



ANALIZA EFICIENȚEI ÎNTREPRINDERILOR SILVO-CINEGETICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Gheorghe NOVAC^a

^a Universitatea Tehnică a Moldovei, Strada Ștefan cel Mare, nr. 168, Chișinău, MD-2012, Republica Moldova, gheorghe.novac@h.utm.md

REPERE

- Lucrarea reprezintă o cercetare a nivelului de eficiență al întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova.
- Eficiența întreprinderilor silvo-cinegetice a fost evaluată pentru perioada 2021-2023 utilizând metoda neparametrică DEA.
- În clasamentul cu eficiența pe primul loc se situează ÎSC Strășeni, urmată de ÎSC Sil-Răzeni și ÎSC Cimișlia.

INFORMAȚII ARTICOL

Istoricul articolului:

Manuscris primit la: 5 iulie 2025

Primit în forma revizuită: 20 iulie 2025

Acceptat: 5 august 2025

Număr de pagini: 22 pagini.

Tipul articolului:

Cercetare originală

Cuvinte cheie:

Eficiență

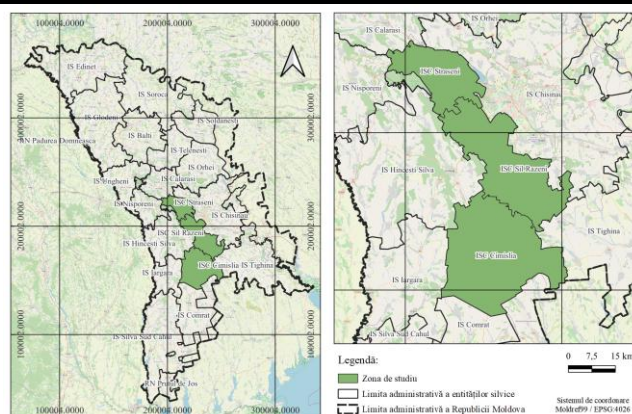
Cinegetic

DEA

Întreprindere

Pădure

REZUMAT GRAFIC



REZUMAT

Eficiența este un subiect interesant demonstrat prin valoarea adăugată ce o aduce la strategia unei instituții asupra utilizării bunurilor acesteia. DEA (Data Envelopment Analysis sau Analiza frontierei posibilităților de producție) este o metodologie excelentă și ușor de utilizat pentru modelarea proceselor operaționale pentru evaluarea eficienței. Modelul DEA utilizează un set de tehnici de programare liniară non-parametrică pentru a estima eficiența instituțiilor analizate. Pe baza datelor brute din rapoartele economice-financiare a au fost calculați 34 de indicatori financiari și 45 de indicatori nefinanțari (silvo-tehnici) selectați din amenajamentele silvice. Pe perioada analizată de 3 ani, în anul 2022 ÎSC Sil-Răzeni a înregistrat o valoare de creștere superioară a eficienței tehnice. Cea mai productivă a fost ÎSC Cimișlia înregistrând o eficiență la scală supraunitară. O eficiență tehnică superioară a fost înregistrată de ÎSC Strășeni. În prezent sectorul silvic din Republica Moldova nu se regăsește printre sectoarele cheie ale economiei naționale și prezintă necesitatea de revizuire și adaptare permanentă la schimbările pieței.

* Autor corespondent.

Adresa de e-mail: gheorghe.novac@h.utm.md

1. INTRODUCERE

Pădurea este o resursă naturală strategică pentru Republica Moldova. Conservarea și creșterea potențialului forestier autohton se poate face prin implicarea tuturor părților interesate, cu aplicarea principiului dezvoltării durabile. În ciuda simplității sale aparente, sectorul forestier este caracterizat de o structură complexă. În procesul de dezvoltare a ramurii silvice este necesar un anumit sistem de indicatori care să caracterizeze funcționarea eficientă în întregime și separat a entităților silvice subordonate. Principalul instrument pentru punerea în aplicare a mecanismului economic în sfera gestionării durabile a fondului forestier este sistemul de amenajarea pădurilor. Pentru realizarea politicii forestiere statul prin intermediul Agenției Moldsilva și alte organe, gestionează resursele forestiere, astfel încât administrarea patrimoniului silvic este organizată în funcție de rezultatul dorit. Diversitatea și calitatea produselor și serviciilor furnizate de întreprinderile silvice pot varia semnificativ din cauza particularităților fondului silvic și a unor probleme de producție. Caracteristica fondului forestier depinde de un set complex de condiții geografice și intervenții silviculturale. Majoritatea entităților silvice din Republica Moldova au un volum de producție relativ mic și foarte dispersat ca teritoriu, ceea ce îngreunează organizarea de producție, de management, cauzând costuri ridicate și dificultăți în aprovizionare. În ciuda importanței pădurilor în menținerea echilibrului ecologic, a intereselor economice și sociale, în prezent există tendințe negative care nu permit contribuția deplină a pădurilor din Republica Moldova la realizarea obiectivelor de dezvoltare durabilă. Astfel, din punct de vedere economic contribuția ramurii silvice la economia țării este mai mică decât potențialul produselor și serviciilor forestiere. Rolul ecologic al pădurilor este subminat de mai mulți factori, printre care menționăm suprafața relativ mică și dispersarea trupurilor de pădure, multitudinea de arborete care necesită reconstrucție ecologică, tăierile ilegale, pășunatul, incendiile etc. Din punct de vedere social, apar diferite conflicte între populația locală și gestionarii de pădure pe parcursul activității forestiere.

Conform anexei 1 din ordinul Agenției Molsilva [1] aceasta are în subordine și 3 entități silvo-cinegetice (Cimișlia, Sil-Răzeni și Strășeni), care conform statutului principalele genuri de activitate sunt: silvicultură, exploatare forestieră, colectarea produselor forestiere nelemnoase din flora spontană, vânătoarea și alte activități forestiere/servicii anexe silviculturii. Până la declararea independenței Republicii Moldova, întreprinderile silvo-cinegetice, ca activitate separată de utilizare a resurselor naturale au avut o importanță strategică în economia țării. Ulterior, această importanță s-a diminuat și nu a fost restabilită până în prezent. Fauna cinegetică este o resursă naturală regenerabilă, a cărei utilizare cu organizare corespunzătoare poate fi nelimitată și fără a provoca daune biodiversității. Obiectivele dezvoltării durabile a fondului de vânătoare este conservarea biodiversității, generarea de beneficii economice și îndeplinirea interesului social-cultural. În țara noastră se observă tendințe opuse, în care s-a diminuat numărul multor specii de animale, nu conduc la beneficii financiare, majoritatea întreprinderilor silvo-cinegetice sunt neprofitabile. Prin urmare, folosirea resurselor naturale, financiare și umane într-un mod cât mai eficient este o realitate în vederea dezvoltării oricărui agent economic. Eficiența unei activități este element esențial al analizei economice.

Eficiența este un subiect interesant demonstrat prin valoarea adăugată ce o aduce la strategia unei instituții asupra utilizării bunurilor acesteia. În contextul actual al unui mediu de afaceri dinamic s-a stabilit că măsurarea eficienței unei întreprinderi a devenit o necesitate [2]. Eficiența este un concept relativ care, per ansamblu, indică modul în care sunt folosite resursele unei

instituții în cadrul procesului de producție. Termenul de eficiență indică împrejurarea când o instituție este eficientă dacă nu este posibilă îmbunătățirea oricărei intrări sau ieșiri fără a prejudicia celelalte intrări sau ieșiri [3]. După [4] eficiența indică necesarul de resurse pentru a stabili o satisfacție la nivelul clienților [5]. Eficiența tehnică a unei întreprinderi se referă la abilitatea acesteia de a realiza maximul de output folosind un set de inputuri [6]. La nivelul unei firme, eficiența tehnică [7] poate fi evaluată pe baza unor indicatori statici sau dinamici [8]. Eficiența tehnică se orientează spre input sau output [9]. Pentru a stabili nivelul eficienței tehnice sunt utilizate atât metode parametrice, cât și metode neparametrice [10]. În ultima perioadă au apărut mai multe aplicații pentru măsurarea eficienței, printre care și DEA (Data Envelopment Analysis sau Analiza frontierei posibilităților de producție) care a fost folosită într-o varietate de domenii, datorită abilității și performanței sale de a gestiona mai multe intrări și ieșiri. Modelul DEA utilizează un set de tehnici de programare liniară non-parametrică pentru a estima eficiența instituțiilor analizate, care sunt denumite unități de decizie (DMU).

Prezenta cercetare are o bază științifică consistentă. Practicabilitatea metodelor neparametrice este demonstrată de numărul mare de articole și lucrări științifice care utilizează aceste modele. Referitor la utilizarea tehnicii DEA numeroase lucrări de cercetare din domeniul silvic au fost publicate de diferiți cercetători [11-26]. Cercetările efectuate au recunoscut faptul că DEA este o metodologie excelentă și ușor de utilizat pentru modelarea proceselor operaționale pentru evaluarea eficienței [27]. La analiza frontierei posibilităților de producție resursele sunt denumite inputuri, iar rezultatele outputuri [28]. DEA reprezintă o metodă neparametrică de determinare a scorurilor de eficiență la nivel de unitate de decizie tot mai populară și mai des utilizată. Spre deosebire de alte metodologii concepute pentru estimarea eficienței, metoda DEA prezintă avantajul de a putea fi utilizată și în cazul DMU-urilor cărora le corespund mai multe variabile de intrare și de ieșire [29].

Actuala lucrare reprezintă o elaborare asupra tehnicii neparametrice DEA aplicată în vederea evaluării eficienței tehnice a întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova. Se utilizează o serie de variabile numerice din rapoartele financiare și silvo-tehnice din studiile generale în vigoare a întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova. Acest tip de metodologie reprezintă o nouă modalitate de evaluare a întreprinderilor silvo-cinegetice cu utilizarea unor analize complexe. Metoda dată nu impune restricția ca distribuția datelor din eșantion să fie neapărat una normală, iar de cele mai multe ori funcția de repartiție a datelor este necunoscută.

Prezenta cercetare aduce contribuții atât la nivel teoretic, cât și la nivel practic, rezultatele fiind utile pentru practicieni și pentru cercetătorii din mediul academic. Fundamentarea deciziei pe criterii de eficiență reprezintă o cerință obiectivă a desfășurării activității în oarecare domeniu al vieții economico-sociale. Pentru aprecierea pertinentă a eficienței a întreprinderilor silvo-cinegetice se impune ca evaluarea să se realizeze cu ajutorul unui sistem multidimensional, care să includă atât indicatori financiari cât și indicatori non-financiari cu scopul diminuării limitelor celor două categorii de indicatori.

