

Un nou instrument economic în sprijinul silviculturii durabile - permisele de exploatare ecologică a lemnului

Marian Drăgoi

1. Introducere

Vătămarea, în urma lucrărilor de exploatare, a arborilor, a semințișurilor și a solului constituie o formă de externalitate negativă, în măsura în care costurile asociate acestor vătămări nu sunt suportate integral de cel ce le-a produs, ci sunt transferate, într-o oarecare măsură, societății sau generațiilor viitoare.

Problema nivelului optim al pagubelor de exploatare poate fi formulată din două puncte de vedere: cel privat, limitat doar la raporturile dintre proprietarul terenului forestier și firma ce a exploatat masa lemnoasă și cel social, potrivit căruia costul privat al prevenirii pagubelor de exploatare egalează costul social al acceptării lor. Grafic, cele două condiții de optim sunt prezentate în figura 1, în care optimul privat este abscisa punctului de intersecție dintre costul privat al prevenirii și costul privat al acceptării pagubelor, pe când optimul social este abscisa punctului de intersecție dintre costul privat al prevenirii și costul social al acceptării pagubelor. Se observă că, la un grad de protecție de 100 %, atât costul privat al deținătorului terenului, cât și costul social sunt egale cu zero, pe când costul privat al firmei de

exploatare - pusă în situația de a adopta toate măsurile de protecție - este maxim.

Pe o suprafață mai mare a fondului forestier, ce reunește mai multe proprietăți, costul social al acceptării pagubelor de exploatare este totdeauna mai mare decât costul privat deoarece funcția agregată a costului privat se obține prin însumarea pagubelor - număr de fire vătămăte, de exemplu - pentru care despăgubirile (prețurile) sunt egale, pe când funcția costului social se stabilește însumând costuri pentru aceeași vătămăre. Această diferență în metodologia de calcul se datorează faptului că, în primul caz, bunurile vătămăte - arbori, sol, semințișuri - sunt considerate a fi private, pe când în al doilea caz respectivele bunuri, deși aflate în proprietate privată, sunt considerate a fi publice, datorită efectelor pozitive pe care le generează, ce sunt benefice pentru întreaga societate.

În ceea ce privește precizia estimării celor trei funcții, este evident că doar costul privat al prevenirii vătămărilor devine chel-tuală efectivă - deci poate fi stabilit precis - pe când costul privat al celui ce deține pădurea depinde de gradul de informare și de atitudinea proprietarului sau administratorului, iar costul social depinde de gradul de sensibilizare a societății la problemele

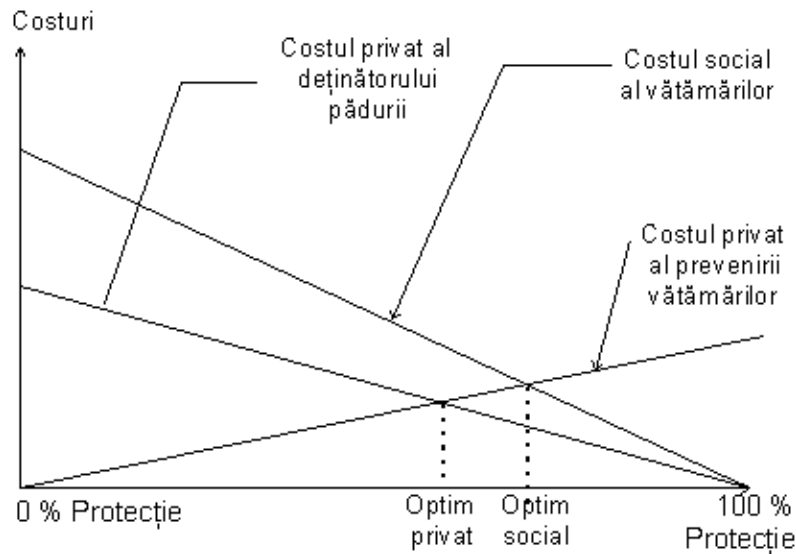


Fig. 1. Nivele optime ale gradului de protecție contra vătămărilor produse prin exploatare
Optimum of the protection level against damages produced by harvesting

generate de exploatarea efectivă a arborilor.

“Atitudinea” celui ce deține pădurea înseamnă de fapt asumarea sau respingerea riscului datorat vătămărilor de exploatare.

Necesitatea menținerii unor structuri pluriene sau cvasi-pluriene deja existente, în condițiile vânzării prin licitație a lemnului pe picior, face necesară rediscutarea modalităților de reducere a vătămărilor produse arborilor, semințșurilor și solului, vătămări ce sunt inevitabile atunci când arborii sunt exploatați selectiv. Condiția necesară și suficientă ca actualul sistem, bazat doar pe despăgubiri, să funcționeze este următoarea:

$$\frac{D}{\prod_i^n p_i} \geq C_m \tag{1}$$

în care: D este suma despăgubirilor plătite de unitatea de exploatare vinovată de vătămarea arborilor, semințșurilor și solului într-o partidă oarecare, p_i este indicele creșterii prețurilor în luna i , n este numărul

de luni ce au trecut de la ultima actualizare a tarifelor la care sunt calculate despăgubirile, iar C_m este costul suplimentar al adopției măsurilor de protecție a arborilor, semințșurilor și solului.

Transformând inecuația 1 în egalitate, se obține condiția de optim din punct de vedere privat: dacă firma de exploatare vatămă mai mult, va plăti mai multe penalități și, firește, mai puțin sau deloc pentru prevenirea vătămărilor, iar dacă se situează la dreapta punctului de optim plătește mai mult pentru prevenire, și mai puțin sau deloc pentru penalități.

La o rată ridicată a inflației o astfel de condiție este rareori îndeplinită, chiar dacă tarifele sunt actualizate anual, deoarece numitorul fracției crește continuu, pe măsură ce crește și intervalul de timp scurs de la ultima actualizare a tarifelor în funcție de care se calculează penalitățile.

Dar chiar în absența inflației, funcționarea unui simplu instrument de comandă și control, precum penalizarea directă, este mai puțin eficientă în cazul structurilor pluriene, deoarece vânzătorul - proprietarul

sau administratorul terenului forestier - este forțat să-și asume riscul pagubelor de exploatare ori de câte ori prețul oferit pentru masa lemnoasă este mult mai mare decât prețul de pornire, la licitațiile deschise, sau decât prețul de rezervă, la licitațiile închise¹. Indiferent de metoda de calcul a prețului pentru lemnul pe picior și indiferent de modalitatea de vânzare - prin licitație sau prin negociere directă - diferența dintre prețul real și prețul așteptat de proprietarul sau de administratorul pădurii conduce la un comportament de acceptare a riscului, de indiferență în fața riscului sau, din contra, la un comportament prudent, de respingere a acestuia.

În primul caz, de acceptare a riscului, un câștig de o valoare oarecare are o utilitate mai mare decât disutilitatea unei pierderi de aceeași valoare. Pe curba ce descrie funcția utilității (fig. 2), față de oricare punct inițial ne deplasăm la dreapta în cazul câștigului, în timp ce pierderea este reprezentată prin deplasarea la stânga față de același reper.

În cazul al doilea, câștigul sau pierderea au aceeași utilitate atunci când sunt egale ca valoare, adică funcția ce descrie relația dintre utilitate și valoare este liniară, nu curbilinie, și este derivabilă doar o singură dată

(nu a mai fost reprezentată grafic deoarece acest caz de neutralitate sau indiferență la risc interesează rareori în managementul riscului).

În al treilea caz, al evitării riscului, pierderea unei unități monetare are o disutilitate mai mare decât un câștig de aceeași valoare (fig. 3). Există și un indice al evitării riscului, definit ca raport dintre derivata întâi și derivata a doua a funcției utilității, cu semn schimbat (Bar-Shira et al., 1997).

