

Obligații asumate și contribuția sectorului forestier la îndeplinirea țintelor de reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră ale României

V.N.B. Blujdea, Gh. Marin

Blujdea V.N.B., Marin Gh., 2018. Commitments and contribution of the forestry sector to the achievement of reduction targets of Romania's GHG. Bucov. For. 18(1): 7-17.

Abstract. Romania has made commitments to reduce anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions, which also refers to land use, including forestland. Essentially, the commitments refer to the fact that the land use sector is not a net emissions source in the 2013-2020 commitment period associated with the Kyoto Protocol and between 2021-2030 associated with the Paris Agreement and implemented by EU legislation. Forest management (which also integrates the use of harvested wood products), deforestation, afforestation and revegetation are the most significant contributors to this sector. The annual amount of CO₂ absorbed by the forestland is estimated at about 20-22 million tons, both from Romania's official reporting based on data of the Forest Fund Inventory form 1984 rolled over more than three decades, and the simulation based on preliminary results from the first cycle of the National Forestry Inventory, with 2010 as the reference year. Although numerically similar, they are structurally heterogeneous, coming from very different values of the parameters used, especially annual net growth and harvest volume. For responsible authorities, this creates a major uncertainty both in meeting current reporting obligations and design of GHG reduction effort. According to current estimates, accounting for forest management suggests a net quantity of emission reductions of approx. 9 million tCO₂/year for the period 2013-2020 (possible "windfall" credits in the absence of documented mitigation measures) and a net emission of approx. 0.1 million tCO₂/year for the period 2021-2030. Another source of uncertainty is GHG emission from deforestation (e.g., anthropogenic conversion from forest to other land use) that have taken place since 1990, possibly artifact caused by missing a robust method of estimating of the deforested areas as required by reporting rules. The afforestation amounts to only 0.19 million tCO₂ in 2017, but the flexibility quota provided for in the new regulations (EU) 841/2018 and (EU) 842/2018 would allow an increase corresponding to an annual afforestation rate up to 12 times the average area achieved over the last 20 years. Revegetation (i.e. creation of forest protection belts) was a source of GHG emissions in the first commitment period under the Kyoto Protocol because of the low rate of establishment of new forest belts. Legislative support contains multiple incentives for GHG emission reductions for sectoral activities. Specifically, commitments also include agricultural land use, so it remains up to the national authorities responsible to find integrated, cross-sectoral implementation solutions, as well as identifying opportunities specific to forestry sector.

Keywords GHG, forestry sector, reduction, Romania

Authors. Viorel Blujdea (blujdea.viorel@gmail.com), Faculty of Silviculture and Forest Engineering, Transilvania University of Brasov, Str. Sirul Beethoven, nr. 1, 500123 Brasov, Romania, Romania. Gheorghe Marin (birou@roifn.ro) National Institute for Research and Development in Forestry "Marin Drăcea", Bulevardul Eroilor, nr. 128, Voluntari, Ilfov, Romania.

Manuscript received May 15, 2018; revised June 8, 2018; accepted June 30, 2018; online first July 15, 2018.

Introducere, definiții și scop

Romania și-a asumat angajamente privind diminuarea emisiilor antropogene de gaze cu efect de seră (GES) atât ca țară dezvoltată parte la Convenția Cadru a Națiunilor Unite pentru Schimbare Climatică (UNFCCC), precum și ca stat membru al Uniunii Europene (UE). Angajamentele constau în ținte cantitative, respectiv obligația de reducere de emisii de GES față de o anumită valoare de referință, și scade, respectiv legate de anumite perioade de timp bine definite. Angajamentele asumate includ sectorul folosința terenurilor, schimbarea folosinței terenului și forestier, în manieră fundamental identică atât pentru a doua perioadă de angajament a Protocolului de la Kyoto pe durata 2013-2020 (KP-CP2), cât și pentru perioada 2021-2030 aferentă Acordului de la Paris (AP), ca stat membru al UE (EU 2030). Prima perioadă de angajament sub Protocolul dela Kyoto (KP) a expirat în anul 2012 (KP-CP1, 2008-2012). Ținta asociată sectorului folosința terenurilor este că acest sector nu reprezintă sursă netă de emisii de GES la nivel național pe durata perioadei de angajament în cauză. În consecință, dacă sectorul este sursă netă, atunci este activată în mod implicit obligația de compensare a acestor emisii din alte sectoare ale economiei naționale sau prin tranzacționare internațională. Angajamentele sunt negociate din timp, permițând țărilor semnatare perioade de pregătire și de inițiere a implementării măsurilor și activităților de reducere a emisiilor, și conțin prevederi cu rol implicit (rar explicit) de stimulare a anumitor activități.

Elementul central al angajamentelor asu-

mate îl constituie contabilizarea obligatorie a emisiilor asociate activităților de gospodărirea pădurii (inclusiv utilizarea lemnului) și terenurilor în conversie la și de la pădure. Conceput cu intenția de a surprinde efectele unui program național de realizare a perdelelor forestiere, care nu s-a materializat la anvergura programată inițial, România a ales, suplimentar, și contabilizarea emisiilor din activitatea de revegetare (definită ca instalare de vegetație lemnoasă în afara terenurilor clasificate ca pădure, tip perdele forestiere, aliniamente, etc.) pentru KP-CP1 și KP-CP2. Voluntară sub KP-CP2, contabilizarea emisiilor din activitățile agricole (gospodărirea terenurilor agricole, gospodărirea terenurilor de pășunat, etc.) a devenit de curând obligatorie sub AP/EU2030.