2. MATERIALE ȘI METODE

2.1 MATERIALE

Studiul de caz a fost realizat pe baza unui eșantion de 3 întreprinderi silvo-cinegetice din Republica Moldova. În context menționăm că:

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

- Întreprinderea Silvică Cimișlia a fost fondată în anul 1966 [30], având în componență ocoalele silvice Zloți, Mihailovca, Javgur, Sadaclia, cu suprafața totală de 18576,0 ha. În rezultatul reorganizării din 01.07.2004 întreprinderea obține statutul de silvo-cinegetică. În prezent are în componență ocoalele silvice Cimișlia, Mihailovca și Zloți însumând o suprafață totală de 10605,8 ha în raza raioanele Căușeni, Cimișlia și Ialoveni din sud-centrul Republicii Moldova. Geomorfologic teritoriul întreprinderii aparține Podișului Central Moldovenesc și Câmpia Moldovei de Sud. Hidrografic se află în cadrul bazinului râului Cogâlnic și anume a afluenților Schinoasa, Sărata și Ceaga. Teritoriul caracterizat se încadrează în zona cu climă continentală moderată cu un ușor deficit de precipitații în cursul anului. Temperatura medie anuală este de +9 °C și precipitații medii anuale de 400-500 mm.

- Întreprinderea silvo-cinegetică Sil-Răzeni a fost constituită conform [31-32], care a fost modificat parțial [33]. Fondul forestier cu o suprafață de 7352,2 ha este situat în limitele raioanelor Cimișlia (parțial), Căușeni și Ialoveni, fiind gestionat prin intermediul unităților de producție Cărbuna, Ialoveni și Răzeni. Condițiile naturale sunt asemănătoare cu cele menționate la întreprinderea silvo-cinegetică Cimișlia, cu excepția bazinului hidrografic care este constituit din râul Ceaga cu afluenții Botna, Botnișoara și râul Ișnovăț.

- Gospodărirea silvică Strășeni a fost constituită [34-35] în baza a trei întreprinderi silvice, din care s-au constituit 5 ocoale silvice: Căpriana, Cojușna, Iurcenii, Scoreni și Suruceni cu o suprafață de 26363,0 ha. Conform ordinelor [32-33] aceasta obține statut de întreprindere silvo-cinegetică, având în componență 3 ocoale silvice (Căpriana, Scoreni și Strășeni) cu o suprafață totală de 12814,5 ha. Climatul teritoriului descris este asemănător cu cel al întreprinderilor silvo-cinegetice amintite mai sus, cu ceva precipitații medii în plus (530 mm), iar pădurile fiind situate în bazinul hidrografic a râurilor Bâc, Botna și Cojușna.

Datele primare utilizate în cercetare au fost extrase din rapoartele financiare pe anii 2021-2023 și studiile generale în vigoare a întreprinderilor silvo-cinegetice analizate. Au fost prelucrate cu ajutorul programului Microsoft Office PUS 2021, aplicația DEA_UASM, aprobată de Agenția de Stat pentru Proprietate Intelectuală a Republicii Moldova [36] și pachetul de programe Statgraphics Centurions.

2.2 METODE

Analizarea în ansamblu a activității unei întreprinderi în funcție de natura performanțelor economice-financiare presupune utilizarea unui complex de metode, tehnici și procedee.

Rezultatele activității economico-financiare a întreprinderilor sunt reflectate cu ajutorul unor indicatori care se descompun pentru a asigura profunzimea studierii acestora, a localiza rezultatele și cauzele lor în timp și spațiu. Metodele cantitative de analiză au rolul de a măsura contribuția factorilor și elementelor componente asupra fenomenului studiat.

Metoda de calcul a ratelor financiare

Ratele reprezintă un raport între două mărimi comparabile din punct de vedere logico-economic, având o încărcătură informațională cu o semnificație deosebită, constituind relații de eficiență economică. Există o gamă largă de utilizatori ai informațiilor oferite pe baza analizei ratelor financiare. Analiza ratelor financiare este printre primele metode tradiționale de măsurare a performanței între întreprinderi sau în diferite perioade de timp. Pe baza datelor brute din rapoartele economice-financiare a întreprinderilor silvo-cinegetice cercetate au fost calculați 34 de

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

indicatori financiari conform literaturii de specialitate [37-41] și 45 de indicatori nefinanțari (silvo-tehnici) selectați din amenajamentele silvice, prezentați în **Anexa 1**.

Metoda de calcul DEA

Pentru aplicarea tehnicii DEA se urmărește în primul rând definirea și selectarea întreprinderii ce urmează a fi evaluată. Unitățile selectate necesită antrenarea aceluiași tip de inputuri pentru a furniza aceleași outputuri. De asemenea, întreprinderile trebuie să aibă sarcini și obiective similare. Pasul al doilea constă în stabilirea datelor de intrare și ieșire pe baza cărora se vor calcula eficiențele relative ale întreprinderilor selectate. Ultima etapă presupune aplicarea tehnicii DEA, urmată de evaluarea rezultatelor [42]. Pentru început se recomandă și întocmirea unei liste cu variabile relevante care să aibă legătură cu obiectul cercetării.

Datele primare de intrare, ulterior divizate în input-uri și output-uri au fost cele calculate și prezentate în **Anexa 1**, cu excepția indicatorilor silvo-tehnici.

Luând în considerare că variabilele economice sunt în număr mare ($n=34$) și aportul factorilor este limitat, a fost aplicată metoda componentelor principale de evaluare a vectorilor proprii pentru matricea comprimată de date, unde Y -este factor rezultativ a eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice, iar factorii exogeni (X_1-X_4) reprezintă influența cauzală a rezultatelor obținute în activitatea economică a acestora. Principiul acestei metode este acela de a extrage cel mai mic număr de componente care să recupereze cât mai mult din informația totală conținută în datele originale. Aceste componente reprezintă combinații liniare ale variabilelor inițiale și sunt necorelate între ele [43].

O primă condiție pentru validarea specificațiilor modelului DEA, este existența unor corelații dintre intrări și ieșiri [44]. Intensitatea corelației depinde de valoarea absolută a coeficientului de corelație liniară Pearson (k), ce ia valori între -1 și $+1$. Independent de mărimea celor două eșantioane [45] a propus următoarele semnificații: $0 < |k| \leq 0,2$ o corelație foarte slabă; $0,2 < |k| \leq 0,5$ o corelație slabă; $0,5 < |k| \leq 0,7$ o corelație moderată; $0,7 < |k| \leq 0,9$ o corelație puternică; $0,9 < |k| \leq 1$ o corelație foarte puternică. Această metodă se folosește în cazul relațiilor de tip stocastic dintre fenomenul analizat și factorii care influențează asupra acestuia.

Conceptul de frontieră eficientă arată performanța la maximum a unităților de decizie și limita spre care trebuie să tindă fiecare subiect în condițiile economiei de piață. Pentru întreprinderile silvo-cinegetice frontiera eficientă este descrisă în spațiul coeficienților de input ξ :

$$TE = \left\{ \xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_M) \mid \xi_i = \min_k \min_{\mu} \frac{\mu x_i^0}{f^k(\mu x_i^0)}, 1 \leq i \leq M, 1 \leq k \leq K \right\} \quad (1)$$

Unde:

μ este un scalar pozitiv, iar μX^0 este un input realizabil.

Frontiera eficientă corespunde cerințelor unităților de decizie $z=(y, x)$, pentru care coeficienții de input ξ își ating valorile minime de-a lungul direcției radiale μx^0 , pentru oricare vector de input realizabil x^0 . Mulțimea outputurilor este o mulțime închisă, mărginită inferior și satisface proprietatea de convexitate în împrejurimea strictă. În acest scop, s-au prezentat unele definiții ale eficienței și ale măsurii eficienței performanței.

Eficiența, așa cum a fost definită de [46] se bazează pe următorul raționament: vectorul input-output (x, y) este eficient tehnic dacă și numai dacă $(x, y) \in \text{Eff GR}$. Intrarea x este eficientă tehnic vectorului de ieșire y , dacă și numai dacă $x \in \text{EffL}(y)$; ieșirea y este eficientă tehnic vectorului

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

de intrare x , dacă și numai dacă $y \in \text{Eff } L(x)$. $\text{Eff } GR$ reprezintă curba de eficiență a combinațiilor posibile de input-outputuri, $\text{Eff } GR = \{(x, y) \in GR \text{ și } (x', y') \notin GR \text{ pentru } 0 \leq x' \leq x \text{ și } y' \geq y\}$. $\text{Eff } L(y)$ - reprezintă curba de eficiență a inputului în raport cu outputul, $L(y) = \{x \mid (x, y) \in GR\}$, $y \in \mathbb{R}^{M_+}$. $\text{Eff } L(x)$ - reprezintă curba de eficiență a outputului în raport cu inputul $\text{Eff } L(x) = \{y \mid (x, y) \in GR\}$.

Definiția [47-48] include măsura radială a eficienței tehnice pentru vectorul de intrare x într-un proces de producere (x, y) care se calculează astfel: $TE_1(x, y) = \min \{\theta : \theta x \in L(y)\}$, unde $\theta = 1$ indică eficiența tehnică radială, iar $\theta > 1$ indică gradul ineficienței tehnice radiale. Utilizând dualitatea din programarea liniară, se poate determina o formă înfășurătoare echivalentă a acestei probleme:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \quad & \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & N_i \lambda \leq 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Unde:

θ - reprezintă parametrul referitor la eficiența întreprinderilor silvo-cinegetice; n - este numărul de întreprinderi silvo-cinegetice; Y - reprezintă vectorul outputurilor, n -dimensional; X - este vectorul inputurilor, m -dimensional, care este egal cu 6; N_i - este un vector n -dimensional cu componente 1; λ - reprezintă variabilele problemei de programare liniară ce va fi rezolvată. Așadar, avem vectorul intrărilor: $X = (X_1, X_2, \dots, X_m) \in \mathbb{R}^m$ și vectorul ieșirilor $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m) \in \mathbb{R}^n$.

Modelul prezentat în formula este orientat spre input și factorii exogeni reprezintă o frontieră eficientă a activității întreprinderilor din studiu. Rezultatul de bază rămâne a fi următorul: gradul de eficiență al unei unități de decizie (întreprindere silvo-cinegetică) sporește cu atât cu cât coeficientul ϕ se apropie de 1. Deci, eficiența tehnică (TE) se referă la abilitatea unei unități de decizie de a realiza maximul de output folosind un set dat de input-uri.