Dar în exploatarea lemnului nu este vorba de câștig și nici de utilitate², ci de pagube și disutilitate. Dacă pe abscisă se reprezintă valoarea economică a pierderilor, iar pe ordonată disutilitatea, atunci o deplasare la stânga a unui punct oarecare poate fi interpretată drept câștig (o pierdere mai mică), respectiv utilitate. Conform principiilor enunțate inițial, reprezentările celor două tipuri de comportament, în cazul exprimării disutilității ca funcție neliniară de valoarea pagubelor vor fi inversate, așa cum arată figurile 4 și 5.

Deținătorul terenului are două opțiuni. Prima este penalizarea foarte severă a pagubelor, situație în care va primi banii pe masa lemnoasă mai târziu, deoarece proce-

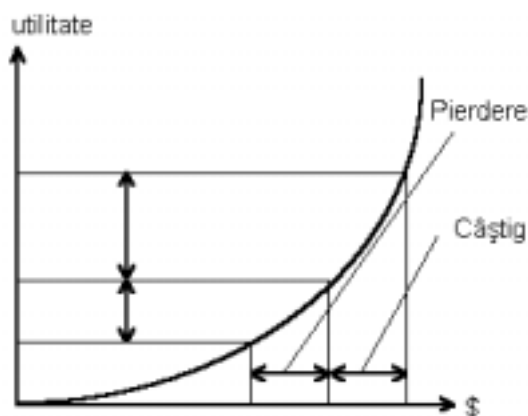


Fig. 2. Funcția utilității în cazul asumării riscului
Utility function in the cases of the assumption of the risk

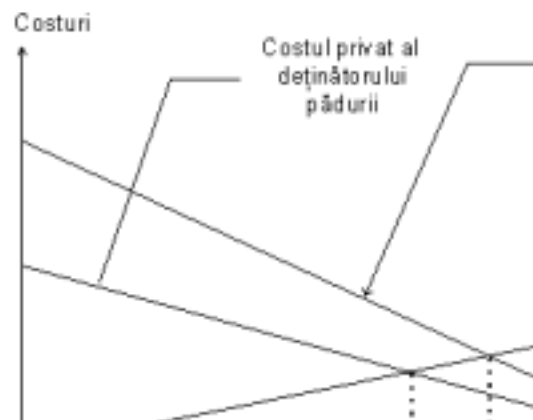


Fig. 3. Funcția utilității în cazul evitării riscului
Utility function in the cases of the avoidance of the risk

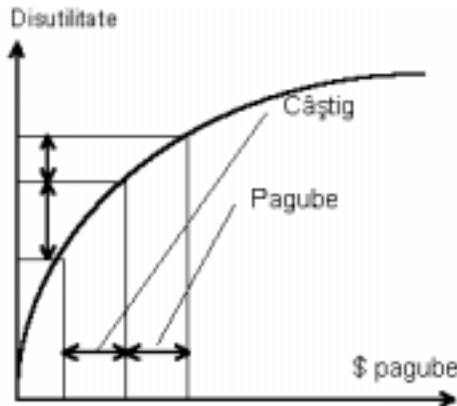


Fig. 4. Disutilitatea în cazul acceptării riscului pagubelor de exploatare
Nonutility in the cases of the acceptance of the exploitation's damages risk

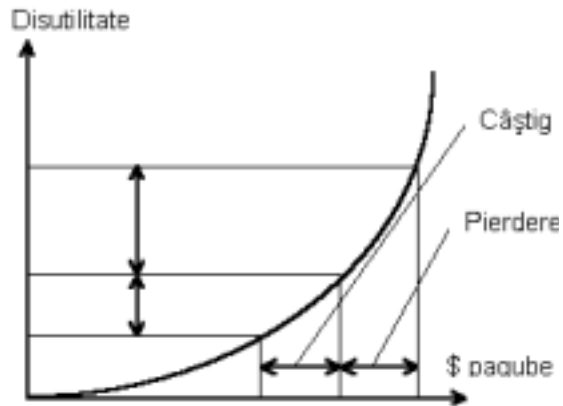


Fig. 5. Disutilitatea în cazul evitării riscului pagubelor de exploatare
Nonutility in the cases of the avoidance of the exploitation's damages risk

sul de exploatare se va prelungi. În termeni monetari, ținând cont de inflație, acest fapt poate transforma un preț bun la momentul licitației într-unul derizoriu la momentul lichidării partizii. A doua opțiune este de pierdere în viitor, când arborii răniți vor fi puși în valoare la un preț mai mic, fiind vorba de produse de igienă.

Prelungirea lucrărilor de exploatare poate genera cheltuieli suplimentare pentru administratorul sau proprietarul pădurii; în această situație pierderile sunt direct cuantificabile și apar în evidențele contabile. În a doua situație, pierderile datorate vătămarilor de exploatare nu vor apărea niciodată în înregistrările contabile, ci vor fi cel mult consemnate în amenajamentele silvice, ca o reducere a consistenței medii a pădurii, ori aceasta nu mai înseamnă nimic în termeni financiar-contabili. Așadar, trebuie acceptat faptul că, indiferent de buna credință sau de probitatea profesională a celui ce deține/administrează pădurea și stabilește valoarea economică a pagubelor de exploatare, comportamentul va fi de evitare a riscului dacă prețul relativ oferit pentru masa lemnoasă este mic (va căuta să încaseze bani în plus sub forma pena-

lităților), iar dacă prețul pentru masa lemnoasă este relativ mare va fi nevoit să accepte riscul pagubelor de exploatare.

În condițiile în care valoarea reală a pagubelor pentru care trebuie plătită despăgubirea este incertă, fiind situată între două valori extreme, are loc o deplasare în jos a funcției de disutilitate, de la C la C', până când noua funcție a disutilității devine tangentă la secanta ce unea inițial limita inferioară (min) de limita superioară (max) a estimației, așa cum se arată în figura 6. În

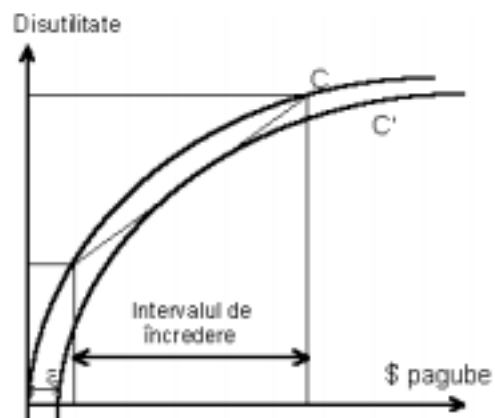


Fig. 6. Disutilitatea în cazul acceptării riscului pagubelor de exploatare
Nonutility in the cases of the acceptance of the exploitation's damages risk

managementul riscului acest efect se datorează faptului că, deși funcția disutilității este curbilinie, cel ce ia decizii are de ales între combinații lineare ale disutilității și valorii economice a pierderilor (Siebert, 1998). Este evident că, translatând în jos funcția disutilității, aceasta va intersecta abscisa într-o valoare pozitivă, nu în origine, cum s-ar fi întâmplat dacă estimarea ar fi fost exactă. Așa cum sugerează și graficul, nivelul admisibil al pagubelor "a" (la care disutilitatea este zero) crește odată cu imprecizia estimării și cu gradul de asumare a riscului³.

Deoarece în structurile pluriene eroarea estimării volumului este mai mare decât în cazul structurilor echiene, concluzia logică ar fi aceea că, ori de câte ori prețul oferit pentru masa lemnoasă este foarte bun, nivelul admisibil al pagubelor de exploatare pentru structurile pluriene este mai mare decât în cazul structurii echiene.

Dat fiind faptul că vânzătorul își asumă în mod justificat riscul acestor pagube, așa cum s-a demonstrat, se poate concluziona astfel că orice tentativă de a ameliora pe cale normativă calitatea lucrărilor de exploatare este dificil de aplicat în condițiile economiei de piață, și este și mai dificil de aplicat atunci când există atât păduri publice cât și păduri private, întrucât nivelele optime de vătămare pot fi diferite de la o formă de proprietate la alta.

