³ fag, 105 m³ stejar, 8878 m³ diverse tari. Din perspectiva sortării dimensionale, masa lemnoasă pe picior, grupa de specii rășinoase aferentă celor 1409 partizi are următoarea structură: G1- 115.968 m³, G2- 85.337 m³, G3- 36.577 m³.

Datele au fost organizate la nivel de partidă, pe volum, grupe de specii, sortare industrială și dimensională, elemente dendrometrice, condiții generale de exploatare (suprafață și pantă).

Modelul matematic de la care am pornit analiza este o regresie multiplă multiplicativă, de tipul ecuației (1).

$$P = \beta_0 \cdot x_1^{\beta_1} \cdot x_2^{\beta_2} \cdot \dots \cdot x_n^{\beta_n} \cdot e^\varepsilon \quad (1)$$

în care P este prețul de adjudecare (variabila rezultativă sau dependentă), β_0 este termenul liber, $\beta_{1,\dots,n}$ sunt coeficienții de regresie parțială, $x_{1,\dots,n}$ sunt variabilele explicative (sau independente) ε este eroarea estimației, iar e este baza logaritmilor naturali. Avantajul acestei formule constă în faptul derivata parțială în raport cu oricare variabilă independentă x_k va fi de forma:

$$c_k = \beta_k x_k^{\beta_k - 1} = \beta_k \frac{x_k^{\beta_k}}{x_k} = \beta_k \frac{P}{x_k} \quad (2)$$

În penultima din cele trei egalități, egalitate din relație, am înlocuit $x_k^{\beta_k}$ cu P deoarece $\frac{\partial P}{\partial x_k} = \beta_0 \cdot x_1^0 \cdot x_2^0 \cdot \dots \cdot x_k^{\beta_k} \cdot \dots \cdot x_n^0 = x_k^{\beta_k}$ întrucât toți exponenții β_i , cu excepția lui β_k , sunt zero; iar cum orice număr la puterea zero este egal cu 1, înseamnă că $P = 1 \cdot 1 \cdot \dots \cdot x_k^{\beta_k} \cdot \dots \cdot 1 = x_k^{\beta_k}$ (Drăgoi 2022).

Dezavantajul modelului multiplicativ este acela că nu poate fi parametrizat fără un program de calcul care să implementeze metoda

verosimilității maxime, în locul tradiționalei metode a celor mai mici pătrate. Totuși, prin logaritizarea ambilor termeni, atât a celui din stânga cât și a celui din dreapta, se pot calcula coeficienții $\beta_{1, \dots, n}$. Forma logaritmată a modelului multiplicativ va fi:

$$\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln x_1 + \dots + \beta_n \cdot \ln x_m + \ln \varepsilon \quad (3)$$

Datele au fost organizate tabelar astfel: un tabel în care a fost evidențiat la nivel de partidă volumul cumulat pentru toate sortimentele dimensionale și prețul obținut în urma licitațiilor și alte trei tabele în care au fost evidențiate volumul pentru fiecare sortiment dimensional (G1, G2, G3) și prețul obținut, aferent partiții licitate pentru grupa de specii rășinoase. În vederea aplicării ecuației de regresie multiplicativă, valorile aferente volumului au fost logaritmizate utilizând funcția $\ln()$ din programul de calcul Excel.

Considerând variabila independentă - volumul de masă lemnoasă pe picior și variabila dependentă - prețul de adjudecare, am utilizat o ecuație de regresie multiplicativă pe baza de date disponibilă, în baza funcției de analiză a datelor din programul de calcul Excel.

Revenind la Relația (1) și particularizând modelul la specificul problemei, trebuie precizat faptul că c_k este elasticitatea cererii pentru partida k (asimilabil coeficientului valoric convențional pentru partida k), P este logaritm din prețul la care s-a adjudecat partida k , iar x_k este logaritm din volumul sortimentului/speciei

pentru care se face dorește determinarea prețului, pentru partida k .

După ce vor fi fost calculate toate elasticitățile cererilor pentru partizile analizate, pe baza mediilor ponderate ale acestor elasticități se vor putea estima, cu deplină obiectivitate, coeficienții valorici convenționali.

Întrucât variabila explicativă este logaritm din volumului G1, G2 sau G3, prima operație de pregătire a datelor a constat în filtrarea partizilor ce au în structură cel puțin unul din cele trei sortimente, separând datele primare în trei grupe, fiecare pentru un anumit sortiment. Dacă, s-a întâmplat ca o partidă să aibă volume mai mari de zero pentru G1 și G2, iar datele urmează a fi prelucrate pentru estimarea elasticității pentru G1, ca variabilă explicativă va fi reținut doar volumul G1 ca variabilă explicativă, influența G2 fiind capturată în termenul liber, alături de ceilalți factori de influență, neluați în seamă de modelul statistic.