Cercetătorii [49] clasifică unitățile de decizie în trei categorii: cu eficiență maximă (cu scor de eficiență 1); cu eficiență medie (cu scor de eficiență mai mare de 0,5) și cu eficiență scăzută (cu scor de eficiență sub 0,5). Scorul de eficiență (rating) reprezintă rezultatul prelucrării datelor primare prin metoda DEA.

Prin utilizarea metodei de calcul DEA, studiul de față are ca obiectiv și descrierea modificărilor observate la nivelul productivității totale (Total Factor Productivity, TFP) în contextul întreprinderilor silvo-cinegetice pe perioada 2021-2023. Procesul de producție constă într-o serie de activități prin care inputurile se transformă în outputuri. TFP este calculată prin indicele Malmquist (MI) care surprinde modificările productivității datorate, pe de o parte, eficienței operaționale, dar și cele datorate inovației tehnologice. Acest indicator presupune estimarea unei reprezentări a procesului de producție pe baza funcțiilor de distanță, care sunt reprezentări ale tehnologiilor de tip input multiplu și output multiplu care au nevoie de date doar pentru cantitățile de input și output [50]. Pentru aplicația empirică vom utiliza indicele Malmquist al productivității de tip output, fiind dat de:

$$TE(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} * \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)}^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

Unde:

$d_o^t(x_t, y_t)$ reprezintă observația din perioada t la tehnologia din perioada s . Indicele Malmquist al productivității este dependent de două aspecte importante, respectiv de schimbările eficienței tehnice calculate între momentele t și $t+1$, precum și de media geometrică a modificării tehnologiei de producție. O valoare a indicatorului TE mai mare decât 1 indică o creștere pozitivă de la perioada de bază s la perioada t , în timp ce o valoare mai mică decât 1 va indica un declin.

Calcularea indicelui Malmquist presupune rezolvarea unui număr de $(3 \cdot T - 2) \cdot n$ probleme, unde T reprezintă numărul perioadelor de timp, iar n exprimă numărul de întreprinderi silvo-cinegetice. În cazul aplicației empirice, baza de date conține 3 întreprinderi și 3 perioade de timp, deci vor fi rezolvate $(3 \cdot 3 - 2) \cdot 3 = 21$ probleme de programare liniară.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul analizei activității întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova îl constituie procesele și bunurile legate de activitatea acestora. Sarcina cercetării a constat în evidențierea gradului de realizare a sarcinilor programate, efectuarea de comparații între indicatorii productivi realizați de întreprinderi în cadrul aceluiași sector. Analiza eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice este necesară pentru o corectă apreciere și evaluare a resurselor economice pe care le gestionează. Analiza financiară urmărește să evidențieze modalitățile de realizare a echilibrului financiar și de rentabilitate ale activității întreprinderilor luate în studiu.

3.1 Analiza ratelor

În majoritatea cazurilor ratele financiare sunt utilizate pentru compararea cu media ramurii de activitate din care face parte întreprinderea studiată sau analiza evoluției în timp a unei anumite întreprinderi.

1. Rata rentabilității

a) Rata rentabilității financiare în perioada 2021-2023 a înregistrat valori maxime de 32,2% pentru ÎSC Sil-Răzeni și 29,4% pentru ÎSC Cimișlia, iar la ÎSC Strășeni a fost de 22,2%. Având în vedere că valoarea acestui indicator trebuie să fie mai mare de 5% se poate afirma că toate întreprinderile cercetate au avut o activitate eficientă.

b) Valoarea recomandată pentru indicatorul-rata rentabilității comerciale este mai mare de 1,8, deci activitatea întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova în perioada analizată a fost una rentabilă (Sil-Răzeni-23,1%, Strășeni-13,1%; Cimișlia-4,6%).

c) Rata rentabilității activelor totale reflectă o evoluție pozitivă pentru toate întreprinderile, variind între 27,7% (Sil-Răzeni) și 8,8% (Cimișlia).

d) Valoarea optimă pentru lichiditatea curentă se consideră 1,5-2. În această situație, numai două întreprinderi silvo-cinegetice au capacitatea de ași onora obligațiile pe termen scurt (Sil-Răzeni-6,4 și Strășeni-2,3).

e) Pe perioada analizată vânzările au crescut de 1,3 ori pentru întreprinderile luate în studiu.

f) Creșterea activelor a fost de 1,5 ori pentru ÎSC Cimișlia și ÎSC Sil-Răzeni, iar la ÎSC Strășeni a fost de 1,2 ori.

2. Rata activelor imobilizate

a) Din calculul ratei activelor imobilizate, se constată că acestea dețin un maxim de 51,8% la ÎSC Strășeni și un minim de 40,9% la ÎSC Cimișlia. La întreprinderea de stat ÎSC Sil-Răzeni ponderea acestor active este de 49,7%.

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

b) Calculând rata imobilizărilor necorporale s-a obținut valori ne semnificative numai la întreprinderile ÎSC Cimișlia (0,3%) și ÎSC Strășeni (0,1%).

c) Rata imobilizărilor corporale au atins valori maxime de 50,7% la ÎSC Cimișlia și de 49,5% la ÎSC Sil-Răzeni, mai mică fiind la ÎSC Strășeni-40,2%.

3. Rata activelor circulante

a) O pondere ridicată a activelor circulante se observă la ÎSC Strășeni (51,8%), urmează la o diferență relativ mică ÎSC Sil-Răzeni (49,7%) și ÎSC Cimișlia (40,9%).

b) Valoarea maximă calculată a ratei stocurilor s-a obținut la ÎSC Cimișlia (16,3%) după care ÎSC Sil-Răzeni (12,3%) și ÎSC Strășeni (11,2%).

4. Rata stabilității financiare

a) Rata stabilității financiare pentru toate întreprinderile silvo-cinegetice din Republica Moldova în perioada 2021-2023 a fost egală cu 1,0, aceasta caracterizându-se printr-un nivel ridicat de stabilitate financiară.

5. Rata de îndatorare

a) Din datele analizate se observă că în cadrul întreprinderii ÎSC Cimișlia datoriile pe termen scurt dețin o pondere relativ mare (44,6%) în totalul pasivelor, acestea fiind supuse apariției unor dificultăți pe perioada anului. Valoarea ratei datorilor pe termen scurt la ÎSC Strășeni a fost în medie de 24,6%, urmând în scădere ÎSC Sil-Răzeni cu 8,0%.

b) Rata autonomiei globale la ÎSC Sil-Răzeni și ÎSC Strășeni a înregistrat valori superioare comparativ cu valoarea recomandată în practică (>33%), respectiv 73,6% și 69,7%. La ÎSC Cimișlia această rată a fost de 27,6%, astfel fiind mai mică decât cea indicată.

c) După efectuarea calculelor, valoarea solvabilității generale pentru ÎSC Sil-Răzeni (23,9%) și ÎSC Strășeni (30,3%) se încadrează în limita recomandată ($\leq 67\%$), cu excepția ÎSC Cimișlia la care a fost peste limita recomandată (69,5%).

d) Valoarea ratei solvabilității generale în perioada analizată la întreprinderile silvo-cinegetice studiate, ne arată că nu există riscul de incapacitate de plată. Valori maxime s-au obținut la Sil-Răzeni (13,0). Valori minime au fost înregistrate la ÎSC Cimișlia (2,8) și ÎSC Strășeni (4,1).

e) Rata autonomiei financiare la termen pentru întreprinderile luate în studiu pentru perioada 2021-2023 a avut o siguranță financiară scăzută, deoarece valoarea medie a acestui indicator a variat între 0,5 (ÎSC Cimișlia) și 0,9 (ÎSC Strășeni).

5. Fondul de rulment

a) Valoarea pozitivă a fondului de rulment permanent reflectă o stare de echilibru pe termen lung la nivelul ÎSC Strășeni (6365070,0 lei) și ÎSC Sil-Răzeni (4186635,3 lei), iar la ÎSC Cimișlia această valoare este negativă pentru perioada anilor 2021-2023 (-223696,7 lei) ce denotă un decalaj mai mare a sumelor necesare de achitat decât a celor de încasat.

b) Analiza fondului de rulment propriu redă situația reală a întreprinderilor pentru perioada 2021-2023, astfel ÎSC Strășeni (5014680,7 lei) și ÎSC Sil-Răzeni (2107450,7 lei) se află într-o stare de echilibru financiar realizat pe baza capitalurilor proprii. La ÎSC Cimișlia valoarea indicatorului cercetat este negativă (-4821505,7 lei) și denotă o lipsă de lichiditate cu o valoare superioară față de suma necesară achitării tuturor datoriilor cu un termen de exigibilitate mai mic de un an.

c) Fondul de rulment înregistrează valori pozitive pentru toate întreprinderile silvo-cinegetice cu valori cuprinse între 282915,7 lei (Cimișlia) și 6365070,0 lei (Strășeni), ceea ce indică un surplus de surse financiare, ce permit acoperirea nevoilor de finanțare a ciclului operațional.

d) Necesarul fondului de rulment înregistrează o valoare negativă pentru ÎSC Cimișlia (-2635764,0 lei) ceea ce înseamnă că activele pe termen scurt sunt acoperite în totalitate din surse de

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

finanțare cu exigibilitate crescută, ceea ce nu putem afirma la restul întreprinderilor silvo-cinegetice Sil-Răzeni (744716,7 lei) și Strășeni (767508,0 lei).

e) Trezoreria netă înregistrează o valoare pozitivă pentru toate întreprinderile silvo-cinegetice, ce denotă o activitate rentabilă în perioada supusă analizei financiare (Cimișlia-2918679,7 lei; Sil-Răzeni- 3601549,7 lei; Strășeni- 5597562,0 lei).

f) Situația netă a întreprinderilor studiate prezintă o valoare pozitivă, ce relevă faptul că toate sunt solvabile (Cimișlia-4244958,3 lei; Sil-Răzeni-7976825,3 lei; Strășeni-16308199,0 lei).

g) Valoarea înregistrată de către ÎSC Cimișlia (1,0) la lichiditatea curentă reprezintă un semnal de alarmă privind capacitatea de ași onora obligațiile scadente pe termen scurt. Valoarea optimă fiind 1,5-2,0 în care se încadrează restul întreprinderilor (Sil-Răzeni-6,4; Strășeni-2,1).

h) Lichiditatea imediată cu valoarea subunitară în cadrul ÎSC Cimișlia (0,6) reprezintă un aspect nefavorabil deoarece activele cu lichiditate mare nu sunt suficiente pentru acoperirea datoriilor pe termen scurt, indiferent de valoarea reală a stocurilor. La celelalte întreprinderi acest indicator este supraunitar (Sil-Răzeni-4,8; Strășeni-1,7) fiind adecvat pentru activitatea economică.