Vătămările de exploatare sunt de trei categorii: (1) răni produse arborilor rămași în pădure, (2) înlăturarea stratului de sol fertil și declanșarea proceselor erozionale (de suprafață sau de adâncime) și (3) distrugere regenerărilor naturale deja instalate ca urmare a tăierilor anterioare. Costul privat al celui ce deține sau administrează pădurea înseamnă cheltuiala efectivă ce trebuie făcută imediat pentru remedierea pagubelor (receperea semințurilor dis-

truse sau completarea acestora cu puieți plantați, semănături directe etc.), plus pierderile datorate extragerii premature a arborilor ce au fost vătămăți. Pentru arborii vătămăți, estimarea valorică a acestor pierderi viitoare (VPP) presupune scontare, respectiv raportarea la o rată privată a scontului, potrivit relației (2):

$$VPP = \frac{V - V'}{(1 + p)^{T-t}} \quad (2)$$

în care: V reprezintă valoarea arborelui dacă ar ajunge la exploatabilitate, V' este valoarea arborelui recoltat înainte de a atinge vârsta exploatabilității, ca produs accidental, p este rata de scont (privată), T este vârsta exploatabilității, iar t este vârsta probabilă la care arborele respectiv va fi recoltat ca produs accidental.

Chiar evaluarea pierderilor prin vătămarea arborilor, pierderi ce trebuie recuperate de la agentul de exploatare, este expusă distorsiunilor. În relația 2, elementele de la numărător pot fi estimate cu o precizie rezonabilă doar dacă structura arboretului este pluriennă. La numitor însă, pe lângă rata de scont privată - ce este rata curentă a dobânzii, și nimeni nu poate argumenta raportarea la o altă rată atât timp cât este vorba de un cost privat - apare diferența dintre cele două vârste, respectiv vârsta exploatabilității și vârsta la care arborele respectiv va fi recoltat ca produs accidental, datorită uscării premature, ca urmare a vătămărilor de exploatare. Vârsta la care se va produce uscarea (t) este incertă. Dacă se cunoaște totuși intervalul de timp în care se produce uscarea după producerea unei vătămări, precum și probabilitatea uscării, relația (2) se poate rescrie astfel:

$$VPP = \sum_{i=1}^n \pi_i \frac{V - V'}{(1 + p)^{T-t_i}} \quad (3)$$

în care, pe lângă elementele cunoscute, apare probabilitatea p_i ca arborele respectiv să fie marcat ca produs de igienă la vârsta t_i datorită uscării.

Firma ce va efectua exploatarea are două soluții: adoptarea tuturor măsurilor de protecție necesare, ceea ce va prelungi procesul de recoltare în sine și, firește, decontarea sumelor convenite și/sau contestarea elementelor ce au stat la baza evaluării, când partida va fi fost lichidată.

În raport cu nivelul pagubelor de exploatare, al cheltuielilor suplimentare de prevenire a acestora și al eventualelor penalități și despăgubiri, orice agent economic va căuta să reducă la minim costurile suplimentare, motiv pentru care nivelul optim al pagubelor va fi cel la care suma dintre costul privat al deținătorului terenului - cost ce trebuie plătit tot de agent, ca despăgubiri - și costul privat al adoptării măsurilor de protecție, va fi minimă.

Totuși, din punct de vedere practic, nici costul privat total al proprietarului sau administratorului pădurii nu poate fi determinat cu o precizie suficientă - valoarea economică a vătămarilor produse solului este cel mai greu de estimat, pe lângă dificultățile de evaluare a pagubelor produse arborilor (relația 2) - și cu atât mai puțin costurile sociale. Ceea ce se știe cu o precizie rezonabilă este doar costul prevenirii pagubelor.

S-a arătat anterior că, deși drepturile de proprietate asupra arborilor și terenului sunt bine definite, optimul social al pagubelor de exploatare este diferit de optimul privat, iar penalizarea directă a agentului de exploatare nu asigură decât atingerea optimului privat; ba uneori nici măcar atât,

dacă deținătorul pădurii își asumă riscul unui nivel minim al pagubelor acceptate.

Scopul cercetărilor a fost acela de a proiecta un instrument economic capabil să motiveze firmele de exploatare să-și îmbunătățească tehnologiile astfel încât nivelul pagubelor să se apropie de optimul social, indiferent cât de toleranți sau exigenți sunt deținătorii terenurilor de pe care se exploatează lemnul.

2. Material și metodă

Ca metodă de cercetare s-a folosit modelarea, întregul sistem de relații fiind implementat într-un fișier Excel. Inițial, au fost folosite date oferite de D.S. Suceava, cu privire la pagubele de exploatare produse în anul 1999 de șapte firme de exploatare. Întrucât datele nu au fost suficiente de relevante în ceea ce privește impactul real pe care îl au lucrările de exploatare asupra arborilor rămași, a soluției și a semințurilor, pe baza informațiilor inițiale s-au generat aleator alte date, folosite apoi la simularea modului de funcționare a permiselor pe o perioadă de zece ani. Practic, s-a pornit de la o situație inițială oarecare, bazată într-o oarecare măsură pe raportările oficiale și s-a simulat apoi funcționarea sistemului de permise negociabile, folosind garanții ecologice de 5000, respectiv 10.000 lei/m³. Asemenea valori nu au cum să influențeze prețurile la care se cumpără lemnul pe picior în primul an de utilizare a permiselor dar, așa cum se va arăta, au totuși impact asupra competitivității firmelor și, prin aceasta, asupra numărului de agenți de exploatare ce rămân pe piață după câțiva ani de utilizare a permiselor de exploatare. Pentru a nu lansa ipoteze ce ar distorsiona imaginea vreuneia dintre firme, denumirile reale ale acestora

au fost înlocuite cu litere, de la A la G.

În tabelul 1 sunt prezentate datele primare, pe baze cărora s-a realizat simularea, adoptând ipotezele simplificatoare prezentate deja.

Pentru fiecare an al perioadei pe care s-a făcut simularea, volumul total disponibil a fluctuat $\pm 50\%$, iar structura pe natură de produse a volumului recoltat de fiecare firmă a rămas relativ constantă. Au fost generate aleator următoarele elemente: volumul arborelui mediu (corespunzător celor două tipuri de produse), indirect, și numărul de arbori extrași, suprafața regenerată în partizile de produse principale, numărul de fire vătămăte, suprafața semi-țișurilor distruse (tabelul 2).

În ceea ce privește comportamentul firmelor de exploatare, simulările s-au bazat pe o serie de premise. Firma ce a vândut permise în anul anterior cumpără mai mult lemn în anul curent - având mai mulți bani - și vătămă ceva mai puțin, întrucât se presupune că o parte din venitul din anul anterior a fost investit într-o tehnologie mai bună și/sau muncitorii au fost mai bine remunerați; prin urmare, rata vătămărilor se reduce, iar acest lucru este surprins în modelul matematic prin îngustarea intervalului în care sunt generate aleator procentele de vătămăre (tabelul 2). Odată îmbunătățită

tehnologia, în anii următori vătămărilor vor fi generate aleator în noul interval, mai îngust. Aceasta nu exclude posibilitatea ca o firmă ce a vândut permise într-un an să fie nevoită să cumpere în anul următor, întrucât rata vătămărilor depinde și de condițiile de recoltare.

Firmele ce au cumpărat permise de exploatare în anul anterior cumpără mai puțin lemn în anul curent, întrucât cheltuielile tehnologice sunt grevate chiar de respectivele permise; deși cumpără mai puțin, rata vătămărilor rămâne tot aceeași, întrucât și tehnologia de recoltare rămâne aceeași.

Atunci când crește garanția ecologică, crescând suma colectată de firma ce a vândut cel puțin o dată permise, tehnologia pe care această o aplică în viitor este mai performantă - deci limita superioară a intervalului în care sunt generate aleator vătămărilor scade (tabelul 2). Firmele ce nu au fost capabile să câștige cel puțin o dată dreptul de a vinde permise, rămân la vechea tehnologie: oricare din cele două intervale de variație ale procentelor de vătămăre sunt deplasate spre dreapta în raport cu aceleași intervale de variație ce corespund tehnologiilor de exploatare ecologică.