Includerea bilanțului emisiilor de GES din gospodărirea terenurilor în țintele de reducere a emisiilor negociate internațional a fost întârziată de lipsa unor „reguli de contabilizare” care să asigure o egalitate deplină a reducerilor de emisii din gospodărirea terenurilor cu cele produse în alte sectoare ale economiilor naționale. Principala preocupare a constituit-o faptul că efectul atmosferic generat prezintă un risc semnificativ de nepermanență prin reversibilitatea fluxurilor oricând în viitor, fie accidental (de ex. din cauza incendiilor de pădure), fie voluntar (de ex. prin creșterea recoltei de lemn anuale). Aceste reguli reprezintă un mod de calcul care are scopul de a exclude efectul non-antropogen asociat procesului natural de absorbție și stocare de CO₂ atmosferic specific ecosistemelor. În plus, prin similitudinea modului de calcul a contribuției altor sectoare economice la îndeplinirea țăintelor de reduceri,

regulile de contabilizare au și scopul de a surprinde eforturile reduceri de emisii de GES din gospodărirea terenurilor pe duratele KP-CP2 și AP/EU2030. În același context al deplinei comparabilități cu alte sectoare economice, datele și parametrii utilizați trebuie actualizați la nivelul perioadei pentru care se face estimarea. De reținut că regulile de contabilizare aplicabile sectorului folosința terenurilor au fost negociate ca instrument interimar, pentru a obliga reduceri de emisii de GES imediate în alte sectoare economice. Totuși, Acordul de la Paris (UNFCCC 2015) prevede trecerea spre mijlocul secolului la estimarea participării sectoarelor de activitate prin simplu bilanț al emisiilor de GES și absorbției de CO₂.

Angajamentele de reduceri de emisii de GES se bazează pe estimări standardizate metodologic, care însă dau libertate deplină autorităților naționale pentru a stabili sistemul de monitorizare, tipul de date utilizate și procedurile de calcul (IPCC 2006, Blujdea et al. 2014). Estimările sunt supuse unui proces intens de revizuire anuală, administrată de Secretariatul UNFCCC, care vizează atât soliditatea sistemului național de monitorizare, cât și robustețea estimărilor. Non-conformarea atrage penalități, România având propriul său exemplu de non-conformare privind sistemul național, inclusiv pe sectorul folosința terenurilor, în anii 2010-2011 (<https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/compliance-under-the-kyoto-protocol>).

În această lucrare se folosește cea mai apropiată terminologie utilizată în practica națională, însă trebuie menționat că vocabularul evoluează de la un angajament la altul. Termenii utilizați în documentația oficială au un înțeles negociat foarte precis, având un impact asupra cantităților contabilizabile calculate (ex. pentru “împădurire” durata de contabilizare diferă în Protocolul de la Kyoto față de “categoria de contabilizare conversie la pădure” din Regulamentul (EU) 2018/841, și de “sub-categoria conversie la pădure” potrivit cerințelor din Art. 4 și 12 ale UNFCCC). Tot în acest sens, termenul de “reducere de emisii” este folosit în

sens generic ca reprezentând componenta antropogenă asociată atât sporirii absorbției/sechestrării de CO₂ din atmosferă sau stocării de carbon în depozitul de produse din lemn, cât și diminuării pierderilor de carbon din depozitele naturale sau diminuării emisiilor de non-CO₂ prin procese ecosistemice (de ex. incendii de pădure).

Metode utilizate pentru analiza angajamentelor de reduceri de emisii de GES ale României

Pentru început, este bine de știut că, *grosso modo*, 1 m³ de lemn corespunde cu 1 t de CO₂, mai exact între 0,7 tCO₂ la rășinoase și 1.2 tCO₂ la foioase. Angajamentele fiind cantitative și scadente, estimările trebuie generate din date robuste, corespunzătoare anului calendaristic în cauză, prin metode științifice validate, sau, în lipsa datelor, utilizând ipoteze fundamentate și transparente. În continuare, analizăm angajamentele României pentru KP-CP2 și AP/EU2030 prin simulări cu modelul open-source CBM-CFS3 (Kurz et al. 2009, Pilli et al. 2018) și raportările curente ale României la UNFCCC. Datele de intrare utilizate sunt creșterea netă anuală, volumul pe picior al lemnului comercial și volumul de lemn recoltat, calculate ca valori medii pentru zece tipuri de pădure, la nivelul a șapte regiuni de dezvoltare (NUTS2), obținute în primul ciclu al Inventarului Forestier Național (rezultate preliminare, valori disponibile la nivelul lunii martie 2016). Rularea modelului CBM-CFS3 cu datele disponibile a arătat lipsuri majore în cunoștințele existente în România despre dinamica stocului de carbon în păduri. Ca urmare, a fost necesar ca mai multe ipoteze să fie asumate: (i) volumul pe picior și creșterea netă anuală pentru lemnul comercial sunt generate din volumul arboretului măsurat din care s-a exclus volumul corespunzător ramurilor și scoarței (Giurgiu et al. 2004) făcându-se implicit asimilarea arbore-arboret, (ii) volumul de lemn comercial pe picior și creșterea netă anuală în volum a lemnului comercial funcție de clasele de vârstă de 10 ani