i) Datele maxime privind viteza de rotație a activelor imobilizate este de 3,0 ori la ÎSC Cimișlia, după care vine ÎSC Strășeni-2,4 și ÎSC Sil-Răzeni-2,3. Valoarea recomandată pentru acest indicator trebuie să fie cât mai supraunitară.

j) Din calculele vitezei de rotație a activelor totale s-a obținut valori de 1,6 (ÎSC Cimișlia), 1,2 (ÎSC Strășeni) și 1,1 (ÎSC Sil-Răzeni).

k) Valoarea recomandată pentru rata marjei comerciale brute este de $\geq 1,8$, deci se poate afirma faptul că activitatea întreprinderilor silvo-cinegetice a fost una rentabilă pentru perioada anilor 2021-2023, toate înregistrând valori de la 62,3% (Cimișlia) până la 78,5% (Sil-Răzeni).

l) Rata rentabilității economice pentru întreprinderile silvo-cinegetice studiate a avut o evoluție pozitivă de la 80,2% (Strășeni) până la 98,6% (Cimișlia).

m) Multiplicatorul capitalului propriu (Lever) este un coeficient care ne arată că folosirea datoriei este reflectată în creșterea raportului dintre total active și capital propriu, sau dependența de sursele împrumutate a întreprinderii. Dacă acest raport este mai mare înseamnă că pârghia financiară este mai mare și dacă raportul se dovedește a fi mai mic, pârghia financiară este mai mică. În acest caz rezultatele sunt scăzute, de la 1,4 (Sil-Răzeni și Strășeni) până la 3,8 (Cimișlia).

6. Indicatori ai lichidității

a) Rata lichidității curente la întreprinderile silvo-cinegetice cercetate este relativ bună și a variat de la 2,8 (Cimișlia) până la 13,0 (Sil-Răzeni). Valoarea optimă a acestui indicator este considerat a fi 2.

b) Regula spune că perioada medie de colectare a creanțelor nu trebuie să depășească scadența indicată în contractele de vânzare ale întreprinderii cu mai mult de 10-15 zile. În cazul întreprinderilor analizate aceste termene sunt mai mari și au variat de la 34 zile (Cimișlia) până la 77 de zile (Strășeni), mai puțin în cazul ÎSC Sil-Răzeni (16 zile). Astfel, s-ar putea ca întreprinderile respective să fie nevoite să apeleze la împrumuturi suplimentare sau să crească suma datoriilor.

c) Vânzările medii zilnice maxime s-au înregistrat la ÎSC Strășeni (75324,3 lei), în descreștere fiind la ÎSC Cimișlia (50435,0 lei) și ÎSC Sil-Răzeni (29527,8 lei).

d) Numărul zile stoc-au constituit de la 35 zile (ÎSC Strășeni) până la 45 zile (Sil-Răzeni).

3.2 Analiza eficienței prin intermediul DEA

Eficiența este un concept relativ, care în general indică modul cum sunt folosite resursele unei întreprinderi în procesul de producție. Astfel, despre eficiența unei întreprinderi putem vorbi

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

pentru un an concret- t în comparație cu cea din anul $t+1$ sau cu altă întreprindere cu procese de producție asemănătoare. În abordarea dezvoltării durabile a entităților silvice din Republica Moldova, cunoașterea contribuției în timp și spațiu a factorilor de producție reprezintă o condiție necesară pentru fundamentarea deciziilor strategice și utilizarea potențialului economic disponibil. Se pune accent asupra folosirii corecte și eficiente a tehnologiilor și managementului. În **Tabelul 1** se prezintă intervalul de valori cu precizia de evaluare conform distribuției Student 95%, pentru fiecare întreprindere silvo-cinegetică în perioada 2021-2023. Deci, sunt analizate transformările cu care se confruntă întreprinderile silvo-cinegetice din Republica Moldova de la o perioadă la alta. Astfel, cea mai mare valoare de creștere a eficienței tehnice s-a înregistrat la ÎSC Sil-Răzeni în anul 2022 comparativ cu anul 2021.

Tabelul 1. Frontiera relativă DEA a eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova

Denumirea întreprinderii	Revenirea constantă la scală (CRS) a frontierei DEA								
	2021			2022			2023		
	t-1	t	t+1	t-1	t	t+1	t-1	t	t+1
ÎSC Cimișlia	0,000	0,097	0,344	0,272	0,529	0,582	0,867	0,671	0,000
ÎSC Sil-Răzeni	0,000	1,000	11,341	2,754	1,000	2,884	4,147	1,000	0,000
ÎSC Strășeni	0,000	1,000	1,304	1,342	1,000	2,680	2,128	1,000	0,000

Abordarea neparametrică în evaluarea eficienței tehnice presupune definirea indicatorilor de transfer tehnologic în activitatea economică, eficiența la scală și performanța managerială ca un criteriu adecvat față de frontiera eficientă. Pentru fiecare întreprindere silvo-cinegetică s-a calculat scorurile de eficiență tehnică, eficiență managerială și eficiența la scală pe baza modelelor DEA cu randament de scară constant. Analizând datele din **Tabelul 2** putem sintetiza că doar ÎSC Cimișlia a fost productivă, fapt relevat prin indicele eficienței la scală supraunitar. Pentru restul întreprinderilor silvo-cinegetice indicele este unitar, ce denotă o productivitate constantă. O eficiență tehnică înaltă a fost înregistrată de ÎSC Strășeni și ÎSC Sil-Răzeni, mai puțin eficientă a fost ÎSC Cimișlia.

Tabelul 2. Eficiența tehnică productivă a întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova

Denumirea întreprinderii	Transfer tehnologic	Eficiența tehnică	Eficiența la scală	Eficiența managerială
ÎSC Cimișlia	2,632	0,642	2,632	1,689
ÎSC Sil-Răzeni	1,000	0,769	1,000	0,769
ÎSC Strășeni	1,000	0,951	1,000	0,951

Pentru a ne putea forma o opinie bine fundamentată referitoare la eficiența întreprinderilor silvo-cinegetice trebuie să ținem cont de toți factorii care o pot influența și de măsura în care aceștia o influențează. Cunoașterea mecanismului de formare și manifestare a fenomenelor și proceselor din cadrul unei întreprinderi precum și legăturile cauzale dintre acestea constituie în contextul economico-social dat o necesitate de prim rang. Datorită posibilităților oferite de cercetarea științifică în domeniu sunt create premisele analizei fenomenelor din natură prin diferite metode, tehnici, instrumentar etc. Conform datelor din **Tabelul 3** se constată existența unor coeficienți de corelație (pozitivi și negativi) foarte puternici între eficiență și unele componente silvice, dar și coeficienți de corelație mai mici. Având în vedere aceste noi descoperiri, matricea de

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

corelație indică faptul că o parte dintre variabilele considerate în analiză sunt semnificative corelate cu eficiența tehnică, având un coeficient de corelație mai mare de +0,7/-0,7.

Tabelul. 3. Importanța unor factori silvo-tehnici asupra eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice

Coeficienți de corelație statistică	Factorii caracteristici
0,9 ≥ 1	Densitatea rețelelor de drumuri (m/ha); Poieni sau goluri destinate împăduririi (ha); Ape (ha); Pepiniere silvice (ha); Numărul mediu de vulpi; Terenuri neproductive (ha); Numărul de parcele; Expoziția parțial însorită (%); Numărul de borne; Numărul de subparcele; Numărul trupurilor de pădure; Lucrări de împădurire (ha); Numărul de mistreți recoltați; Clasa de producție medie; Numărul licențelor eliberate pentru vânat
0,7 ≥ 0,9	Posibilitatea anuală de produse principale (m ³ /an)
0,5 ≥ 0,7	Fructe și pomușoare colectate (tone)
0,2 ≥ 0,5	Numărul de sectoare maiștri; Numărul mediu de fazani; Cantitatea de semințe recoltate (kg)
0 ≥ 0,2	Numărul mediu de căpriori; Păduri și terenuri pentru care se reglementează recoltarea de produse principale (ha); Suprafața totală (ha); Numărul mediu al personalului; Numărul mediu de bursuci; Indici de creștere curentă m ³ /an/ha
-0,2 ≤ 0	Păduri și terenuri pentru care nu se reglementează recoltarea de produse principale (ha); Numărul mediu de iepuri
-0,2 ≤ -0,5	Numărul de contravenții silvice; Posibilitatea anuală de produse secundare (m ³ /an); Terenuri care servesc nevoilor de producție silvică (ha); Numărul de cantoane silvice
-0,5 ≤ -0,7	Enclave (ha); Numărul mediu de cerbi; Terenuri care servesc nevoilor de administrare forestieră (ha)
-0,7 ≤ -0,9	Ocupații și litigii; Terenuri transmise temporar în folosință (ha); Plante medicinale colectate (tone); Volum lemnos pe picior (m ³ /ha); Vârsta medie a arboretelor (ani)
-0,9 ≤ -1	Expoziția însorită (%); Pomi de crăciun (bucăți); Expoziția umbrită (%); Numărul mediu de mistreți; Proportia cvercinee (%)

Analiza corelației dintre indicii eficienței și clasa de producție medie a arboretelor din întreprinderile silvo-cinegetice este prezentată în **Figura 1** și ne demonstrează o influență semnificativă asupra valorii TFP. Astfel, o întreprindere este mai eficientă dacă și arboretele sunt de o clasă de producție superioară, deoarece sporește creșterea de venituri, constituie un potențial material indispensabil desfășurării activității.