Tabelul 1. Datele primare, relevante pentru șapte firme de exploatare ce au operat într-un ocol silvic
The primary data, significant for seven harvesting firms wick working in a forest district

Firma	A	B	C	D	E	F	G
Produse principale							
Volum (m ³)	758	539	1075	2002	4200	1867	4593
Număr total fire recoltate	676	505	773	5906	2622	1396	2475
Număr total fire vătămăte	169	79	48	369	246	131	232
Suprafața regenerată (ha)	0,7	1,1	1,1	0,8	4,8	0,3	4,6
Regenerări distruse (ha)	0,1	0,4	0,1	0,1	1,9	0,1	0,9
Produse secundare							
Volum (m ³)	360	720	1200	960	920	820	535
Număr total fire recoltate	1475	883	2469	1311	38333	1001	1897
Număr total fire vătămăte	138	83	309	123	7187	219	415

Tabelul 2. Limitele procentelor de vătămare pentru cele două categorii de firme - vânzătoare, respectiv cumpărătoare de permise - utilizate în simulare
Limits of the damage percentage for the two categories of firms - dealer and customer of harvesting authorisations - used in simulation

Procentele de vătămare	Garanție de 5000 lei/m ³ , câștigător al primei ecologice cel puțin odată		Garanție de 10000 lei/m ³ , câștigător al primei ecologice cel puțin odată		Cumpărător de permise (nu a câștigat niciodată prima ecologică)	
	Minim	Maxim	Minim	Maxim	Minim	Maxim
pentru arborii rămași	0 %	13 %	0 %	11 %	6 %	25 %
pentru regenerările existente	0 %	13 %	0 %	11 %	13 %	67 %

3. Rezultate

3.1. Modelul teoretic

Paradoxal, la prima vedere tehnologiile ecologice de exploatare sunt mai ușor de promovat dacă firmelor de exploatare li se dă dreptul de a vătăma cât vor, dar și obligația de a vinde, respectiv cumpăra acest drept de la alte firme concurente, în măsura în care acele firme reușesc să protejeze mai mult. Acesta este principiul fundamental al permiselor negociabile, iar modelul teoretic pe care se bazează este prezentat în continuare. Considerăm doi agenți economici ("A" și "C") ce exploatează partizi identice, iar limita pagubelor admisibile este, prin absurd, 70 %. În figura 7 sunt reprezentate costurile marginale ale protejării arborilor, corespunzătoare celor doi agenți economici.

Primul dintre aceștia ("A") are costuri marginale mai mari, dar nu poate fi totuși penalizat, deoarece nivelul pagubelor este exact la limită (100-30 % arbori protejați). Al doilea agent ("C"), a reușit să atingă performanța de a proteja 70 % din arbori,

situându-se sub nivelul admisibil (a vătămat 30 %). Ambii agenți economici nu au de plătit penalități sau despăgubiri. Totuși, potrivit teoriei ce stă la baza permiselor transferabile, firma "C" avea și ea dreptul să vatăme 70 % din arbori, ca și A, dar nu a făcut acest lucru. Prin urmare, ar avea dreptul să vândă drepturile "neutilizate" de a vătăma.

La rândul ei, autoritatea publică îl poate obliga pe "A" să cumpere de la "C" drepturile pe care acesta le are de vânzare, la un preț ce urmează a fi stabilit de către cei doi, prin negociere. În felul acesta, agentul economic mai puțin preocupat de protecția arborilor internalizează parte din costurile sociale, chiar dacă a respectat prevederile contractuale privind limita admisibilă a pagubelor. La rândul lui, celălalt agent, ce a protejat mai mult decât ar fi trebuit, în virtutea tendinței de a atinge un nivel optim, are un venit suplimentar, provenit din vânzarea drepturilor "neconsumate" de a vătăma arborii.

Pentru a fi sigură că tranzacția cu permise are loc, autoritatea publică⁴ poate cere ambelor firme să depună o garanție eco-

gică. Cine vătămă mai puțin, câștigă cel puțin garanția depusă de concurent, dacă nu poate obține sau dacă nu cere un preț mai mare. Garanția ecologică este un preț optim din punct de vedere social al permiselor aflate pe piață. De asemenea, pentru a fi sigură că piața nou creată este una dinamică, autoritatea publică poate fixa reguli suplimentare, precum prețul minim cerut pentru permisele vândute precum și căile de urmat în situația în care apare concurența neloială.

Dacă C ar fi vătămat 70 % din arbori, nu 30 %, cheltuiala totală pe care ar fi avut-o cu măsurile de protecție ar fi fost aria triunghiului OBA' din figura 7. Protejând mai mult, a cheltuit o sumă echivalentă cu aria triunghiului OCC'. Din vânzarea permiselor ar trebui să recupereze diferența dintre aceste sume, respectiv aria trapezului A'BCC'. Așadar prețul optim (P) pentru permisele pe care C le vinde lui A va fi dat de relația:

$$P = \frac{\int_{A'}^{C'} f(x) dx}{C' - A'} \quad (4)$$

în care, ca element nou apare funcția $f(x)$, ce reprezintă costul marginal al măsurilor de protecție adoptate de agentul economic mai performant din punct de vedere ecologic.

Analizând veniturile și cheltuielile suplimentare, făcând abstracție de costul lucrărilor de exploatare și de prețul masei lemnoase, se poate constata că autoritatea publică, prin folosirea permiselor negociabile, dă posibilitatea agenților economici performanți din punct de vedere ecologic să-și recupereze cheltuielile suplimentare de protecție a arborilor, semințșurilor și

solului, iar cei mai puțin performanți sunt obligați, la rândul lor, să internalizeze costul social al vătămarilor pe care le produc în plus comparativ cu agenții performanți.

În exemplul de mai sus, C va plăti în final doar aria triunghiului OBA', pe când A va plăti aria triunghiului OAA' plus contravaloarea permiselor pe care le cumpără de la celălalt agent, respectiv produsul dintre prețul P și "cantitatea" (numărul) de permise cumpărate de la C, adică diferența dintre nivelul pagubelor produse de el însuși și celălalt agent economic.

Dacă ambele firme de exploatare ar fi produs pagube peste nivelul admis de deținătorul pădurii, ambele firme ar fi trebuit să plătească despăgubiri pentru aceste pagube; cu siguranță A ar fi trebuit să plătească mai mult decât C, deci avantajul comparativ al lui C se păstrează, indiferent de nivelul pagubelor admisibile, deci indiferent de comportamentul vânzătorului masei lemnoase în raport cu cei doi agenți economici, deci indiferent de prețurile oferite de cei doi pentru masa lemnoasă.

Următoarea problemă este aceea a încorporării în modelul matematic a importanței relative a pagubelor de exploatare, în

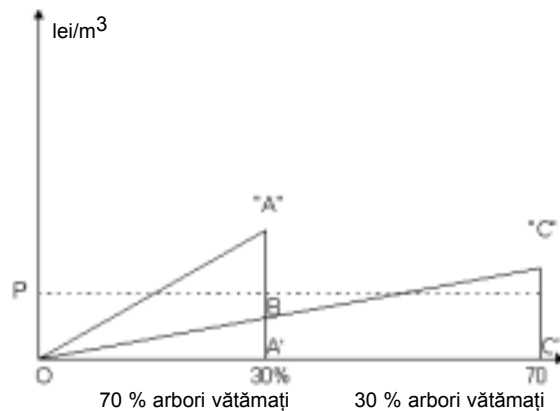


Fig. 7. Prețul de echilibru (P) la care firma C vinde permisele de exploatare firmei A
The balance price(P) for the firm A sell the the tradable permits

raport cu cerințele silviculturale și ecologice. În arborete diferite, la vârste diferite și în condițiile în care funcțiile protective prevalează sau nu asupra funcției productive, costul social al pagubelor de exploatare va fi diferit; revenind la figura 1, dreapta ce reprezintă costul social se deplasează pe verticală: în sus dacă pagubele sunt foarte grave din punct de vedere social - cum ar fi vătămarea arborilor rămași la prima răritură, sau distrugerea stratului fertil de sol într-un arboret cu funcții de protecție - și în jos dacă importanța pagubelor este minoră - cum ar fi, de exemplu, vătămarea arborilor rămași la penultima tăiere de produse principale, sau crearea de noi căi de acces în arboretele tinere, ori distrugerea regenerărilor instalate accidental în arborete neexploatabile.