au fost ajustate după modelul sigmoidal Chapman-Richards (Fekedulegn et al. 1999), (iii) procentul de biomasă foliară a fost derivat din baza de date a CBM-CFS3, neexistând date generalizabile spațiului geografic al României, (iv) conversia volumului de lemn comercial în biomasă lemnoasă supraterană (fără scoarță) s-a realizat randomizând valori în intervalul $\pm 10\%$ a densității lemnului (Mos et al. 1972), (iv) pentru parametrii de descompunere a necromasei au fost adoptate în întregime valorile implicite din baza de date a CBM-CFS (Kull et al. 2017). Pre-procesarea datelor de intrare în model s-a realizat în R (R Core Team 2017), folosind biblioteca *robustbase* (Maechler et al. 2017) pentru curba creșterii nete anuale cumulate, volumul lemnului comercial pe picior și conversia volumului la biomasă. Optimizarea parametrilor ecuației de alocare a biomasei în scoarță, ramuri și aparatul foliar în raport cu volumul lemnului comercial s-a realizat prin minimizarea sumei celor mai mici pătrate ale erorilor reziduale (Boudewyn et al. 2007). Datele de intrare, precum creșterea netă anuală a lemnului comercial pentru patru tipuri de pădure constituite din specii pure, respectiv molidișuri, făgete, brădet și salcâmete, corespund valorilor tabelate pentru clasele de producție a III-a și a IV-a prezentate în Giurgiu et al. (2004) (ținând cont de factorul dinamic de expansiune a biomasei utilizat în calcule pentru o deplină comparabilitate). Implementarea regulilor de contabilizare specifice fiecărei perioade angajament a necesitat refacerea seriilor de timp corespunzătoare stării pădurii pe perioadele de referință 1990-2009, respectiv 2000-2009, realizată în acest studiu prin retroversiunea structurii pădurii rezultată din primul ciclu al IFN cu anul de referință 2010. Nivelul de referință pentru gospodărirea pădurilor (FMRL) a luat în calcul o proiecție constantă a volumului de lemn recoltat estimat de IFN pentru anul mediu 2010 pentru perioada de contabilizare 2013-2020, neexistând o prognoză asumată oficial, datată anterior anului 2009, privind recolta de lemn din păduri (de ex., ca o țintă cantitativă). Nivelul de referință

pentru păduri (FRL) a luat în calcul intensitatea intervențiilor de gospodărire generate din datele disponibile din primul ciclu IFN pentru perioada de contabilizare 2021-2030 ca proxy pentru “continuarea practicilor sustenabile de management”, fără implicarea de ipoteze privind recolta de lemn sau vreo strategie a silviculturii post-2009. Atât FMRL cât și FRL încorporează același scenariu constând într-un flux constant de produse din lemn de lungă durată până în 2050 (ipoteză susținută de reducerea cerinței de lemn prin stagnarea sau descreșterea populației autohtone). Calibrarea modelului s-a realizat prin inițierea simulărilor în 1990 (pentru FMRL), respectiv 2000 (pentru FRL), precum și pe o recoltă istorică anuală egală cu recolta raportată de Institutul Național de Statistică (INS), multiplicată cu raportul dintre recolta estimată de IFN (cca. 28 mil. m³) și cea raportată de INS (cca. 19 mil. m³) pentru anul 2010. Structura recoltei ține cont de perturbările înregistrate pe duratele perioadelor de referință (i.e. tăieri și doborâturi produse de vânt), întrucât modelul implementează perturbările naturale diferit de intervențiile normale de management (prin proporția de biomasă recoltată și cea transformată în necromasă in situ). Datele disponibile au fost la nivel de NUTS2 (și nu la nivel de suprafață de probă IFN), ca urmare există o incertitudine, posibil semnificativă, asociată rezultatelor obținute (mai ales în ce privește intensitatea intervențiilor pe durata 2000-2009 care necesită o fundamentare în cadrul “planului național de contabilizare” solicitat de (EU) 2018/841). Aceasta ca urmare a faptului că în România nu există alte date mai detaliate, disponibile pentru analize independente ale comunității științifice.

Experiența și istoricul raportării de către România și angajamentele sale de reduceri de emisii de GES

România a raportat o cantitate netă anual stocată în terenul forestier între 22 și 25 mil. t echivalent-CO₂ între anii 1990-2016 (corespunzând emisiilor totale de CO₂, N₂O și CH₄),

rezultată dintr-o cantitate brută sechestrată anual de cca. 44 mil. tCO₂(UNFCCC, 2017). Aceasta a fost estimată prin simpla “rostogolire” timp de aproape trei decenii a indicatorilor privind creșterea pădurii rezultați din Sinteza Inventarului Fondului Forestier al Republicii Socialiste România în anul 1984 (IFF 1984) realizat de Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice sub coordonarea Ministerului Economiei Forestiere. Pe baza datelor preliminare disponibile din primul ciclu IFN, CBM-CFS estimează o absorbție brută anuală de cca 53 mil. tCO₂ anual și o cantitate netă stocată anual de cca. 21 mil. tCO₂ până în 2050. Această se asociază cu acumulare permanentă de volum de lemn pe picior, respectiv biomasă, și prin creșterea proporției arboretelor vârstnice, ceea ce în mod inevitabil va duce la reducerea cantității de CO₂ absorbită anual.

În ceea ce privește reducerea emisiilor în prima perioadă de angajament a Protocolului dela Kyoto (2008-2012), sectorul folosința terenului, reprezentat exclusiv de activități legate de pădure, a contribuit cu o reducere netă de emisii de 17.9 mil. tCO₂. Această cantitate a fost compusă din (i) absorbție netă din împădurirea a 27.520 ha în perioada 1990-2012), (ii) emisie netă din despădurirea a 109.550 ha în perioada 1990-2012, (iii) absorbție netă din gospodărirea pădurilor și (iv) emisii nete din revegetare pentru 103.150 ha existente în 2012. De notat că “despădurirea” și, cu totul neașteptat pentru o activitatea aleasă de țară, „revegetarea”, au constituit surse nete de emisii foarte semnificative pe durata 2008-2012 și că, în absența mecanismului de compensare asociat „gospodării pădurilor” prevăzut în KP-CP1, sectorul folosința terenurilor ar fi fost sursă netă de emisii pentru România. Estimarea cantității de emisii din despăduriri este posibil a fi un artefact, generat de inconsistența datelor privind suprafața netă anuală de pădure raportată de INS, însă până acum nu există nici o dovadă științifică disponibilă public care să susțină contrariul. Revegetarea a constituit sursă netă de emisii din cauza ritmului foarte scăzut de înființare de noi perdele forestiere

de protecție, de doar 15.4 kha în plus în 2012 față de 87.7 kha în 1989, dar și a creșterilor mici de la începutul celui de-al doilea ciclu de producție al suprafețelor cu perdele forestiere înființate în anii ‘70 din secolul trecut.