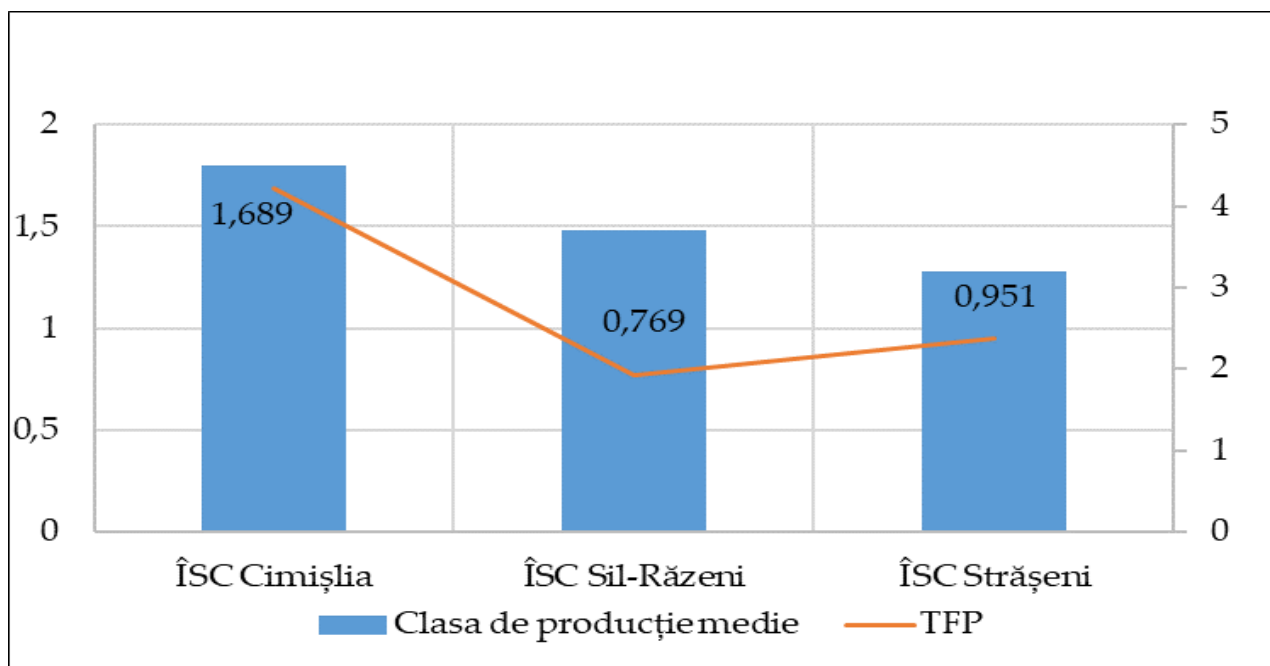


Figura 1. Evaluarea eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice în dependență de clasa de producție

De asemenea analiza regresională a dependenței dintre eficiența tehnică a întreprinderilor silvo-cinegetice și suprafața terenurilor necesare de parcurs cu lucrări de împădurire din **Figura 2** ne permite să afirmăm că există o legătură foarte puternică. Pe primul loc este ÎSC Cimișlia, pe cealaltă parte se află ÎSC Strășeni.

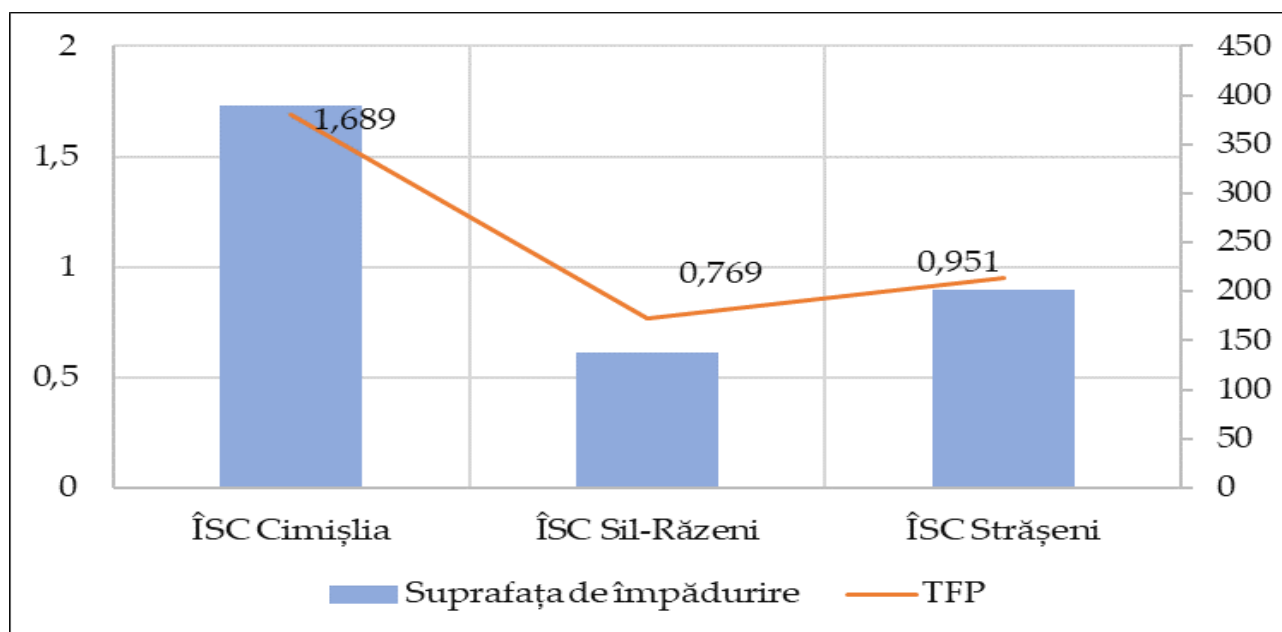


Figura 2. Evaluarea eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice în dependență de suprafața lucrărilor de împădurire, (ha)

Deși suprafața apelor din fondul forestier gestionat de întreprinderile silvo-cinegetice luate în studiu este relativ mică, datele din **Figura 3** ne arată convingător influența acestora asupra

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

eficienței tehnice. După studiul acestui indicator ordinea întreprinderilor silvo-cinegetice în descreștere a eficienței este următoarea: Cimișlia, Strășeni și Sil-Răzeni.

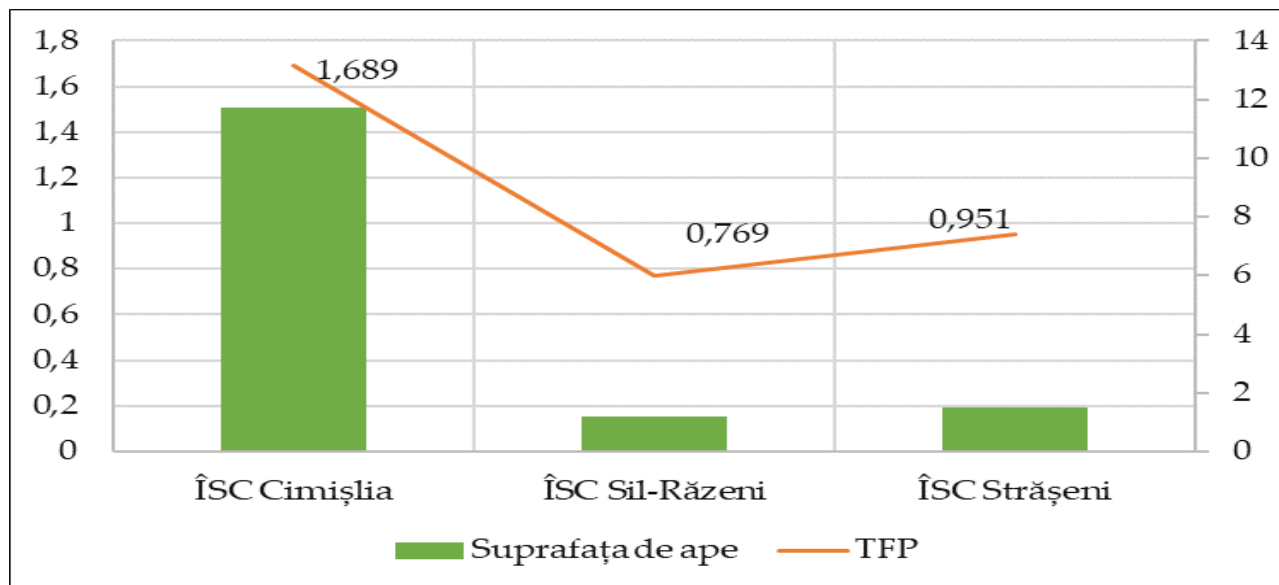


Figura 3. Evaluarea eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice în dependență de suprafața apelor, (ha)

Rezultatele cercetării prezentate în **Figura 4** au arătat o legătură corelativă pozitivă între eficiența tehnică a întreprinderilor silvo-cinegetice și numărul mistreților recoltați cu excepția ÎSC Strășeni.

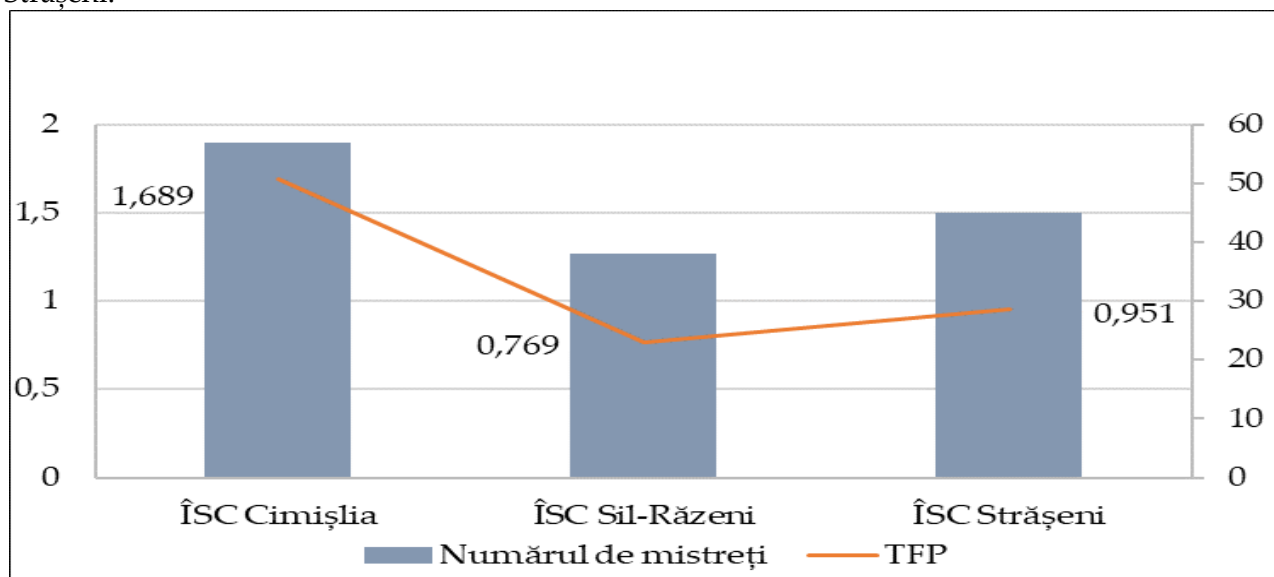


Figura 4. Evaluarea eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice în dependență de numărul mistreților recoltați

Datele despre analiza efectului dintre numărul licențelor vândute pentru vânat și eficiența tehnică a întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova sunt prezentate în **Figura 5**. Deși nu este o legătură directă pozitivă între variabilele cercetate pentru ÎSC Sil-Răzeni și ÎSC Strășeni, putem distinge o corelație directă în cazul ÎSC Strășeni.