Cum poate fi acest aspect introdus în modelul matematic, în condițiile în care poziția funcției ce reprezintă costul social este incertă, în raport cu costul privat al agentului de exploatare ? Relativ simplu: reducând procentual costul marginal al agentului ce a produs daune de importanță relativ mare, ceea ce înseamnă recunoașterea doar parțială a dreptului “natural” de a vătăma. Relația (3) va fi rescrisă astfel încât prețul plătit de agentul ce este aparent mai puțin interesat de protecția ecosistemului (“A” în exemplul de mai sus) să încorporeze importanța relativă a pagubelor produse de celălalt agent, de la care trebuie să cumpere permisele transferabile. Așadar, în relația (5) apare ca element nou ponderea k,

$$P = \frac{k \int_{A'}^{C'} f(x) dx}{C' - A'} \quad 0 \leq k \leq 1 \quad (5)$$

ce reflectă importanța ecologică a pagubelor produse de agentul ce vinde permisele,

în raport cu importanța ecologică a pagubelor produse de cel ce cumpără permisele.

Ceea ce trebuie remarcat este faptul că, indiferent de numărul firmelor de exploatare, prețul de echilibru depinde de costul marginal al firmei celei mai eficiente din punct de vedere ecologic, nu și de costurile marginale ale celorlalte firme.

Pentru autoritatea publică acest fapt este deosebit de important, deoarece nu cunoaște practic costurile marginale ale tuturor firmelor de exploatare, ci doar tehnologia cea mai ecologică. Această estimare a prețului de echilibru este necesară stabilirii valorii garanției ecologice ce trebuie depusă de fiecare firmă anterior începerii lucrărilor de exploatare, în virtutea ipotezei potrivit căreia firmele de exploatare vor căuta să reducă fie cantitatea de permise tranzacționate, fie prețul la care se vând, respectiv se cumpără, permisele. Această premisă este perfect justificată de faptul că pe piața lemnului pe picior nu există o concurență perfectă între firmele de exploatare (motivul a fost expus anterior).

Utilitatea acestui sistem în gestionarea pădurilor a fost pusă în discuție prima dată în Statele Unite, într-o lucrare în care s-a abordat problema atingerii unui optim din punct de vedere social al volumului de masă lemnoasă recoltată din păduri (Munn, 1997). Ulterior, ideea a fost adaptată cerințelor gestionării durabile a pădurilor private (Drăgoi, 2000a) și reducerii gradului de vătămare a arborilor, semințișurilor și solului cu ocazia lucrărilor de exploatare (Drăgoi, 1999; 2000b).

3.2. Sistemul permiselor negociabile de exploatare

La începutul fiecărui an, autoritatea publică stabilește un număr de puncte ce se acordă pentru fiecare metru cub ce urmează

a fi exploatat, precum și o garanție ecologică pentru vătămările ce ar putea fi produse. Trebuie precizat că garanția ecologică este complet separată de garanția cerută de deținătorul pădurii, a doua fiind influențată în mare măsură de gradul de acceptare sau respingere a riscului asociat pagubelor de exploatare.

La finele anului, pe baza documentelor de reprimire a partizilor, se calculează, pentru fiecare firmă de exploatare j , numărul total de puncte rămase Nr_j , potrivit relațiilor 6 și 7:

$$NR_i = Ne \cdot V_i \left[1 - \left(k_1 \frac{Av}{Tf} + k_2 \frac{Sr}{St} + k_3 \frac{Ld}{St} \right) \right] \quad (6)$$

$$Nr_j = \sum_j NR_{ij} \quad (7)$$

în care: NR_i este numărul de puncte rămase în urma exploatării partizii i , Ne este numărul de puncte acordat pentru fiecare metru cub de lemn, V_i este volumul partizii i , Av , Sr , Ld , Tf și St au aceleași semnificații ca și în relația 1, cu mențiunea că se referă doar la partida i , iar k_1 , k_2 , k_3 sunt ponderile acordate vătămării arborilor, semințișurilor și solului, prezentați în tabelul 3.

În situații ideale, o firmă își poate păstra toate punctele acordate inițial, dacă, în

decursul anului expirat, în partizile pe care le-a exploatat, nu a vătămat nici un arbore, nu a distrus semințișurile, iar pentru adunat-apropiat nu a avut nevoie de drumuri suplimentare, folosindu-se de căile deja existente. În realitate așa ceva nu se întâmplă, dar cu siguranță una sau mai multe firme vor fi lucrat în așa fel, încât să protejeze cât mai mult posibil semințișurile, arborii și solul; prin urmare, se va recalcula valoarea convențională a punctelor rămase, pentru fiecare agent, împărțind numărul total de puncte rămase neconsumate la volumul total al partizilor. Așadar, diferența dintre numărul de puncte realizat de firma ecologică -oricare ar fi aceasta - și firma j (NR'_j) va fi:

$$NR'_j = \max(Nr) - Nr_j \quad (8)$$

și exprimă numărul de permise negociabile pe care orice firmă ne-ecologică trebuie să-l cumpere pentru a mai putea exploata în anul următor.

După această operație, va fi evident ce firmă a lucrat mai ecologic, indiferent de volumul exploatat. Toate celelalte urmează să o răsplătească, proporțional cu diferența calitativă dintre lucrările efectuate de ele însele și firma cea mai performantă din punct de vedere ecologic. Pentru simplifi-

Tabelul 3. Valori posibile pentru ponderile acordate vătămărilor produse arborilor rămași (k_1), semințișurilor (k_2) și solului (k_3)

Possible values for the weight given to the damages produced at the left trees (k_1), seedling (k_2) and (k_3) soil

Grupa funcțională	Vârsta	K_1	K_2	K_3
I	neexploatabil	0,5	0,0	0,5
	exploatabil	0,3	0,2	0,5
II	neexploatabil	0,7	0,0	0,3
	exploatabil	0,4	0,5	0,1

care expunerii, firma cu cel mai mare punctaj va fi numită de acum încolo firma ecologică, iar celelalte firme ne-ecologice. Diferența calitativă este dată de diferența aritmetică dintre numărul de puncte recalulate pentru firma ecologică și numărul de puncte recalulate pentru fiecare firmă ne-ecologică. Prima ecologică (E) pe care firma cea mai performantă din punct de vedere al calității lucrărilor de exploatare o poate cere este dată de următoarea relație:

$$E = P \sum_j Nr_j V_j \quad (9)$$

în care: P este prețul unui permis, este diferența explicată anterior, iar V_j este volumul total exploatat de firma j . Firma ecologică poate stabili un preț (P) mai mare sau mai mic pentru aceste permise. Dacă prețul este mare, valoarea totală cerută va fi mai mare, iar pentru unii agenți datoria ar putea depăși valoarea garanțiilor. Dacă o firmă ne-ecologică ajunge într-o asemenea situație are două soluții: de a plăti diferența sau de a renunța la activitatea de exploatare, pentru anul următor, pierzând însă și garanția de exploatare ecologică, ce a fost majorată între timp cu dobânda aferentă. Prin urmare, firma ecologică va fi interesată să stabilească un nivel optim al prețului pentru permisele ce le are de vânzare, astfel încât venitul să fie maxim.