Rezultate și Discuții

Analiza gradului de interdependență între volumul de mase lemnoase pe picior și prețul de adjudecare

Aplicând pe datele existente o ecuație de regresie multiplicativă în care am considerat variabila independentă - volumul de masă lemnoasă pe picior și variabila dependentă -

Tabel 2 Rezultatele funcției de regresie dublu logaritmice pentru estimarea prețului de adjudecare în funcție de volumul partizilor vândute pe picior (Variabila independentă: Volumul de masă lemnoasă pe picior; Variabila dependentă: Prețul de adjudecare)

Logarithmized multiplicative regression equation results (Independent variable: Volume of wood on stem; Dependent variable: auction price)

Parametri statistici						
R-coef. de determinație multiplă			0,9515			
R ²			0,9053			
R ² ajustat			0,9053			
Abatere Standard			0,2779			
Număr de observații			7752			
	Coef. regr.	Abatere standard	Testul t	Prob. depășire	Lim. Infer. 95%	Lim. sup. 95%
Termen liber	1,3594	0,0060	227,4363	0,0001	1,3477	1,3711
Ln (G1)	1,1689	0,0043	272,2425	0,0001	1,1605	1,1773

prețul de adjudecare, rezultatele obținute sunt cele evidențiate în Tabelul 2. Numărul de observații este mult mai mare decât numărul de partizi pentru care DS Suceava a furnizat date, deoarece fiecare înregistrare se referă la elementele de arboret din fiecare partidă sau la unitățile amenajistice din care masa lemnoasă a fost pusă total sau parțial în valoare.

Ecuția de regresie multiplicativă, logaritmată pentru a estima prețul în funcție de volumul de masă lemnoasă pe picior este:

$$\log(\text{Preț}) = 1,359 + 1,169 \cdot \ln(\text{Volum}) + \mathcal{E}$$

Această ecuație sugerează că, pentru fiecare unitate de creștere a volumului de masă lemnoasă pe picior, prețul va crește cu un factor de 2,029.

R^2 este 0,9053, ceea ce înseamnă că 90,53% din variația prețului de adjudecare poate fi explicată de volumul de masă lemnoasă pe picior.

Coefficientul pentru volumul de masă lemnoasă pe picior este 2,0294, ceea ce înseamnă că prețul de adjudecare estimat crește cu 2,0294% pentru fiecare unitate suplimentară de volum.

Termenul liber ($\ln 1,359$) delogaritmat este 3,89 și indică faptul că prețul de bază al lemnului este de 3,89 când volumul de masă lemnoasă pe picior este zero.

Rezultatele confirmă faptul că există o strânsă legătură între volumul de masă lemnoasă pe picior oferit și prețul de vânzare obținut în ca-

drul unei licitații deschise, alături de celelalte caracteristici ale APV-ului: volumul la hectar și volumul arborelui mediu (Lynch et. al 2004, Kilgore și Blinn 2005).

Analiza gradului de interdependență între volumul de masă lemnoasă pe picior, grupa specii rășinoase, sortiment dimensional G1 și prețul de adjudecare

În cazul în care aplicăm ecuația de regresie multiplicativă în care considerăm variabila independentă volumul de masă lemnoasă pe picior, grupa de specii rășinoase, sortiment dimensional G1 și variabila dependentă - prețul de adjudecare, rezultatele obținute sunt cele prezentate în Tabelul 3.

Rezultatele indică o relație moderată între volumul de masă lemnoasă pe picior (X), specia rășinoase, sortiment dimensional G1 și preț (Y), conform ecuației de regresie multiplicativă logaritmică.

Valoarea R^2 de 0,650 indică faptul că aproximativ 65% din variația lui Y poate fi explicată prin X . Valoarea p de 0 indică faptul că există o relație statistic semnificativă între X și Y . Coeficienții sunt ambii pozitivi și semnificativi, ceea ce înseamnă că există o corelație pozitivă între X și Y .