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

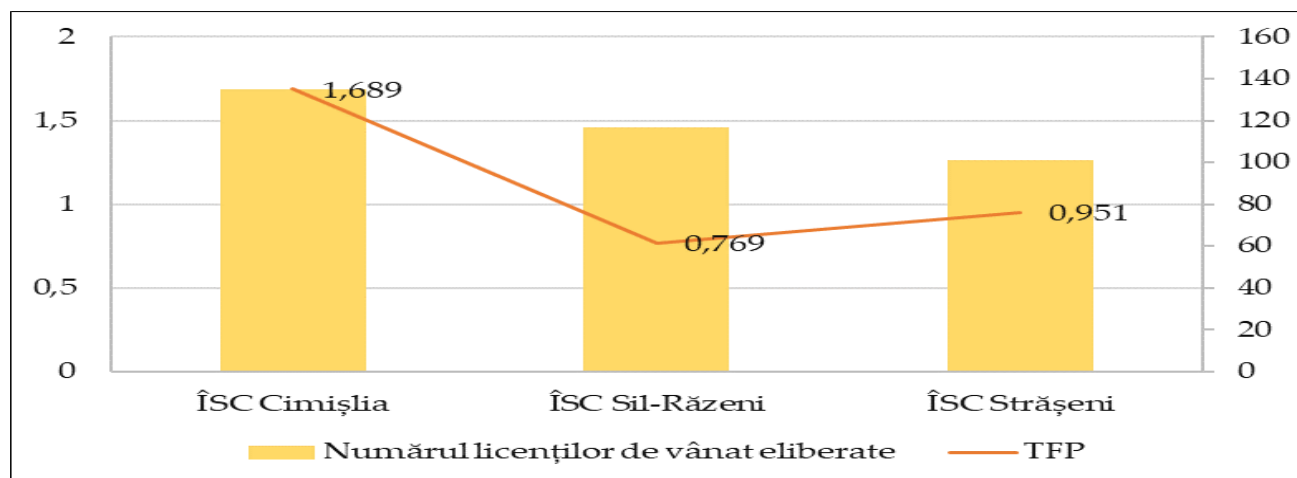


Figura 5. Evaluarea eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice în dependență de numărul licențelor eliberate pentru vânat

Resursele umane au un rol important în asigurarea eficienței întreprinderilor, iar prin modificarea acestora se manifestă pe o largă arie de consecințe economice și de producție. Rezultatele studiului dependenței eficienței tehnice a întreprinderilor silvo-cinegetice de numărul persoanelor angajate au fost prezentate în **Figura 6**. După cum putem observa în cazul acestor calcule că în majoritatea cazurilor (ÎSC Cimișlia, ÎSC Sil-Răzeni) valorile TFP depinde direct de numărul angajaților dar și de eficiența utilizării (ÎSC Strășeni). Pe lângă dimensiunea cantitativă a resurselor umane, prezintă importanță și gradul de calificare al salariaților. Îmbunătățirea calificării salariaților își pune amprenta și influențează direct asupra producției obținute și a productivității muncii.

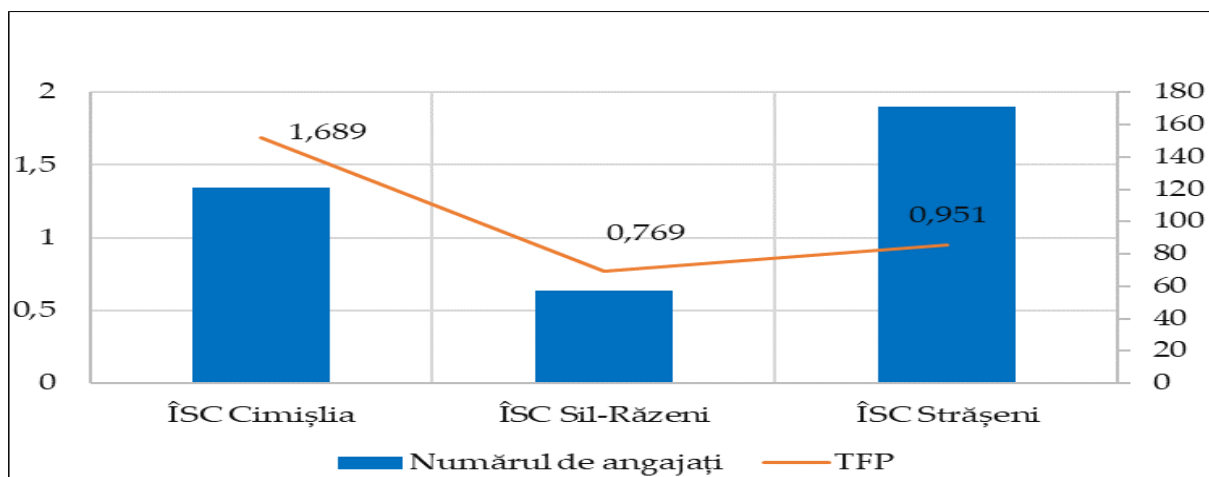


Figura 6. Evaluarea eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice în dependență de numărul angajaților

În **Figura 7** este prezentat un exemplu argumentat a valabilității modelului neparametric de analiză a frontierei posibilităților de producție prin structurarea datelor primare conform analizei discriminant. Faptul că indicatorii grafici (rata rentabilității comerciale și rata autonomiei globale) sunt cumulativ amplasați reprezintă o dovadă în plus a utilității metodologiei neparametrice DEA propusă în lucrare. Reprezentând grafic putem observa că în perioada 2021-2023 ÎSC Sil-Răzeni

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

condiții în contextul rentabilității comerciale și ratei autonomiei globale. De data

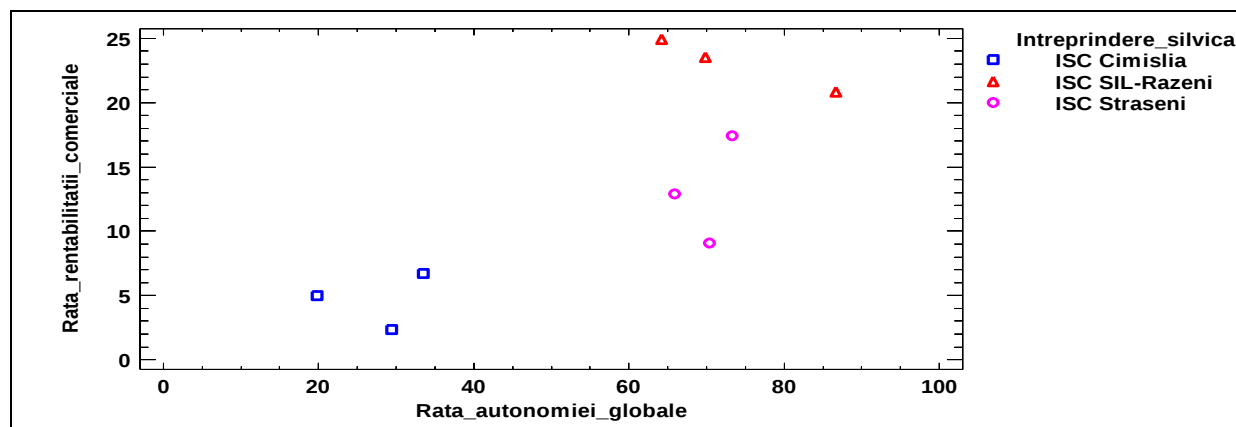


Figura 7. Analiza discriminant ANOVA a întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova

Evaluarea eficienței sectorului silvic este o preocupare constantă în toate țările lumii, din cauza creșterii cererii și consumului de servicii și produse din acest sector. Se pune problema asigurării sustenabilității întreprinderilor silvice, prin creșterea eficienței și a calității serviciilor și bunurilor acordate populației din Republica Moldova. Astfel, noțiunile de eficiență economică și eficiență de producție au fost asimilate în ramura silvică, pentru a putea evalua performanțele activității acestui sector. Ca parte a eficienței economice, eficiența de producție implică cel mai mic cost posibil, pe unitate de produs.

Evaluarea eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice, ca principali furnizori de servicii și bunuri forestiere, prezintă interes pentru factorii de decizie ai politicilor din domeniu, fiind legată de creșterea bunăstării socioeconomice a populației. Rezultatele activității entităților silvice sunt o măsură directă a beneficiului înregistrat la nivelul stării economice și de sănătate a populației. Eficiența sectorului silvic este frecvent apreciată, din punct de vedere economic, pe baza indicatorilor financiari, dar și prin indicatorii silvo-tehnici precum consistență, diametru, înălțime, vârstă, volum, compoziție, vânat, posibilitate, suprafață etc. O calitate slabă a pădurii afectează eficiența întreprinderilor silvice. Orice entitate silvică obține performanțe ridicate dacă, folosind resursele existente, produce cantitatea maxim realizabilă de servicii și produse forestiere (eficiență tehnică), care îndeplinesc standardele minime de calitate. Atingerea unui nivel ridicat de performanță este condiționată de utilizarea eficientă a tuturor resurselor financiare și nefinanciare gestionate de întreprindere. Indicatorii financiari din rapoartele contabile sunt cei mai frecvent utilizați pentru evaluarea eficienței agenților economici [51], astfel de indicatori s-a folosit și în cercetarea de față, pentru determinarea eficienței întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova. Cele mai recente recenzii ale literaturii de specialitate evidențiază faptul că metodele de estimare a frontierei posibilităților de producție (DEA) este cea mai avansată metodă neparametrică [52]. Printre avantajele folosirii metodei DEA este că nu impune folosirea de informații privind prețurile și că poate acomoda într-un singur model multiple inputuri și outputuri fără a impune specificarea relației dintre acestea [53], această constatare se observă și în prezenta lucrare unde s-a folosit indicatori financiari și nefinanciari. Și nu în ultimul rând o cercetare științifică similară a fost efectuată pentru Rezervațiile Științifice din Republica Moldova [11].