Deoarece este posibil să existe o înțelegere între firmele de exploatare sau, din contră, tendința de a face din acest instrument un mijloc de eliminare a firmelor concurente, autoritatea publică, stabilește un prag superior al prețului pentru firmele clasate pe locul doi și trei și un prag inferior pentru celelalte firme. Astfel, pentru următoarele două clasate prețul maxim admisibil va fi:

$$P_{\max} = \frac{G(1+p)}{(Nr_{\max} - Nr_3)} \quad (10)$$

în care: Nr_3 este numărul de permise ce trebuie cumpărate de firma ce s-a clasat pe a treia poziție în clasament. Această relație decurge din egalitatea 11:

$$P \cdot V_3 \cdot (Nr_{\max} - Nr_3) = G \cdot V_3 \quad (11)$$

potrivit căreia firma câștigătoare nu poate cere de la următoarele două clasate mai mult decât garanția ecologică totală depusă de acestea, adică produsul dintre garanția pe metru cub și volumul total exploatat.

Pentru celelalte firme, ce nu s-au clasat pe locurile doi și trei, prețul este limitat inferior, nu superior, iar limita inferioară este G . Dacă firma câștigătoare face abstracție de punctajul realizat de o altă firmă concurentă - fie aceasta k - înlocuind în relația (11) Nr_3 cu Nr_k , rezultă că P este egal cu G , deoarece diferența $Nr_{\max} - Nr_k$ este minimă, adică unu. Dacă se introduce în ecuația (11) și dobânda p aferentă garanției ecologice, rezultă:

$$P_{\max} = \frac{G}{(Nr_{\max} - Nr_3)} \quad (12)$$

O cotă parte din veniturile obținute din vânzarea permiselor ecologice va fi plătită celui ce asigură monitorizarea - inspecția pentru regim silvic - pentru a motiva astfel interesul acordat urmării din ce în ce mai atente a lucrărilor de exploatare.

Analiza s-a făcut separat, pe produse, făcând însă abstracție de vârstele arborelor, și având în vedere doar două categorii

de vătămări, fără diferențierile pe grupe funcționale - s-a considerat că s-a recoltat lemn doar din arborete încadrate în grupa a II-a funcțională.

Se presupune că volumul ce nu mai poate fi cumpărat de firmele ne-ecologice este adjudecat de firma ce a vândut permisele de exploatare. Întrucât relația dintre capitalul disponibil și competitivitatea pe piață este de tip cauză-efect, s-au considerat efectele economice resimțite prezentate în tabelul 4.

Simularea s-a bazat pe ipoteza potrivit căreia cele șapte firme de exploatare sunt înțelese în obstrucționarea, pe cât posibil, a introducerii permiselor negociabile, iar firma câștigătoare vinde permisele la prețurile minime, impuse de algoritmul de recalculare a valorii permiselor, respectând însă condiția formulată în relația 12: a nu cere mai mult decât garanția ecologică depusă de firmele situate pe locurile doi și trei.

Rezultatul cel mai vizibil al simulării

este modificarea distribuției masei lemnoase între firme. În figurile 8 și 9 sunt reprezentate evoluțiile celor două distribuții, pe cei zece ani pe care s-a realizat simularea; în figurile 10 și 11 sunt prezen-

Tabelul 4. Efectul economic al cumpărării permiselor de exploatare asupra competitivității firmelor de exploatare
The effects of the purchasing of the harvesting authorisations on the competitiveness of the tradable permits

Costul suplimentar plătit la un m ³ exploatat (lei/m ³), datorită cumpărării permiselor de exploatare variază între ...	Scăderea procentuală a volumului recoltat în anul curent față de anul precedent
0 și 50.000	0 %
50.001 și 100.000	0 %
100.001 și 150.000	10 %
150.001 și 200.000	15 %
200.001 și 250.000	20 %
...
850.001 și 900.000	85 %
peste 900.000	90 %

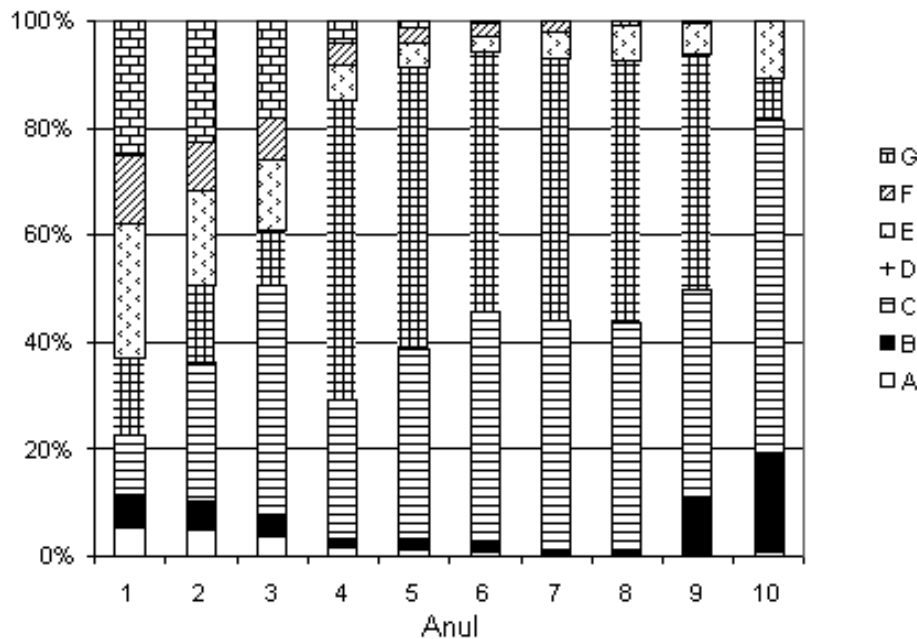


Fig. 8. Distribuția volumului total recoltat, în raport cu firmele de exploatare
Distribution of the total harvested volume, in relation with the harvesting firms

tate evoluțiile gradelor de vătămare, în cele două ipoteze: o garanței ecologică de 10.000 lei/m³, respectiv 5.000 lei/m³. Se observă că efectele se resimt în primul rând asupra distribuției volumului între firmele

de exploatare - după zece ani au rămas trei, respectiv două firme din șapte, și în al doilea rând la nivelul pagubelor de exploatare efective. Gradul de vătămare a arborilor a fluctuat oarecum întâmplător,

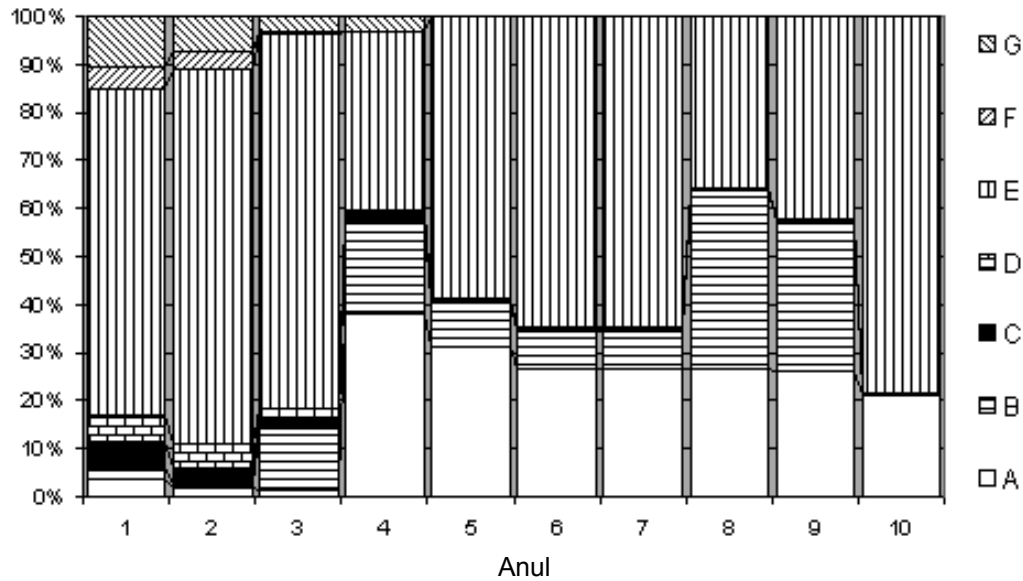


Fig. 9. Distribuția volumului total recoltat, în raport cu firmele de exploatare
Distribution of the total harvested volume, in relation with the harvesting firms