Termenul liber este de 2,655, indicând că prețul de bază pentru o cantitate de volum de masă lemnoasă pe picior, specia rășinoase, sortiment dimensional G1 este de aproximativ

Tabel 3 Rezultatele funcției de regresie multiplicativă logaritmată pentru estimarea prețului de adjudecare în funcție de volumul sortimentului Gros 1, vândut pe picior (Variabila independentă: Volumul de masă lemnoasă pe picior - Grupa specii rășinoase, sortiment dimensional G1; Variabila dependentă: Prețul de adjudecare) *Logarithmized multiplicative regression equation results (Independent variable: Volume of wood on stem, softwood, timber grade G1; Dependent variable: auction price)*

Parametri statistici						
R-coef. de determinație multiplă			0,8063			
R^2			0,6502			
R^2 ajustat			0,6501			
Abatere Standard			0,3547			
Număr de observații			3825			
	Coef. regr.	Abatere standard	Testul t	Prob. depășire	Lim. Infer. 95%	Lim. sup. 95%
Termen liber	2,6554	0,0094	281,378	0	2,6370	2,6740
$\ln(\text{Vol_Tot})$	0,7697	0,0091	84,3003	0	0,7518	0,7876

2,655 unități.

Coeficientul de parțial regresie pentru variabila independentă (volumul de masă lemnoasă pe picior) este de 1,623, ceea ce sugerează că prețul crește cu aproximativ 1,623 unități pentru fiecare unitate de volum de masă lemnoasă pe picior, specia rășinoase, sortiment dimensional G1.

Astfel, ecuația de regresie multiplicativă poate fi utilizată pentru a estima prețul în funcție de volumul de masă lemnoasă pe picior, specia rășinoase și sortimentul dimensional G1 (Huebschmann 2000) și coeficienții indicați sugerând o creștere moderată a prețului odată cu creșterea volumului de masă lemnoasă pe picior, specia rășinoase, sortiment dimensional G1.

Dependența dintre volumul G2 și prețul de adjudecare

Aplicând ecuația de regresie multiplicativă logaritmică în care considerăm variabila independentă - volumul de masă lemnoasă pe

picior grupa de specii rășinoase, sortiment dimensional G2 și variabila dependentă - prețul de adjudecare, rezultatele obținute sunt cele evidențiate în Tabelul 4.

Rezultatele arată că ecuația de regresie multiplicativă, liniarizată prin logaritmare este:

$$\ln(\text{preț}) = 2.453 + 1.491 \cdot \ln(\text{volum})$$

Unde: volumul - reprezintă volumul de masă lemnoasă pe picior, specia este rășinoase, iar sortimentul dimensional este G2.

Probabilitățile de depășire pentru ambii coeficienți sunt aproape zero, ceea ce înseamnă că ambele variabile sunt semnificative statistic pentru modelul de regresie (Kolis et.al 2014).

Dependența dintre volumul G3 și prețul de adjudecare

Aplicând ecuația de regresie multiplicativă liniarizată prin logaritmare, în care considerăm variabila independentă - volumul de masă lemnoasă pe picior grupa de specii rășinoase, sortiment dimensional G3 și variabila dependentă

Tabel 4 Rezultatele funcției de regresie multiplicativă logaritmată pentru estimarea prețului de adjudecare în funcție de volumul sortimentului Gros 2, vândut pe picior (Variabila independentă: Volumul de masă lemnoasă pe picior - Grupa specii rășinoase, sortiment dimensional G2; Variabila dependentă: Prețul de adjudecare)
Logarithmic multiplicative regression equation results (Independent variable: Volume of wood on stem, softwood, size assortment G2; Dependent variable: Auction price)

	Coef. regr.	Abatere standard	Testul t	Prob. depășire	Lim. Infer. 95%	Lim. sup. 95%
Termen liber	2,4533	0,0069	355,3344	0	2,4398	2,4668
Ln(G2)	0,9757	0,0073	132,6374	0	0,9613	0,9901

Tabel 5 Rezultatele funcției de regresie multiplicativă logaritmată pentru estimarea prețului de adjudecare în funcție de volumul sortimentului Gros 3, vândut pe picior (Variabila independentă: Volumul de masă lemnoasă pe picior - Grupa specii rășinoase, sortiment dimensional G3; Variabila dependentă: Prețul de adjudecare)
Logarithmized multiplicative regression equation results (Independent variable: Volume of wood by stem, softwood, G3; Dependent variable: auction price)

Parametri statistici						
R-coef. de determinație multiplă				0,8241		
R ²				0,6791		
R ² ajustat				0,6790		
Abatere Standard				0,3349		
Număr de observații				4358		
	Coef. regr.	Abatere standard	Testul t	Prob. depășire	Lim. Infer. 95%	Lim. sup. 95%
Termen liber	2,7851	0,0073	380,3894	0,0000	2,7707	2,7994
Ln(G3)	0,9499	0,0099	96,0043	0,0000	0,9305	0,9693

- prețul de adjudecare, s-au obținut rezultatele din Tabelul 5.