4. CONCLUZII

1. Lucrarea reprezintă o cercetare a nivelului de eficiență al întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova, luând în calcul o serie de indicatori multipli de tip input și output.
2. Eficiența întreprinderilor silvo-cinegetice a fost evaluată pentru perioada 2021-2023 utilizând metoda neparametrică DEA.
3. Tema cercetării prezentate se află în atenția oamenilor de știință la nivel mondial cât și a unor cercetători autohtoni.
4. Analiza efectuată poate servi ca punct de reper în identificarea problemelor ce determină ineficiență la nivelul întreprinderilor cercetate și în stabilirea unor soluții care să asigure creșterea eficienței.
5. Pe baza studiului efectuat s-a realizat un clasament, astfel cea mai eficientă întreprindere silvo-cinegetică din Republica Moldova este ÎSC Strășeni, urmată de ÎSC Sil-Răzeni. Pe de altă parte cea mai puțin eficientă este întreprinderea silvo-cinegetică Cimișlia.
6. S-a stabilit și prezentat legăturile statistice eficiente și neeficiente cu variabilele contextuale.
7. Evaluarea întreprinderilor silvice naționale devine astfel o necesitate, cu atât mai mult cu cât asemenea demersuri au fost realizate la scară mică.
8. Contribuția pe care o aduce această cercetare este adresată managementului întreprinderilor silvo-cinegetice din Republica Moldova prin abordarea acestui subiect pentru prima dată, în literatura științifică națională, aplicând o metodă neparametrică avansată.
9. Concluzia finală a acestei cercetări științifice este că în prezent sectorul silvic din Republica Moldova nu se regăsește printre sectoarele cheie ale economiei naționale și prezintă necesitatea de revizuire și adaptare permanentă la schimbările pieței.
10. O posibilă extindere a studiului prezentat în acest articol poate reprezenta o analiză comparativă la nivelul celor 16 întreprinderi de stat pentru silvicultură din Republica Moldova.

FINANȚARE

Acest studiu a fost realizat în cadrul programului instituțional: Dezvoltarea și implementarea bunelor practici pentru agricultura durabilă și reziliența la schimbările climatice (GREEN) nr: 020407, subprogramul 02.11.01. Instituția executoare-Universitatea Tehnică a Moldovei.

MULȚUMIRI

În memoria D-lui Anatol Racul dr., conf. univ. Universitatea Tehnică a Moldovei pentru acceptul și colaborarea în realizarea cercetării întreprinse.

CONFLICT DE INTERESE

Autorul nu declară niciun conflict de interese.

ANEXE

Anexa 1. Indicatorii utilizați în determinarea eficienței tehnice

Denumirea ratelor		Metoda de calcul
Nr.	Indicatori financiari	
Rata rentabilității		
X ₁	Rata rentabilității financiare (capital propriu)	= (profit net/capital propriu)*100 (%)
X ₂	Rata rentabilității comerciale	= (profit net/venituri din vânzări)*100 (%)
X ₃	Rata rentabilității activelor totale	= (profit global/total active)*100 (%)
X ₄	Rata lichidității curente	= active circulante/datorii curente
X ₅	Creșterea vânzărilor	= venituri din vânzări anul curent/venituri din vânzări anul precedent
X ₆	Creșterea activelor	= total active anul curent/total active anul precedent
Rata activelor imobilizate		
X ₇	Rata activelor imobilizate	= (active mobilizate/total active)*100 (%)
X ₈	Rata imobilizărilor necorporale	= (imobilizări necorporale/total activ)*100 (%)
X ₉	Rata imobilizărilor corporale	= (imobilizări corporale/total active)*100 (%)
Rata activelor circulante		
X ₁₀	Rata activelor circulante	= (active circulante/total active)*100 (%)
X ₁₁	Rata stocurilor	= (stocuri/total active)*100 (%)
Rata de îndatorare		
X ₁₂	Rata stabilității financiare	=((capital permanent(capital propriu + datorii pe termen lung și mediu)/total pasiv) (%)
X ₁₃	Rata datoriilor pe termen scurt	= (datorii pe termen scurt/total pasive)*100 (%)
X ₁₄	Rata autonomiei globale	= (capital propriu/total active)*100 (%)
X ₁₅	Rata datoriilor totale	= (datorii totale/total pasive)*100 (%)
X ₁₆	Rata solvabilității generale	= active totale/datorii curente
X ₁₇	Rata autonomiei financiare la termen	= (capital propriu/capital permanent (capital propriu + datorii pe termen lung)
Fondul de rulment		
X ₁₈	Fondul de rulment permanent	= (capital propriu + datorii financiare pe termen lung)-active imobilizate (lei)
X ₁₉	Fondul de rulment propriu	= capital propriu-active imobilizate (lei)
X ₂₀	Fondul de rulment	= active circulante-datorii pe termen scurt (lei)
X ₂₁	Necesarul de fond de rulment	= (stocuri + creanțe)-datorii curente (lei)
X ₂₂	Trezoreria netă	= fondul de rulment-necesarul de fond de rulment (lei)
X ₂₃	Situația netă	= total activ-datorii active (lei)
X ₂₄	Lichiditatea curentă	= active curente(circulante)/datorii curente
X ₂₅	Lichiditatea imediată	= (active curente-stocuri)/datorii curente
X ₂₆	Viteza de rotație a activelor imobilizate	= cifra de afacere/active imobilizate
X ₂₇	Viteza de rotație a activelor totale	= cifra de afaceri/total active
X ₂₈	Rata marjei comerciale brute	= (profit brut/cifra de afaceri)*100
X ₂₉	Rata rentabilității economice	= (profit brut/active totale)*100

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

Denumirea ratelor		Metoda de calcul
Nr.	Indicatori financiari	
X ₃₀	Multiplicatorul capitalului propriu (Levier)	= total activ/capital propriu
Indicatori ai lichidității		
X ₃₁	Rata lichidității curente	= active curente/datorii curente
X ₃₂	Perioada medie de încasare a creanțelor	= creanțe/vânzări zilnice
X ₃₃	Vânzări medii zilnice	= vânzări/365
X ₃₄	Număr zile stoc	= stocuri/vânzări medii zilnice
Indicatori silvo-tehnici (nefinanciari)		
A.	1. Numărul mediu al personalului; 2. Suprafața totală a fondului forestier (ha); 3. Păduri și terenuri pentru care se reglementează recoltarea de produse principale (ha); 4. Păduri și terenuri pentru care nu se reglementează recoltarea de produse principale (ha); 5. Poieni sau goluri destinate împăduririi (ha); 6. Pepiniere (ha); 7. Terenuri care servesc nevoilor de producție silvică (ha); 8. Terenuri care servesc nevoilor de administrare forestieră (ha); 9. Terenuri neproductive (ha); 10. Terenuri transmise temporar în folosință (ha); 11. Ocupații și litigii; 12. Enclave (ha); 13. Densitatea rețelilor de drumuri (m/ha); 14. Proporția cvercinee (%); 15. Clasa de producție medie; 16. Vârsta medie (ani); 17. Volum lemnos, (m ³ /ha); 18. Indici de creștere curentă m ³ /an/ha; 19. Posibilitatea anuală de produse principale (m ³ /an); 20. Posibilitatea anuală de produse secundare (m ³ /an); 21. Lucrări de împădurire (ha); 22. Numărul trupurilor de pădure; 23. Numărul de parcele; 24. Numărul de subparcele; 25. Numărul de borne; 26. Numărul de sectoare maiștri; 27. Numărul de cantoane silvice; 28. Numărul de contravenții silvice; 29. Numărul de mistreți recoltați; 30. Fructe și pomușoare colectate (tone); 31. Plante medicinale colectate (tone); 32. Cantitatea de semințe recoltate (kg); 33. Pomi de crăciun (bucăți); 34. Expoziția însorită (%); 35. Expoziția parțial însorită (%); 36. Expoziția umbrărită (%); 37. Ape (ha); 38. Numărul mediu de cerbi; 39. Numărul mediu de căpriori; 40. Numărul mediu de mistreți; 41. Numărul mediu de iepuri; 42. Numărul mediu de bursuci; 43. Numărul mediu de fazani; 44. Numărul mediu de vulpi; 45. Numărul licențelor eliberate pentru vânatoare	

EXTENDED ABSTRACT

Title in English: Analysis of efficiency of forestry-cinegetic enterprises in the Republic of Moldova

Introduction: The Moldosilva Agency is subordinated to 3 forestry-cinegetic entities (Cimislia, Sil-Razeni and Strasenii) which according to the status of the main types of activity are: forestry, logging, collection of non-wood forest products from spontaneous flora, hunting and other forestry/service related activities. Efficiency is an interesting subject demonstrated by the added value that brings it to an institution's strategy on the use of its goods. In recent times, several efficiency measurement applications have emerged, including DEA (Data Development Analysis) which has been used in a variety of fields due to its ability and performance to handle multiple inputs and outputs. The DEA model uses a set of non-parametric linear programming techniques to estimate the efficiency of the analysed institutions. It is a non-parametric method for determining efficiency scores at the increasingly popular and widely used decision unit level. The current paper is an elaboration on the non-parametric technique of DEA applied in order to evaluate the technical efficiency of the forestry-cinegetic enterprises from the Republic of Moldova. A number of numerical variables from the financial and forestry-technical reports from the general studies in force of the forestry-cinegetic enterprises of the Republic of Moldova are used. This research makes contributions at both theoretical and practical levels, with the results being useful for practitioners and academic researchers.

Materials and Methods: Based on the raw data from the economic-financial reports of the researched forestry-cinegetic enterprises, 34 financial indicators and 45 non-financial (forest-technical) indicators selected from the general studies were calculated. Taking into account that the economic variables are in large numbers ($n=34$) and the contribution of the factors is limited, the method of the main components for evaluating the eigenvectors for the compressed data matrix was applied. Where Y -is the resultant factor of the efficiency of forestry-cinegetic enterprises, and exogenous factors (X_1 - X_4) represent the causal influence of the results obtained in their economic activity. The principle of this method is to extract the smallest number of components that will recover as much of the total information contained in the original data as possible. Decision units are classified into three categories: with maximum efficiency (effectiveness score 1); with average efficiency (efficiency score greater than 0,5) and low efficiency (efficiency score less than 0,5). Calculation of the Malmquist index involves solving a number of $(3 \times T - 2) \times n$ problems, where T represents the number of time periods, and n expresses the number of forestry-cinegetic enterprises. In the case of empirical application, the database contains 3 enterprises and 3 time periods, so there will be solved $(3 \times 3 - 2) \times 3 = 21$ linear programming problems.

Results and Discussions: The transformations faced by Moldovan forestry-cinegetic enterprises from one period to another are analysed. Thus, the highest value of technical efficiency increase was recorded at Sil-Razeni ISC in 2022 compared to 2021. Analysing the data, we can synthesize that only Cimislia ISC was productive, fact revealed by the superunitary efficiency index. For the rest of the companies, the index is unitary, denoting a constant productivity. A high technical efficiency was recorded by ISC Straseneni and ISC Sil-Razeni, less efficient was the Cimislia ISC. A very strong statistical correlation has been established between the technical efficiency of the forestry-cinegetic enterprises with the following factors: density of road networks; areas intended for afforestation; water surface; forest nursery area; average number of foxes; area of non-productive land; number of plots; partially sunny exhibition; number of forest bodies; number of wild boars harvested; number of licenses issued for hunting and other forest indicators.