Angajamentul României ca stat membru UE în cadrul Acordului de la Paris

Sectorul forestier este inclus în ansamblul său în legislația europeană subsecventă Acordului de la Paris (UNFCCC 2015). Acordul definește un cadru de participare globală (precum țintele de reduceri de emisii auto-asumate la nivel național) și fixează ca țintă neutralitatea climatică spre mijlocul secolului. Specific sectorului folosința terenurilor în UE, au fost prevăzute mecanismele de contabilizare preliminară prin decizia 529/EC/2013, care însă au devenit obligatorii prin Regulamentul privind contabilizarea emisiilor din folosința terenurilor (EU)2018/841 și Regulamentul privind cotele obligatorii de reducere a emisiilor de către statele membre (EU)2018/842. Scopul regulamentelor este strict limitat la asigurarea integrității mediogene a reducerilor de emisii din folosința terenurilor, însă regulile de contabilizare specifice prezintă forță implicită stimulative pentru reduceri de emisii de GES, sporirea sechestrării sau conservarea stocului de C existent prin activități pe terenuri. În continuare se analizează posibila contribuție a sectorului forestier, la nivelul activităților specifice.

Împădurirea și despădurirea fac obiectul unei contabilizări ce stimulează reducerea emisiilor din despădurire și sporirea sechestrării prin noi suprafețe împădurite și de posibilitatea compensării emisiilor din despăduriri cu absorbția din împăduriri. În al doilea rând, împreună cu managementul terenurilor agricole și al terenurilor de pășunat, contribuie la cota ce permite compensarea emisiilor din sectoarele ne-energetice ale economiei naționale. Această cotă este de 13.2 mil. tCO₂ pentru perioada 2021-2030. Practic vorbind, dacă această cotă ar fi realizată numai din împădu-

riri, ritmul de împădurire anual în perioada 2018-2025 ar trebui să fie de cca. 12 ori mai mare decât suprafața medie anuală împădurită în ultimii 20 de ani. Potrivit raportării oficiale a României, acumularea netă anuală în 2017 este de 0.347 mil. tCO₂ realizată de cele 33.800 ha împădurite în perioada 1990-2017 (figura 1) sau de 0.119 mil. tCO₂ realizată de cele 13.200 ha împădurite în ultimii 20 de ani. Realizate prea târziu pentru a avea un impact semnificativ în îndeplinirea angajamentelor KP-CP2 sau AP/EU2030, ele vor contribui fără îndoială la viitoarele angajamente. De observat că orice alt tip de vegetație lemnoasă înființată, de ex. perdele forestiere, pot contribui la realizarea acestei cote pe filiera contabilizării GES asociate gospodăririi terenurilor agricole, sperând un ritm de înființare a perdelelor

forestiere superior celui din perioada de referință pentru acest tip de activități (2005-2009).

Gospodărirea pădurilor include absorbția de CO₂ și emisia netă de GES din sectorul forestier, atât din componenta ecosistemică cât și din utilizarea lemnului în produse de lungă durată. Incluziunea în angajamente a evoluat cu asumarea bilanțului pădure-atmosferă în negocieri. În prima perioadă de angajament 2008-2012 țările au avut la dispoziție o cantitate contabilizabilă maximă fixă (15% din estimarea pentru 1990). Începând cu KP-CP2 gospodărirea pădurilor este supusă unei contabilizări bazată pe un nivel de referință. Această abordare rezolvă, cel puțin teoretic, chestiunea integrității medice a reducerilor de emisii din gospodărirea pădurilor (efectul atmosferic este contabilizat cu acuratețe). Nivelul de referință pentru gos-

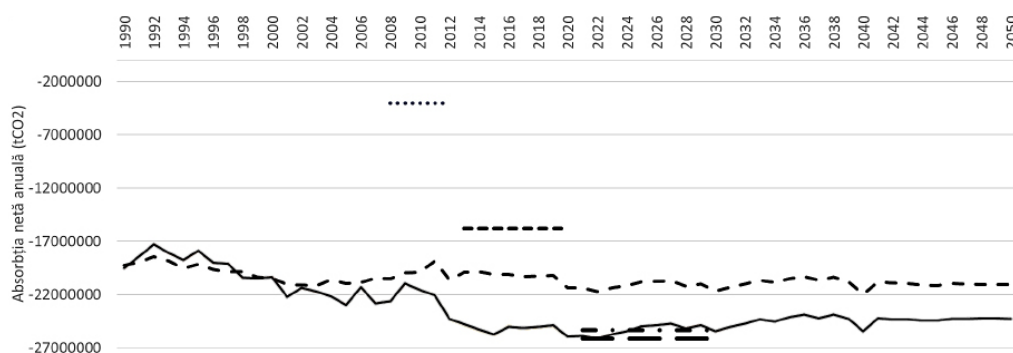


Figura 1 Parametrii ce reflectă absorbția netă anuală de CO₂ din gospodărirea pădurilor. Cantitatea netă de CO₂ absorbit anual din atmosferă (convențional notată cu "-") asociată practicilor de gospodărire curente, cu (linie continuă) și fără (linie discontinuă) contribuția depozitului de produse lemnoase, resimulată pentru perioada de referință (1990-2009) și proiectată (2010-2050). Valorile parametrilor de contabilizare sunt reprezentate prin linii orizontale discontinui corespunzând perioadelor de angajament de reduceri de emisii: "FM cap" (2008-2012), "FMRL" (2013-2020), "FRL" (linie discontinuă uniform pe durata 2021-2030) și media cantității anuale absorbite presupunând practici neschimbate de gospodărire față de perioada de referință (linie și punct, 2021-2030).