Acestea arată că există o relație pozitivă între volumul de masă lemnoasă pe picior, specia rășinoase, sortiment dimensional G3 și prețul lemnului. Coeficientul de determinare R2 este de 0,679, ceea ce înseamnă că 67,9% din variația prețului este explicată de variabila independentă - volumul de masa lemnoasă pe picior, grupa d de specii rășinoase, sortiment dimensional G3.

Calculul coeficienților valorici convenționali necesari diferențierii prețului mediu pe specii și sortimente dimensionale

Un factor ce trebuie avut în vedere de la bun început, în acest demers analitic, este reprezentativitatea statistică a datelor primare. Deși am analizat câteva mii de partizi vândute în DS Suceava, reprezentativitatea statistică a acestora, la nivel național, este cât se poate de discutabilă, întrucât marea majoritate a partizilor au fost doar de molid și alte rășinoase. Ceea ce a diferit de la o partidă la alta, a fost volumul pe sortimente, la care s-au adăugat alți factorii (distanța de colectare, tratamentul, etc.), dar care intenționat au fost omiși din analiză, pentru a nu afecta semnificația și relevanța statistică a celor trei variabile dependente ce contează, și anume volumele pe sortimente dimensionale semnificative din punct de vedere economic și tehnologic: G1, G2 și G3. De fapt, influența celorlalți factori este înglobată în termenul liber, termen liber ce reflectă și valoarea convențională a speciei sau grupului de specii pentru care s-a făcut filtrarea.

Prima funcție de regresie se referă chiar la grupa de specii, respectiv molid și brad. Produsul dintre coeficientul valoric corespunzător speciei și media coeficienților corespunzător sortimentului gros I, pentru fiecare tranzație în parte va fi cea mai bună estimare a coeficientului valoric convențional pentru sortimentul gros I, special Molid și brad.

Așadar, pentru G1, Molid și brad, vom avea $1,359 \cdot 0,769 = 0,92$. Pentru G2 vom avea $1,359 \cdot 0,975 = 1,32$ iar pentru gros 3 vom avea

$1,359 \cdot 0,949 = 1,29$. Dar cum în Tabelul 1 avem un coeficient valoric mediu comun pentru G2 și G3, media celor două valori estimate separat va fi de 1,3. Iată, așadar, o inversare a valorii relative a lemnului foarte gros (G1) în raport cu G2 și G3, situație oarecum de așteptat având în vedere progresul tehnologic în materie de debitare a buștenilor de rășinoase, ce face neatractiv lemnul foarte gros.

Concluzii

Studiul efectuat contribuie la o estimare mai obiectivă a coeficienților valorici convenționali utilizați în vederea diferențierii prețului de referință a prețurilor pe specii și sortimente. Acest demers nu a acoperit întreaga paletă de specii și sortimente la nivel național întrucât datele primare au fost preluate doar din baza de date a Direcției Silvice Suceava. Din punct de vedere metodologic studiul poate fi extins și la alte direcții silvice unde, foarte probabil, proporția de participare a altor specii va fi semnificativ diferită de compoziția arboretelor de pe raza județului Suceava.

Analizând pur și simplu tranzacțiile cu lemn pe picior și folosind patru regresii multiplicative, liniarizate prin logaritmare, am putut calcula coeficienții valorici convenționali pentru molid și brad, într-o manieră relativ simplă, ce reflectă de fapt o situație a pieței pe care agenții economici o sesizează de foarte mult timp: într-un context tehnologic total diferit de cel din trecut, dominat acum de instalații de debitare capabile să utilizeze eficient orice sortiment de lemn rotund, interesul pentru lemnul foarte gros a scăzut și, normal, și valoarea tehnologică a acestuia.

Metodologia de lucru pe care am propus-o în acest articol poate fi ușor adaptată la nivel național, cu condiția existenței unei analize mai ample asupra vânzărilor de lemn pe picior, organizate de RNP. Spre deosebire de actualii coeficienți valorici convenționali, bazați pe studii din anii șaptezeci ai secolului trecut, metodologia pe care o propunem este ancorată în rea-

litățile economice în care operează toți agenții economici din economia forestieră.

Conform noii abordări, nu mai există o combinație specie/sortiment de referință, careia să i se atribuie, mai mult sau mai puțin arbitrar, un coeficient valoric unitar, diferențind toate celelalte prețuri în raport cu acest coeficient-pivot, ci pur și simplu toți coeficienții vor reflecta realitățile pieței, dar fără a o evidenția excesiv, cum s-ar întâmpla dacă RNP ar aborda problema exclusiv prin analiza vânzărilor anterioare.