Conclusions: The paper is research of the efficiency level of forestry-cinegetic enterprises in the Republic of Moldova, taking into account a series of multiple input and output indicators. The efficiency of forestry-cinegetic enterprises was assessed for the period 2021-2023 using the non-parametric DEA method. The topic of the research presented is in the attention of scientists worldwide and some national researchers. The analysis carried out can serve as a milestone in identifying the problems that lead to inefficiencies at the level of the researched companies and in establishing solutions that ensure efficiency gains. Based on the study, a ranking was made, thus the most efficient forestry-cinegetic enterprise in the Republic of Moldova is the Straseneni ISC, followed by the Sil-Razeni ISC. On the other hand, the least efficient is the Cimislia forestry-cinegetic enterprise. Established and presented effective and inefficient statistical links with contextual variables. The evaluation of national forestry enterprises thus becomes a necessity, especially as such steps have been carried out on a small scale. The contribution that this research brings is addressed to the management of forestry-cinegetic enterprises in the Republic of Moldova by addressing this topic for the first time in the national scientific literature, applying an advanced non-parametric method. The final conclusion of this scientific research is that currently the forestry sector in the Republic of Moldova is not among the key sectors of the national economy and presents the need for constant review and adaptation to market changes. A possible extension of the study presented in this article may represent a comparative analysis at the level of the 16 state enterprises for forestry in the Republic of Moldova.

Keywords: efficiency, cinegetic, DEA, enterprise, forest

REFERINȚE

1. Ordinul Agenției Moldsilva nr. 141 din 03.07.2024 cu privire la organigrama Agenției Moldsilva.
2. Monchuk D., Chen, Z., Bonaparte, Y., 2010: Explaining production inefficiency in China's agriculture using data envelopment analysis and semi-parametric bootstrapping. *China Economic Review*, 21, 346-354.
3. Banker R., Charnes A., Cooper W., 1984: Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.
4. Morrison C., Nehring R., Banker D., Somwaru A., 2004: Scale Economies and efficiency in U.S. agriculture: are traditional farms history? *Journal of Productivity Analysis*, 22, 185-205.
5. Zhu X., Lansink A., 2010: Impact of CAP subsidies on technical efficiency of crop farms in Germany, the Netherlands and Sweden. *Journal of Agricultural Economics*, 61(3), 545-564.
6. Farrell M., 1957: The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120 (III), 253-281.
7. Porcelli F., 2009: Measurement of technical efficiency: a brief survey on parametric and non-parametric techniques. *University of Warwick*, 1-27.
8. Woo C., Chung Y., Chun D., Seo H., Hong S., 2015: The static and dynamic environmental efficiency of renewable energy: a malmquist index analysis of OECD countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 367-376.
9. Scheel H., 2001: Undesirable outputs in efficiency valuations. *European Journal of Operational Research*, 132, 400-410.
10. Fallahi A., Ebrahimi R., Ghaderi S., 2011: Measuring efficiency and productivity change in power electric generation management companies by using data envelopment analysis: a case study. *Energy*, vol. 36, 6398-6405.
11. Novac G., Racul A., 2023: Utilizarea metodei neparametrice DEA pentru evaluarea performanței rezervațiilor științifice din Republica Moldova. *Revista de Silvicultură și Cinegetică*, XXVIII (52), 10-20.
12. Novac G., 2021: Economia produselor forestiere nelemnoase din Republica Moldova. Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 1-317.
13. Novac G., Bouriaud L., Drăgoi M., Racul A., 2021: Evaluarea performanței culegătorilor de produse forestiere nelemnoase din Republica Moldova prin intermediul metodei neparametrice de analiză a frontierei posibilităților de producție (DEA). *Bucovina Forestieră*, 21(1), 57-72.
14. Zadmirzaei M., Mohammadi Limaei S., Olsson L., Amirteimoori A., 2016: Measuring the performance and returns to scale of forest management plans using data envelopment analysis approach. *Caspian Journal Environmental Sciences*, 14, 155-164.
15. Boosari M., Limaei M., Amirteimoori A., 2015: Performance evaluation of forest management plans (Case study: Iranian Caspian forests). *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 13(4), 373-382.
16. Limaei S., 2013: Efficiency of Iranian forest industry based on DEA models. *Journal of Forestry Research*, 24(4), 759-765.
17. Korkmaz M., 2011: Measuring the productive efficiency of forest enterprises in Mediterranean region of Turkey using data envelopment analysis. *African Journal of Agricultural Research*, 6(19), 4522-4532.
18. Dragoi M., Duduman G., Marinescu B., 2010: Assessing the efficiency of monitoring the environment quality-case study on preventing illegal cuttings. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 14(2), 71-78.
19. Sporic M., Martinic I., Landekic M., Lovric M., 2009: Measuring efficiency of organizational units in forestry by nonparametric model. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 30(1), 1-13.
20. Lupăștean D., Drăgoi M., 2006: Aspecte metodologice privind evaluarea eficacității alocării resurselor în lucrările de combaterea a gândacilor de scoarță din arborete afectate de doborâturi de vânt. *Analele ICAS*, 49(1), 133-140.

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

21. Salehirad N., Sowlati T., 2007: Dynamic efficiency analysis of primary wood producers in British Columbia. *Mathematical and Computer Modelling*, 45(1), 1179-1188.
22. Drăgoi M., 2004: Asupra eficienței gospodăririi multifuncționale a pădurilor. *Analele Universității Ștefan cel Mare din Suceava*, 6(2), 81-88.
23. Hof J., Flather C., Baltic T., King R., 2004. Forest and rangeland ecosystem condition indicators: identifying national areas of opportunity using Data Envelopment Analysis. *Forest Science*, 50 (4), 473-494.
24. Joro T., Viitala E., 1999: The efficiency of public forestry organizations: a comparison of different weight restriction approaches. *International Institute for Applied Systems Analysis*, 1-19.
25. Viitala E., Hanninen H., 1998: Measuring the efficiency of public forestry organizations. *Forest Science*, 44(2), 298-307.
26. Kao C., Yang Y., 1991: Measuring the efficiency of forest management. *Forest Science*, 37(5), 1239-1252.
27. Yan H., Wei Q., 2002: DEA models for resource reallocation and production input/output estimation. *European Journal of Operation Research*, 136(1), 19-31.
28. Thanassoulis E., 2001: Introduction to the theory and application of Data Envelopment Analysis, a foundation text with integrated software. *Kluwer Academic publishers, Massachusetts*, (2001), 19-23.
29. Liță I., 2018: Tehnici de măsurare a eficienței cu aplicații în economie. Academia de Studii Economice, București, 1-200.
30. Dispoziția nr. 702 din 1966 a Sovietului Miniștrilor al RSS Moldovenești privind organizarea întreprinderii silvice Cimișlia.
31. Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova nr. 1442-XIII din 24.12.1997 privind Concepția de dezvoltare a gospodăriei cinegetice naționale.
32. Ordinul nr. 124 din 01.06.1999 al Agenției Moldsilva cu Privire la reorganizarea structurii organizațional-teritoriale a subdiviziunilor silvice din ASS Moldsilva.
33. Ordinul nr. 148 din 07.07.1999 al Agenției Moldsilva Privind modificarea parțială a Ordinului nr.124 din 01.06.1999.
34. Hotărârea Consiliului de Miniștri al RSSM din 15 februarie 1960 cu privire la constituirea Gospodăriei Silvice Strășeni.
35. Ordinul Consiliului de Miniștri nr. 401 din 13 decembrie 1960 privind organizarea întreprinderii silvice Strășeni.
36. Certificat de înregistrare seria PC nr. 5396 din 21 iulie 2016 eliberat de Agenția de Stat pentru Proprietate Intelectuală a Republicii Moldova.
37. Nedelcu A. 2017: Efectele rotației capitalului asupra performanței financiare a întreprinderilor industriale. Teză de doctor. Academia de Studii Economice a Moldovei, Chișinău, 1-219.
38. Anghelache C., Manole A., Anghel M., 2015: Selecția entităților-o abordare business intelligence. *Revista Română de Statistică-Supliment*, 7, 3-12.
39. Ciobănașu M., 2011: Analiza situațiilor financiare. Disponibil online la <http://www.oconomica.uab.ro/upload/lucrari/820062/14.pdf> (accesat 30.05.2025).
40. Crucerescu C., 2011: Metodologia elaborării și utilizarea modelului Du Pont în scopul diagnosticării eficienței afacerii. *Meridian Ingineresc*, 3, 56-61.
41. Dumbravă M., 2010: Model de analiză a performanței firmei. *Economie teoretică și aplicată*, XVII, 8(549), 105-119.
42. Golany B., Roll Y., 1989: An application procedure for DEA. *Omega*, 17, 237-250.
43. Giannelloni J., Vernet E., 2001: Etudes de marche, 5^e edition. Vuibert, Paris, France, 664 p, ISBN: 978-2-311-40525-5.
44. Kao C., Chang P., Hwang S., 1993: Data Envelopment Analysis in measuring the efficiency of forest management. *Journal of Environmental Management*, 38(1), 73-83.
45. Bulgaru O., 2018: Aplicații statistice în cercetarea sociologică. Suport de curs. CEP USM, Chișinău, RM, 150 p, ISBN 978-9975-142-17-5.

Novac: Analiza eficienței silvo-cinegetice ...

-
46. Koopmans T., 1951: Analysis of production as an efficient combination of activities. Activity analysis of production and allocation. *John Wiley, New York*, 33-97.
 47. Debreu G., 1951: The coefficient of resource utilization. *Econometrics*, 19(3), 273-292.
 48. Farrell M., 1957: The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
 49. Roman M., Suciuc C., 2012: Analiza eficienței activității de cercetare dezvoltare prin metoda DEA. *Studii și cercetări de calcul economic și cibernetică economică*, 46(1), 5-18.
 50. Fare R., Grosskopf S., Norris M., Zhang Z., 1994: Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries. *The american economic review*, 84(1), 66-83.
 51. Liță I., 2018: Tehnici de măsurare a eficienței cu aplicații în economie. Academia de Studii Economice, București, 1-200.
 52. Kohl S., Schoenfelder J., Fugener A., Brunner J., 2018: The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Health Care Management Science*, 22(2), 245-286.
 53. Caunic R., 2023: Evaluarea statistică a eficienței spitalelor. Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, 1-35.