Parameters which show the CO₂ net amount annually sequestered from forest management. Net amount of CO₂ sequestered from atmosphere (conventionally marked with "-") associated with current management practices, (solid line) and without (dashed line) contribution of harvesting wood products (HWP), simulated again for reference period (1990-2009) and projected (2010-2050). The accounting parameters values are representing by horizontal dashed lines which correspond to commitment periods of emissions reductions "FM cap" (2008-2012), "FMRL" (2013-2020) and "FRL" (uniform dashed line for 2021-2030) and mean of annually amount sequestered assuming unchanged management practices toward reference period (line and dot, 2021-2030).

podărirea pădurilor din România (FMRL) pentru KP-CP2 are oficial o valoare de 15,444 mil. tCO₂, obținută prin proiectarea indicatorilor privind starea pădurii rostogoliți din IFF1984, neexistând alt inventar forestier finalizat mai recent, la data calculării lui, în anul 2011 (UN-FCCC 2011). Pentru AP/UE 2021-2030 estimăm un nivel de referință pentru păduri de cca. 26.1 mil. tCO₂ pe baza informațiilor furnizate de primul ciclu IFN. Continuarea practicilor de gospodărire din ultimii 10 ani generează o emisie netă contabilizabilă de circa 100000 tCO₂ pe an (figura 2), una din explicații fiind recolta mai mare decât în perioada de referință

(luând în calcul și incertitudinea privind interpretarea intensității intervențiilor). Estimările conțin contribuția depozitului de produse de lemn de lungă durată, care a fost relativ neutru în perioada 1990-2000, dar a devenit un absorbant foarte activ după anul 2000, ceea ce compensează scăderea semnificativă a absorbantului în pădure începând cu anul 2010 pe fondul creșterii recoltei de lemn. De notat că după anul 2010, depozitul de produse din lemn contribuie cu circa 25% din cantitatea de CO₂ anual absorbită. Având în vedere datele utilizate și ipotezele prezentate mai sus, am calculat o absorbție netă anuală contabilizabilă de circa 9

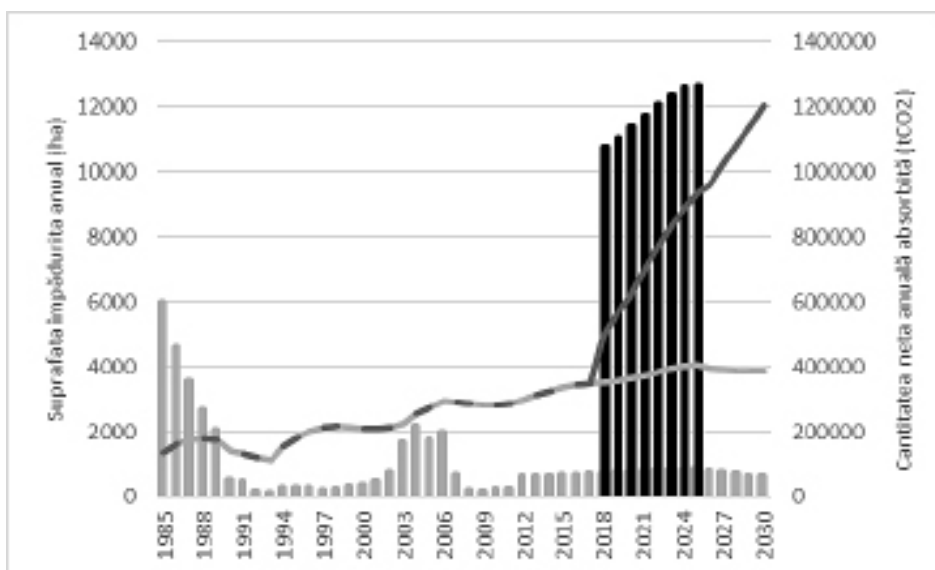


Figura 2 Dinamica suprafeței împădurite și a cantității nete anuale de CO₂ absorbite prin împăduriri. Graficul de tip bară (axa Y stânga) reprezintă dinamica suprafeței împădurite între anii 1985-2016 (gri), continuat pentru perioada 2018-2030 de a) scenariul definit ca media multianuală istorică (gri) și b) scenariul maximal generat de multiplicarea cu 12 a suprafeței medii multianuale istorice corespunzătoare scenariului a) (negru). Media multianuală istorică este generată ca medie mobilă a 10 ani precedenți. Graficul de tip linie (axa Y dreapta) reprezintă cantitatea netă anuală de CO₂ absorbită de suprafața inclusă în fereastra de 20 de ani precedenți pentru fiecare din anii 2021-2030 aferente celor două scenarii privind suprafața.
Dynamic of afforested area and annual net amount of CO₂ sequestered through afforestation. Bar chart graph (Y axis left) represents the dynamic of afforestation area between 1985-2016 (grey), continued for 2018-2030 period a) scenario defined as multiannual historical means and b) maximal scenario created by multiplication with 12 of mean area of multiannual historic corresponding to scenario a) (black). Multiannual historical mean is created as a mean of previous 10 years. The line graph (Y Axis right) represents annual net amount of CO₂ sequestered by area included in previous 20 years for every year between 2021-2030 related to two scenarios regarding area.

mil. tCO₂ pe durata 2013-2020, cu potențial de credit necuvenit (“windfall credits”). Existența sa rezultă, în primul rând, din datele diferite utilizate în estimarea oficială a FMRL (<https://unfccc.int/documents/6955#beg>) și cea calculată în această lucrare, având la dipoziție cele mai recente date public disponibile. În al doilea rând, este puțin probabil ca politicile și măsurile implementate în ultimii ani să justifice o asemenea eficiență în reducerea de emisii din gospodărirea pădurilor (una ar putea fi măsura de control a circulației masei lemnoase pe drumurile publice, însă neconfirmată de statistica INS privind volumul de lemn recoltat anual).

