

OPȚIUNI STRATEGICE PENTRU REDUCEREA EMISIILOR DE GAZE CU EFECT DE SERĂ ÎN DIFERITE SECTOARE ALE ACTIVITĂȚII ECONOMICE

Drd. UMID ABUZARLI¹, Drd. LAMAN MAMMADZADA²

Rezumat

Procesele care transformă poluarea într-o amenințare climatică de natură a pune în pericol viitorul omenirii sunt deosebit de complexe. Temperatura medie globală crește din cauza acumulării gazelor cu efect de seră produse de activitățile umane. Combaterea schimbărilor climatice presupune, între altele, stabilirea unor obiective de reducere a emisiilor. Din obiectivele globale sunt derivate obiective la nivel național, dar și sectorial, ținând cont de particularitățile de dezvoltare, respectiv de caracteristicile proceselor productive. Lucrarea prezintă și discută opțiuni strategice care permit reducerea emisiilor în industria energetică, agricultură și transporturi, considerate sectoare de activitate cu impact semnificativ asupra schimbărilor climatice.

Cuvinte cheie: schimbări climatice, industrie energetică, agricultură, transporturi

Clasificarea JEL: Q54

1. INTRODUCERE

În zilele noastre, multe țări dezvoltate au adoptat ideea de adaptare și de planificare a regiunilor pentru schimbările climatice în vederea asigurării siguranței populației, dar și de creștere a contribuției la calitatea vieții (Rojanschi și Bran, 2002).

Multe dintre țările în curs de dezvoltare (care nu dispun de resurse financiare considerabile, reprezentând povară financiară extremă asupra bugetului) nu alocă fonduri pentru această problemă, expunându-se la dezastre naturale (de exemplu, tsunami, inundații, viituri sau creșterea excesivă a temperaturii), cu un impact determinat de strategia de reacție pe moment.

Combaterea schimbărilor climatice este o preocupare extrem de importantă la toate nivelurile decizionale, însă stabilirea obiectivelor și a căilor de realizare a acestora necesită înainte de toate o abordare globală întrucât fenomenul se manifestă la scara întregii planete. Cadrul global pentru combaterea schimbărilor climatice s-a constituit cu prilejul Conferinței Națiunilor Unite privind Mediul și Dezvoltarea de la Rio din 1992 (Bran și colab., 2011).

Dezvoltarea durabilă presupune asigurarea unui echilibru între considerentele economice, sociale și de mediu. Provocarea este de a răspunde cerinței de reducere a impactului schimbărilor climatice fără a încetini ritmul creșterii economice, respectiv al dezvoltării (Rojanschi și colab., 2006).

Posibilitatea de a reduce emisiile, numită și potențialul de combatere al unui sector, nu poate fi atins prin măsuri unice. Astfel, sunt necesare acțiuni coordonate care permit exprimarea potențialului tehnic, legat de procesul de fabricație și de calitățile produsului, dar și a potențialului economic legat de orientarea cererii și a investițiilor. Pentru a evidenția opțiunile strategice în sectoarele analizate se vor prezenta pe de o parte opțiunile existente și proiectate din punct de vedere tehnic, iar pe de altă parte politicile, măsurile și instrumentele necesare pentru facilitarea adoptării soluțiilor tehnice.

¹ ASE București, abuzarliu@gmail.com

² ASE București, karimova_lyaman@yahoo.com

2. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Pentru a evidenția tendința consumului de petrol s-au analizat serii de timp referitoare la consumul mondial și regional. Perioada analizată este 2000-2013. Analiza s-a realizat pe baza cantității totale, exprimate în fluxuri zilnice (mii barili/zi) și a indicilor.

Factorii care influențează schimbările climatice sunt atât naturali, cât și determinați de activitatea umană. Unele cauze ale schimbărilor climatice sunt naturale. Acestea includ schimbări în orbita Pământului și în cantitatea de energie care vine de la soare; modificări ale oceanului și erupții vulcanice. Cei mai mulți oameni de știință cred că încălzirea recentă nu poate fi explicată doar prin cauze naturale. Aceștia spun că este foarte probabil ca cea mai mare parte de încălzire (încă de la mijlocul anilor 1900) se datorează arderii cărbunelui, petrolului și gazelor. Arderea acestor combustibili este modul de a produce cea mai mare parte a energiei pe care o folosim în fiecare zi. Această ardere adaugă gaze care blochează căldura, cum ar fi dioxidul de carbon, în aer. Aceste gaze sunt numite gaze cu efect de seră (Ardelean și Corda, 2008).