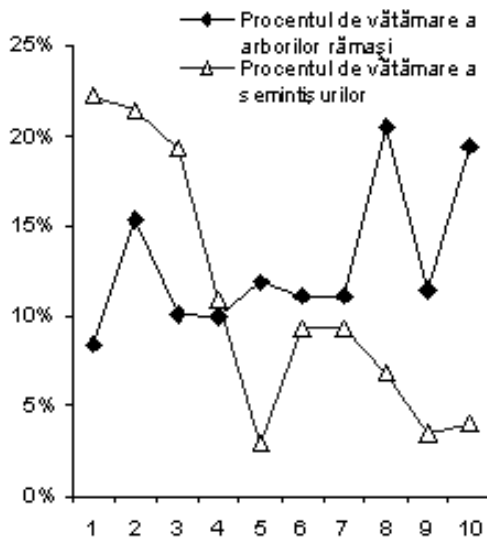


Fig. 10. Dinamica procentului de vătămare la o primă ecologică de 10.000 lei/m³

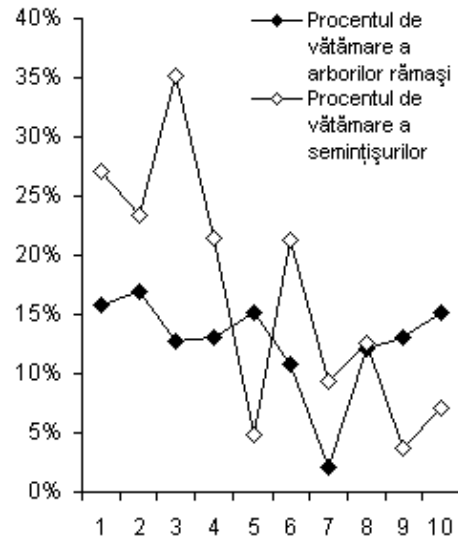


Fig. 11. Dinamica procentului vătămarilor la o primă ecologică de 5000 lei/m³

Tabelul 5. Rezultate obținute prin simulare după primul an de aplicare a permiselor negociabile de exploatare
The results obtained by simulation after the first year of application of the negotiable harvesting authorisations

Caracteristica	Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E	Firma F	Firma G
Produse principale							
volum total	758	539	1075	2002	4200	1867	4593
fire totale	8814	411	3583	6564	2923	2131	3375
fire vătămăte	735	46	560	410	244	333	211
suprafața regenerata	16,79	0,21	63,86	12,01	2,68	3,47	5,28
regenerări distruse	1,4	0,0	29,8	6,4	0,2	1,4	0,7
punctaj realizat	272978	257435	231847	594970	1951649	686743	2086867
Rărituri și produse accidentale II							
volum total	1475	883	2469	1311	383	1001	1897
fire totale	8477	3246	2777	5161	1934	1998	8662
fire vătămăte	1325	812	434	323	383	187	812
punctaj realizat	656807	364190	1146255	626783	166340	467709	886259
puncte ramase	416	437	389	369	471	403	458
diferența față de cel mai bun punctaj	46	25	73	93	0	59	4
Poziție în clasament	4	3	6	7	1	5	2
Garanție ecologică (lei/m ³)	10000						
total garanție (mil. lei)	24,340	15,500	38,630	36,112	49,955	31,261	70,741
suma datorata firmei ecologice (mil. lei))	1027,18	0,19	2587,12	3081,09	0,00	1692,12	8,11
Prețul dreptului de a exploata în anul următor (lei/m ³)	460000	133	730000	930000	0	590000	1250
Diferența de plătit, în plus față de garanția ecologică (lei/m ³)	449100	0	719100	919100	0	579100	0
prima ecologică (mil. Lei)	0	0	0	0	8396	0	0

dar se poate aprecia totuși tendința descendentă a gradului de vătămare a regenerărilor deja instalate. În fond, totul a depins de măsura în care intervalele de variație prezentate în tabelul 2 au diferit de la o tehnologie la alta, și aici este locul în care este necesar a se apela la rezultatele cercetărilor deja întreprinse în domeniu.

În tabelul 5 este prezentată o secvență a simulării, secvență ce conține principalele date referitoare la funcționarea acestui instrument economic: prețul maxim ce poate fi cerut de la firmele situate pe pozițiile doi și trei (relația 10), diferența dintre

numărul de puncte la metru cub realizat de oricare dintre firme și firma cea mai bună (relația 8), valoarea primei ecologice ce revine celei mai performante firme. Garanțiile ecologice au fost capitalizate la o dobândă de 9 % și s-au acordat 500 puncte pentru un metru cub de lemn exploatat. Se observă că firmele B și G, clasate pe locurile doi și trei au de pierdut doar o mică parte din garanția depusă, pe când firmele C și D au de plătit, doar pentru a putea participa la licitațiile din anul următor, sume ce depășesc de zeci de ori garanția ecologică; corespunzător datelor

din tabelul 2, volumul de masă lemnoasă ce va fi exploatat în anul următor se va diminua, potrivit modelului de simulare, cu 75 %, respectiv 90 %. Suma totală colectată din vânzarea permiselor de exploatare (prima ecologică) se ridică la peste 8 miliarde lei, suficientă atât pentru cheltuielile reclamate de o tehnologie performantă cât și pentru acoperirea costurilor monitorizării și despăgubirea proprietarului, pentru vătămrile ce au depășit pragurile admisibile și nu au fost penalizate.

Actualul sistem, bazat doar pe penalități, nu ar fi condus în nici un caz la un astfel de rezultat, deoarece nu creează un avantaj comparativ pentru firmele performante din punct de vedere al calității lucrărilor de exploatare, ci doar le penalizează pe cele ce nu se încadrează în limitele admisibile. Sistemul permiselor negociabile funcționează chiar și atunci când toate firmele de exploatare vatămă în limitele admisibile, adică deplasează nivelul pagubelor de la optimul privat spre optimul social (vezi figura 1).

4. Discuții și concluzii

Primul avantaj pe care îl oferă acest sistem este acela de a stimula agenții economice ce exploatează masa lemnoasă să aplice tehnologii ecologice de recoltare și transport al lemnului. Firma cea mai performantă din acest punct de vedere - sau firmele performante, în situații de egalitate a punctelor recalculat - va putea să ceară firmelor mai puțin performante din punct de vedere ecologic o sumă de bani, prin care să-și acopere, total sau parțial, eventualele cheltuieli suplimentare (protejarea arborilor în zona coletului, folosirea atelajelor sau a moto-troliilor și funicularelor). Permisele negociabile nu exclud existența

unor praguri maximale pentru vătămrile produse arborilor, semințișurilor și solului, dar pot fi aplicate foarte bine și în lipsa acestor praguri.

Unitatea ce monitorizează calitatea lucrărilor de exploatare câștigă, la rândul ei, de pe urma vânzării acestor permise, fiind astfel motivată să evalueze obiectiv consecințele lucrărilor de exploatare. Aspectul este cu atât mai important, cu cât vor exista, în viitor, mai multe forme de proprietate, iar sistemul clasic al penalităților nu va asigura efectuarea unor lucrări corecte de exploatare a lemnului.

Un permanent motiv de discuții între agenții economici de exploatare și Regia Națională a Pădurilor, acuzată uneori de concurență neloială, ar putea astfel să dispară: dacă nu efectuează lucrări de calitate, chiar echipele de exploatare ale ocoalelor silvice subordonate Regiei Naționale a Pădurilor ar putea fi puse în situația de a cumpăra permise de la alți agenți de exploatare, ceea ce va atrage după sine mai mult răspundere în efectuarea lucrărilor sau în luarea deciziei de a exploata în regie proprie masa lemnoasă. Ba mai mult, firmele de exploatare au motive să participe la monitorizare, fiind direct interesate în corectitudinea acesteia: fie pentru a plăti mai puțin, fie pentru a încasa mai mult, la finele anului.