Forța stimulativă a regulamentelor trebuie valorificată prin măsuri și politici forestiere naționale

Prevederile conținute de regulamentele UE trebuie transformate în oportunități pentru sectorul forestier și valorificate. De fapt, procesele de sprijin tehnic și de lobby în favoarea sectorului forestier (de ex. Green Growth Group), negocierile între statele membre și cu instituțiile europene pe durata elaborării Regulamentelor (EU)2018/541 și (EU)2018/842 au avut în vedere exact acest lucru. O primă oportunitate o constituie faptul că România este departe de a atinge pragul de contabilizare din activități pe folosința terenurilor de 3.5% din anul de bază, de 9,8 mil. tCO₂ anual. O asemenea disponibilitate oferă posibilitatea unui mozaic de acțiuni de reduceri de emisii de GES sinergice pe terenuri în agricultură și silvicultură. În plus, relevant pentru sectorul forestier îl constituie și faptul că limitarea de 3,5% nu se aplică depozitului de produse din lemn cu uz de lungă durată și lemnului mort *in situ*, ceea ce ar trebui să încurajeze măsuri de utilizarea lemnului în cantități mai mari și în mai multe tipuri de produse cu durată lungă de folosință sau substituirea altor materiale și în susținerea conservării *in situ* a pădurilor. Interacțiunea dintre gospodărirea pădurii și administrarea depozitului de produse lemnoase poate genera diminuarea cantității anual con-

tabilizabile dacă efectele reciproce nu sunt înțelese de timpuriu. În funcție de soluția tehnică de estimare a FRL ce va fi adoptată de România (FRL urmează să fie raportat de România până în 31 Decembrie 2018), aceasta trebuie să ia în considerare întreaga cantitate de lemn tăiată în perioada de referință 2000-2009, inclusiv lemnul tăiat care nu se regăsește în evidențele oficiale. Deși intolerabil și inacceptabil din punct de vedere legal, dar și ca practică în gospodărirea durabilă a pădurii, această soluție poate ajuta România să aibă o recoltă de lemn mai mare din păduri în viitor (în beneficiul sectorului), fără să fie penalizată prin contabilizare, și fără ca România să profite de credite necuvenite. Rămîne de văzut dacă acest mod de construcție a FRL satisface cerința din regulamentul (EU)2018/841 de “continuare a practicilor sustenabile de gospodărire a pădurii”. De asemenea, rămîne de văzut și dacă raportările istorice privind volumul total și utilizarea lui generează anomalii în determinarea FRL. În fapt, Regulamentul (EU)2018/841 cere elaborarea unui “plan național de contabilizare”, ca suport al FRL, care vizează transparența, robustețea sistemului de estimare și credibilitatea reducerilor de emisii din activitatea de gospodărirea pădurilor. Determinarea FRL nu înseamnă - nici pe departe - limitarea recoltei de lemn sau alterarea principiilor de gospodărirea pădurii în viitor. România are deplina responsabilitate a gospodării pădurilor sale, prin asumarea unor practici durabile și sporirea utilizării eficiente a lemnului, doar că emisia netă cauzată de creșterea recoltei de lemn va fi contabilizată de sectorul folosința terenului. Cu toate acestea - *nota bene* - efectul unei recolte de lemn crescute ar trebui să se regăsească ca reducere de emisii în alte sectoare ale economiei naționale. Astfel, autoritățile naționale ar trebui să decidă dacă încurajează creșterea producției de lemn pentru energie sau sporirea cantităților și tipurilor de produse din lemn.

Un stimul semnificativ vine din faptul că reducerile de emisii din sectorul folosința terenurilor pot fi utilizate de alți beneficiari din economia națională în baza

mecanismului de flexibilitate prevăzut în regulamente, în următoarea secvență: la compensarea emisiilor din sectoarele ne-energetice ale economiei naționale, ca transfer spre alte state membre ale UE, sau ca “economisire”, dacă sunt generate în prima parte (2021-2025) a perioadei de angajament, pentru îndeplinirea obligațiilor angajate pentru întreaga perioadă 2021-2030. Regulamentul vizează, în mod prioritar, posibila compensare a emisiilor din alte sectoare ale economiei naționale. România este o țară cu economie în tranziție - deci în avânt economic - pe fondul unei decuplări a dezvoltării economice de intensitatea de emisii de gaze cu efect de seră (Purica et al. 2012), dar are încă nevoie de un spațiu de manevră în ceea ce privește bilanțul emisiilor la nivel național. Acesta este cu atât mai important, cu cât există o “ambție”, atât în UE cât și la nivel global, pentru suplimentarea angajamentelor de reduceri de emisii pe termen scurt existente (de ex. Holz et al. 2018). În plus, în viitor, sectorul forestier și agricultura vor reprezenta cei doi contribuitori majoritari la bilanțul național și global de emisii de GES. În România, sectorul agricultură este responsabil de emisii de GES de cca. 20 mil. tCO₂ echivalent anual, ceea ce este comparabil cu cantitatea netă absorbită anual de păduri și care - practic - pot să se compenseze reciproc, pentru a asigura o contribuție rezonabilă a țării la atingerea țintei de neutralitate globală a economiilor, programată a se realiza la mijlocul acestui secol.