Bibliografie

- Anderson W.C., 1976. A method for appraising multiple-product sales of southern pine stumpage [Prices, USA]. USDA Forest Service Research Paper SO (USA), 9 p.
- Antonoaie N., Antonoaie C., Antonoaie, V., 2011. Timber auction in Romania and the behaviour of the participating organisations-the need for change. Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Economic Sciences. Series V, 4(2), p.93.
- Daowei Z, Pearse P, Forest Economics , UBC Press The University of British Columbia, Vancouver, 412 p.
- Deweese P, 2005. Forest Institutions in Transition: Experiences and Lessons from Eastern Europe. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1296163>.
- Drăgoi M., 2000. Economie Forestieră , Editura Economică, București, 288 p.
- Drăgoi M., 2022. Economia Mediului , Editura Universității "Ștefan cel Mare" Suceava, 142 p.
- Gjerdrum P., 2008. Reflections over the multifaceted significance of timber prices – based on the Scandinavian practice. In: Teischinger A. (ed.). Wood quality and niche products. Proceedings of the COST Action E40 conference. Lignavosionen 19. 80 p.
- Guttenberg, S., 1956. Influence of timber characteristics upon stumpage prices. USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 20p.
- Han X., Kant, S., Xie, Y., 2018. Bidder's private value distributions in standing timber auctions in the Jiangxi Province of China. Canadian Journal of Forest Research, 48(12): 1441-1455. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2018-0133>.
- Holley D. L. 1970. Location of the softwood plywood and lumber industries: a regional programming analysis. Land Economics, 46(2): 127-137. <https://doi.org/10.2307/3145170>.
- Huebschmann M.M., 2000. Restoring the shortleaf pine-bluestem grass ecosystem on the Ouachita National Forest: An economic evaluation. Oklahoma State University. pp. 471-472.
- Kant S., 2010. Market, timber pricing, and forest management. The Forestry Chronicle, 86(5): 580-588 <https://doi.org/10.5558/tfc86580-5>.
- Kilgore M. A., Blinn, C. R., 2005. The impact of timber harvesting guidelines and timber sale attributes on stumpage bidding behavior. Northern Journal of Applied Forestry, 22(4): 275-280. <https://doi.org/10.1093/njaf/22.4.275>.
- Klepcka A.M., Siry J.P., Bettinger P., 2017. "Stumpage Prices: A Review of Influential Factors". International Forestry Review, 19(2): 158-169. <https://doi.org/10.1505/146554817821255114>.
- Klemperer W.D. 1996. Forest resource economics and finance. McGraw-Hill, New York. 551 p.
- Kolis K., Hiironen, J., Ärölä, E., Vitikainen, A. 2014. Effects of sale-specific factors on stumpage prices in Finland. Silva Fennica, 48(3): 1054. <https://doi.org/10.14214/sf.1054>
- Jackson D. H., 1987. Why stumpage prices differ between ownerships: a statistical examination of state and forest service sales in Montana. Forest Ecology and Management, 18(3): 219-236. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(87\)90162-9](https://doi.org/10.1016/0378-1127(87)90162-9).
- Munn I.A., Palmquist, R.B., 1997. Estimating hedonic price equations for a timber stumpage market using stochastic frontier estimation procedures. Canadian Journal of Forest Research, 27(8): 1276-1280. <https://doi.org/10.1139/x97-088>.
- Nieuwenhuis M., 2010. Terminology of Forest Management: Terms and Definitions in English, Equivalent Terms in French, German, Hungarian, Italian, Portuguese, Romanian, Spanish and Japanese (Vol. 9). Internat. Union of Forestry Research Organizations.
- Niquidet K., van Kooten C. 2006. Transaction evidence appraisal: competition in British Columbia's stumpage markets. Forest Science 54(4): 451-459.
- Omwami R. 1986. A theory of stumpage appraisal. Silva Fennica 20(3): 189-203. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.a15452>. <https://doi.org/10.14214/sf.a15452>.
- Prescott D.M., G.D. Puttock. 1990. Hedonic price functions for multi-product timber sales in Southern Ontario. Can. J. Agric. Econ. 38(2):333-344. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.1990.tb03468.x>.
- Schuster E.G. and Niccolucci, M.J., 1994. Sealed-bid versus oral-auction timber offerings: implications of imperfect data. Canadian Journal of Forest Research, 24(1), pp.87-91. <https://doi.org/10.1139/x94-013>.