Pentru a avea totuși o imagine completă a controverselor provocate de acest concept trebuie să prezentăm și aspectele negative ale permiselor negociabile.

În primul rând, este contestată moralitatea apelării la astfel de mijloace (Lipsey și Chrystal, 1999), deoarece, așa cum s-a precizat, premisa de la care se pornește este aceea că firmele de exploatare au dreptul să producă pagube.

Al doilea aspect este eficacitatea utilizării lor, dată fiind importanța covârși-

toare pe care o are dimensiunea pieței pe care se face schimbul și costul tranzacțiilor. În general, cu cât piața este mai mare, cu atât ar trebui să crească și eficiența aplicării acestui sistem deoarece firmele vor fi mai motivate prin suma mare pe care o pot câștiga. În același timp cresc și cheltuielile de monitorizare, deoarece - cel puțin teoretic - la reprimirea mai multor partizi vor participa mai mulți reprezentanți ai firmelor implicate, ceea ce generează nu doar costuri suplimentare, ci și probleme de ordin logistic. O piață unică, la nivel național, va fi probabil foarte ineficientă, tocmai din acest motiv.

La extrema cealaltă, prea multe piețe locale vor fi de asemenea ineficiente, deoarece o firmă poate câștiga într-un ocol silvic și pierde în altul, ceea ce anulează avantajele de ordin economic pe care se bazează acest sistem. O soluție optimă este aceea a suprapunerii pieței permiselor negociabile peste piața locală, prin piața locală înțelegându-se un număr relativ redus de ocoale în care operează un număr de asemenea redus de firme de exploatare. Un simplu tabel în care sunt exprimate procentual volumele extrase în perioada anterioară de diverse firme în diferite ocoale ale unui inspectorat silvic permite identificarea ușoară a acestor piețe.

Costul tranzacțiilor cu permise negociabile a atras atenția în mod deosebit deoarece premisa de la care s-a pornit în aplicarea acestui gen de instrumente economice a fost tocmai absența acestor costuri. Aceste cheltuieli vizează monitorizarea emisiilor poluante - vătămările de exploatare în cazul de față - crearea cadrului instituțional și supravegherea efectuării tranzacțiilor. Tipologia acestor costuri, imperfecțiunile dar și succesele în aplicarea diverselor sisteme de permise negociabile pe diverse piețe sunt subiecte bine repre-

zentate în literatura economică a ultimilor ani. Un subiect mult discutat în literatură se referă la dificultățile și cheltuielile mari de a monitoriza deversările și emisiile accidentale, altfel spus de a supraveghea dacă toți concurenții respectă tot timpul regulamentul de joc (Stavins, 1995; Solomon, 1999; Stavins, 2000). Din acest punct de vedere, aplicarea permiselor negociabile în exploatarea pădurilor poate fi benefică și eficientă, deoarece nu se pune problema dispariției în scurt timp a “probelor” respectiv a vătămărilor produse arborilor, semințșurilor și solului. Reprimirea partizilor este momentul cel mai potrivit pentru inventarierea vătămărilor, iar constatarea acestora nu presupune decât cheltuieli mai mari de transport, dacă se urmărește crearea unei piețe perfect transparente pentru firmele de exploatare.

Mulțumiri

Prezentele cercetări au constituit subiectul unei burse de cercetare Fulbright, finanțată în cea mai mare parte de Departamentul de Stat al Statelor Unite, orientată spre proiectarea a două sisteme de permise negociabile: unul destinat firmelor de exploatare și altul deținătorilor de păduri particulare. Primele mulțumiri le adresez conducerii Institutului Național al Lemnului, pentru receptivitatea și solitudinea în finanțarea suplimentară a cercetărilor, și domnului inginer Nichifor Tofan, de la Direcția Silvică Suceava, pentru furnizarea datelor primare. Pe parcursul cercetărilor, valoroase sugestii și comentarii am primit de la dr. Erin Sills și dr. Joe Roise (Universitatea de Stat din Carolina de Nord, ce a găzduit bursa de cercetare), și de la dr. Joseph Buongiorno, de la Universitatea din Wisconsin, unde sistemul

a fost prezentat pentru prima dată într-o ședință publică. Tuturor le adresez întreaga mea grațitudine.

Note

¹ Actualul regulament de licitare a masei lemnoase, publicat în Monitorul Oficial nr. 395/19 din octombrie 1998 prevede ambele forme de licitație.

² Spre deosebire de câștig, ce are o semnificație concretă, utilitatea desemnează modul subiectiv în care este perceput câștigul. Disutilitatea nu este absența utilității, ci valoarea subiectivă a pierderii. Deci disutilitatea nu este inutilitate, ci utilitate negativă.

³ Gradul de asumare a riscului are ca echivalent grafic curbura funcției, iar analitic raportul dintre derivata întâi și derivata a doua a funcției.

⁴ Inspecția de Regim Silvic, potrivit actualei structuri a Ministerul Agriculturii, Industriei Alimentare și Pădurilor.

Bibliografie

- Bar-Shira, Z., Just, R., E. et Zilberman, D., 1997. Estimation of farmers' risk attitude: an econometric approach. *Agricultural Economics*, 17: 211-222.
- Drăgoi, M., 1999. Instrumente economice pentru stimularea progresului tehnologic în exploatarea forestiere. Universitatea "Ștefan cel Mare" - Analele Facultății de Silvicultură.
- Drăgoi, M., 2000a. *Economie Forestieră*. Editura Economică, 298 p.
- Drăgoi, M., 2000b. Market-oriented Instruments for a Sustainable Forest Management. In *Proceedings of the International Scientific Conference "Forest and Wood Technology vs. Environment*. Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Forestry and Wood technology, Brno, Czech Republic, 20-22 Nov., 2000, p. 79-85.
- Lipsey, R., Chrystal, K.A., 1999. *Economia pozitivă* (traducere). Editura Economică, București, p. 496-499.
- Munn, I. A., 1997. Marketable Harvesting Permits. *Proceedings of the 26th Annual Southern Forest Economics Workshop*. Gatlinburg, TN, p.

133-134.

Siebert, H., 1998. *Economics of the Environment*. Fifth Revised, Springer-Verlag, Berlin, p. 313.

Solomon, B., D., 1999. New directions in emissions trading: the potential contribution of new institutional economics. *Ecological Economics* 30 (1999): 371-387.

Stavins, R., 1995. Transaction Costs and Tradable Permits. *Journal of Environmental Economics and Management* 29: 133-148.

Stavins, R., 2000. Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments. *Resource for the Future, Discussion Paper 00-09*: 1-67.

Summary

A new instrument as support for sustainable forest management - the tradable permits

The paper describes and advocates for a tradable permits system designed for forest logging wherever uneven aged structures are needed to create and/or preserve. The main reason for advocating for tradable permits is the landowner's risk seeker behaviour whenever the auction price exceeds too much the reservation price. The main idea is to allocate a given number of ecological points per cubic meter of timber, to each company operating within an area. According to a simple formula, this number is re-computed at the end of the year, taking into account all damages reported by the Environment Authority. Ideally, a firm which makes no damages, keeps all its ecological points and it is able to have additional revenue from selling logging rights to other competing companies. Effectively, the winning firm is the one that has kept the most ecological points and will set up the price for ecological points required by other companies to operate in the forthcoming year. The ecological company is able to get an additional income, which is proportional to the gap between the two re-computed ecological points assigned to each harvested cubic meter of timber and the difference between the volume it harvested and the volume harvested by all other competitors.

Autorul: dr.ing. Marian Drăgoi este șef de lucrări la Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava, Facultatea de Silvicultură, str. Universității nr. 1, 5800 Suceava, jud. Suceava.