Regulamentul nu neagă managementul responsabil din trecut al pădurilor, deși favorizează, într-o anumită măsură, țările cu o suprafață mare de pădure, totuși poate penaliza prin simpla aplicarea a regulilor de contabilizare pe cele cu management prea conservativ în trecut (care au recoltat o cantitate de lemn semnificativ sub nivelul creșterii pădurii). Astfel, în cazul în care întregul sector forestier este sursă netă de emisii de GES, se prevede un mecanism de flexibilitate la nivelul UE. Acesta dă posibilitatea României de a compensa eventuale emisii nete din gospodărirea pădurilor pe durata 2021-2030 cu o cantitate semnificativă

de până la 13,4 mil. tCO₂ din absorbția anuală a sectorului forestier. Aplicarea lui cere însă ca: (i) statul membru să aibă aprobat, în mod oficial, un plan de măsuri de conservare a pădurilor sau creșterea stocării de C în sectorul forestier și (ii) sectorul forestier să nu fie sursă netă în ansamblul său la nivel întregii UE. Prima condiție ar însemna ca la următoarea revizuire a documentelor strategice ale silviculturii din România, să fie incluse elemente cantitative relevante pentru schimbările climatice, cu măsuri realiste, și evident, cu implementarea lor strictă.

Miza reprezentată de sectorul folosința terenurilor în angajamentele naționale

Pe durata KP-CP2, câștigul este implicit din evitarea ca sectorul forestier să fie sursă netă de emisii de GES. Deși în prezent sectorul nu se află în această situație (figura 2) fragilitatea sistemului național și calitatea scăzută a raportărilor din ultimii ani (UNFCCC 2016) sugerează neconformarea sistemului național de estimare ceea ce generează riscuri semnificative pentru îndeplinirea țintelor asumate. Un exemplu semnificativ este că FMRL a fost determinat de Comisia Europeană în numele României (vezi paragraful 7 din UNFCCC 2011) și asumat de autoritățile române. În urma acestei experiențe constând în participare minimă a unor state membre la elaborarea FMRL, instituțiile europene au dorit responsabilizare națională asupra contabilizării emisiilor din gospodărirea pădurilor prin introducerea mai multor cerințe privind FRL în regulamentul (EU)841/2018 respectiv: plan național de contabilizare obligatoriu disponibil public, termen limită pentru transmiterea FRL până la 31 decembrie 2018 și revizuire tehnică la nivel UE. Lipsa sprijinului științific și tehnic propriu național generează o incertitudine majoră autorităților responsabile în îndeplinirea obligațiilor de raportare curente și în arhitectura efortului asociat de reducere de emisii GES, fiind afectate valorile nivelurilor de referință pentru ambele perioade de angajament. Pentru perioada post-2020 este

necesar un management al emisiilor de GES prin dirijarea activă a gospodăririi pădurii între cele două opțiuni extreme: fie prin maximizarea stocării C în ecosistemul forestier (biomasă pe picior, sol, literă, lemn mort), fie prin sporirea utilizării eficiente a lemnului. Din perspectiva contribuției maxime a pădurii și a sectorului folosința terenurilor la bilanțul neutral global țintit pentru mijlocul secolului și la presiunea prognozată pentru a furniza mai mult lemn în economie în următoarele decenii, este nevoie de prognoza încă de pe acum atât ca nivel al recoltelor de lemn, cât și dinamica structurii pădurii. Riscul ca sectorul folosința terenurilor să fie sursă netă depinde de ritmul normal de dezvoltare economică a României, prin cerința crescândă de lemn și prin orice dezechilibru din economie legat de lemn (de ex. creșterea volumului de lemn utilizat ca sursă de energie) sau de un eventual „boom bioeconomic”, bazat pe biomasa forestieră (de ex. substituie de materie primă tradițională cu lemn). De observat efectul „ascuns” al sistemului de contabilizare actual asupra dezvoltării economiei naționale, deoarece alegerea între prelucrarea avansată locală sau exportul de lemn puțin procesat va avea un efect nesemnificativ asupra contabilizării GES a României. În acest context, autoritățile responsabile pot fi satisfăcute că România nu este sursă netă de emisii pe sectorul forestier.

Miza pentru sectorul forestier este majoră, prin faptul că ținta de reduceri de emisii de GES este definită pentru întreg sectorul folosința terenurilor la nivel național, așa că autoritățile naționale trebuie să decidă arhitectura măsurilor și modul cum utilizează stimulentele implicite din aceste angajamente, de ex. numai prin activități în totalitate specifice agriculturii sau - dimpotrivă - în întregime prin silvicultură. Cu siguranță un set de măsuri intersectoriale ar fi ideal. În cel mai rău caz, acestea ar putea fi neglijate în totalitate, dată fiind ținta mică de reducere de emisii atribuită României prin (EU)2018/842.

Din punct de vedere al angajamentelor de reducere de emisii de GES, sectorul forestier din

România are în față situația complexă cauzată de nevoia de administrare a unui stoc de lemn pe picior în creștere, un absorbant care se diminuează în mod natural odată cu creșterea proporției de arborete vârstnice și fără o strategie națională robustă privind utilizarea lemnului care să aibă efect de reduceri de emisii. Pentru autoritățile forestiere, provocarea majoră constă în conștientizarea și rezolvarea conflictului dintre sustenabilitatea forestieră asigurată de decenii prin confortul recoltării unei cantități de lemn mult sub nivelul creșterii anuale a pădurii și emisiile nete contabilizabile din creșterea recoltei de lemn pe termen scurt. Este o alegere între confort profesional și administrativ, și contribuția la o economie forestieră solidă, fără nici o miză în ce privește sustenabilitatea absorbantului forestier.

Autoritățile naționale au responsabilitatea producerii la timp a informațiilor necesare pentru estimarea reducerilor de emisii de GES asumate de țară și a îndeplinirii angajamentelor, în paralel cu stimularea activităților specifice gospodăririi pădurii și procesării și utilizării lemnului. Incertitudinea ultimelor două decenii în ceea ce privește robustețea datelor din silvicultură s-a răsfrânt dramatic și asupra modului de angajare și de implementare a acestor angajamente de către România. În mod specific, sursele de incertitudine majoră asupra estimării și raportării gazelor cu efect de seră, sunt cauzate de: (i) estimarea suprafeței despădurite după anul 1990, (ii) estimarea creșterii medii anuale a pădurii, (iii) estimarea volumului de lemn recoltat anual din păduri și (iv) absența sau desuetudinea și inadecvarea parametrilor de alocare a componentelor de volum/biomasă la nivel de arbore și arboret, și (v) absența parametrilor naționali privind descompunerea necromasei.

Suportul științific silvic național a fost mult în urma progresului angajamentelor internaționale ale României, stare atestată prin sărăcia în referințe bibliografice sau documente relevante disponibile online.

Bibliografie

- Blujdea V., Nețoiu C., Miclăuș M., Stoichițescu M., Dinulică F., Marin Gh., Calotă C., Dumitru M., Nițu D., Turcu F. 2014. RAPORT FINAL la contractul 88/2014 MMSC privind „Administrarea Sectorului Folosința Terenurilor, Schimbarea Folosinței Terenurilor și Silvicultură al INEGES (CRF Sector 4) în acord cu obligațiile sub Convenția Cadru a Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice, inclusiv cele sub Protocolul de la Kyoto”. Manuscris ICAS 2014.
- Boudewyn P.A., Song X., Magnussen S., Gillis M.D. 2007. Model-based, volume-to-biomass conversion for forested and vegetated land in Canada. *Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, BC, Inf. Rep. BC-X-411*.
- Kurz W.A., Dymond C.C., White T.M., Stinson G., Shaw C.H., Rampley G.J., Smyth C., Simpson B.N., Neilson E.T., Trofymow J.A., Metsaranta J., Apps M.J. 2009. CBM-CFS3: a model of carbon-dynamics in forestry and land-use change implementing IPCC standards. *Ecological Modelling* 220(4): 480–504.
- DECISION No 529/2013/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 May 2013 on accounting rules on greenhouse gas emissions and removals resulting from activities relating to land use, land-use change and forestry and on information concerning actions relating to those activities (OJ L 165 18.6.2013, p. 80)
- Fekedulegn D., Mac Siurtain M.P., Colbert J.J. 1999. Parameter estimation of nonlinear growth models in forestry. *Silva Fennica* 33(4): 327–336. DOI: 10.14214/sf.653
- Grassi G., Pilli R., House J., Federici S., Kurz W.A. 2018. Science-based approach for credible accounting of mitigation in managed forests. *Carbon Balance and Management* 13(1), 8. DOI: 10.1186/s13021-018-0096-2
- Holz C., Siegel L.S., Johnston E., Jones A.P., Sterman J. 2018. Ratcheting ambition to limit warming to 1.5°C—trade-offs between emission reductions and carbon dioxide removal. *Environmental Research Letters* 13(6). DOI: 10.1088/1748-9326/aac0c1
- IPCC 2014, 2013. Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto.
- Kurz W.A., Apps M.J., Webb T.M., McNamee P.J. 1992. The carbon budget model of the Canadian forest sector: Phase I. Forestry Canada, Northwest Region, North. For. Cent., Edmonton, AB. Information Report NOR-X-326E, 93 p. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2008.10.018
- Kull S.J., Morken S., Smyth C.E., Fellows M. 2017. Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector (CBM-CFS3): Archive Index Database Table and Parameter Descriptions. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Center, Edmonton, AB.
- Maechler M., Rousseeuw P., Croux C., Todorov V., Ruckstuhl A., Salibian-Barrera M., Verbeke T., Koller M., Conceicao E.L.T., di Palma M.A. 2017. robustbase: Basic Robust Statistics R package version 0.92-8.
- Pilli R., Kull S.J., Blujdea V.N.B., Grassi G., 2018. The Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector (CBM-CFS3): customization of the Archive Index Database for European Union countries. *Annals of Forest Science* 75: 71. DOI: 10.1007/s13595-018-0743-5
- Purica I, Uzlău C., Dinu S. 2012. Evaluarea impactului reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră asupra economiei românești prin utilizarea relațiilor tehnologice și de interdependență dintre ramuri. PROIECT Îmbunătățirea capacității instituționale, de evaluare și formulare de politici macroeconomice în domeniul convergenței economice cu Uniunea Europeană a Comisiei Naționale de Prognoză, cod SMIS 27153 BENEFICIAR Comisia Națională de Prognoză. Web: <http://www.cnp.ro/innovatie/docs/seminar-studii-25-06-2012/Rezumat%20studiu%20Emisiile%20gaze%20cu%20efect%20de%20sera.pdf>. Accesat: 04.2018.
- R Core Team 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Web: <https://www.R-project.org/>.
- UNFCCC 2011. Romania. Report of the technical assessment of the forest management reference level submission of Romania submitted in 2011 (FCCC/TAR/2011/ROU).
- UNFCCC 2015. Paris Agreement. Web: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Accesat: 04.2018
- UNFCCC 2016. Report on the individual review of the annual submission of Romania submitted in 2016. Note by the expert review team. Web: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2017/arr/rou.pdf>. Accesat: 04.2018.
- UNFCCC 2017. National Inventory Submissions 2017. Web: <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-1-parties/submissions/national-inventory-submissions-2017>. Accesat: 04.2018.