Factorii care determină, într-o măsură mai mare sau mai mică, schimbările climatice sunt:

- Gazele cu efect de seră: vaporii de apă, dioxidul de carbon, metanul, oxidul de azot, clorofluorocarburile. Încălzirea globală din 1850 până la sfârșitul secolului XX a fost echivalent cu aproximativ $2,5 \text{ W / m}^2$; CO_2 a contribuit cu circa 60 % din această cifră și CH_4 aproximativ 25 %, restul datorându-se N_2O și halocarbonilor. Acest lucru a dus la creșterea temperaturii medii a Pământului la $15,5 \text{ }^\circ\text{C}$ la $16,2 \text{ }^\circ\text{C}$, în ultimii 100 de ani;
- Aerosolii din atmosferă: activitatea umană contribuie la cantitatea de aerosoli în atmosferă în mai multe moduri: prin praful rezultat din procesele care au loc în agricultură, dar și în industrie și construcții; precum și prin arderea biomasei din care rezultă o combinație de picături organice și particule de funingine;
- Schimbarea destinației terenurilor: schimbările de utilizare a terenului (de exemplu, taierea pădurilor pentru a crea terenuri agricole) au dus la modificări în cantitatea de lumină solară reflectată de la sol înapoi în spațiu (fenomenul se numește „albedo de suprafață”);

Un efect direct al schimbărilor climatice este dat de tipul, frecvența și intensitatea evenimentelor extreme sau hazardelor naturale. Au fost deja observate modificări ale unor tipuri de evenimente extreme, de exemplu, creșteri ale frecvenței și intensității valurilor de căldură și evenimente de precipitații cu cantități mari de apă într-un timp scurt.

3. COMBATEREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ÎN INDUSTRIA ENERGETICĂ

Industria energetică joacă un rol deosebit de important pentru toate dimensiunile dezvoltării durabile. Astfel, în UE contribuția industriei energetice la PIB este estimată la peste 1500 miliarde \$, se asigură circa 1,4 milioane locuri de muncă, în timp ce impactul ecologic este dat de eliberarea a peste 25% din emisiile de GES.

Pentru combaterea schimbărilor climatice în industria energetică sunt disponibile soluții tehnice pentru: trecerea de la utilizarea cărbunelui la utilizarea gazelor naturale; energia nucleară; energie termică și electricitate din resurse regenerabile (hidrocentrale, centrale solare, centrale eoliene, centrale geotermale, biomasă); creșterea eficienței furnizării și distribuției; captarea și stocarea emisiilor de dioxid de carbon (CCS^{*}).

Principala sursă de energie primară pe care se bazează producția este combustibilul solid, respectiv diferite forme de cărbune, reprezentând 52% pentru electricitate și 58% pentru

* Carbon capture and storage

energia termică (Eurostat, 2015). Schimbările în mix-ul surselor de energie primară pot fi observate în graficul din figura 1.

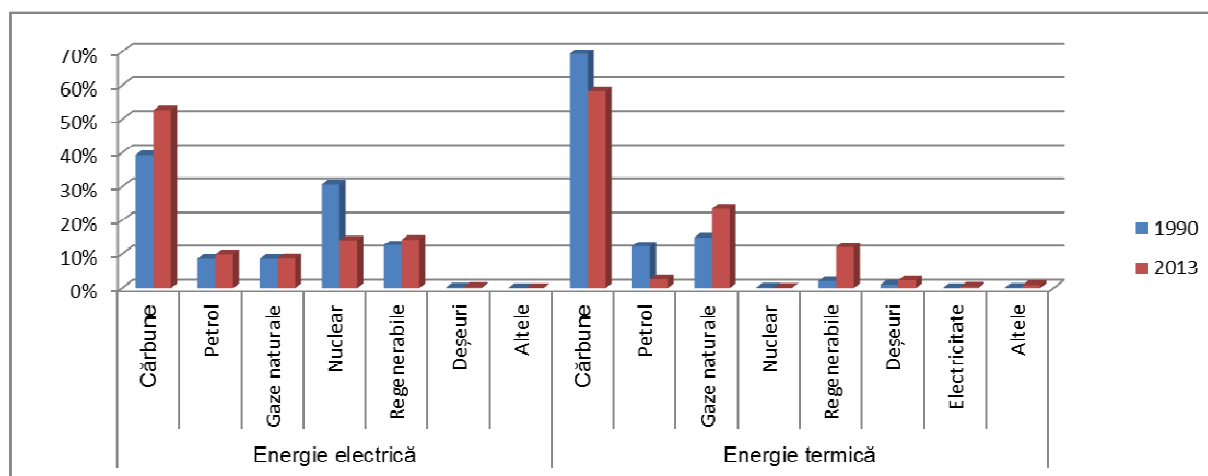


Figura 1. Contribuția surselor de energie primară la producția de energie electrică și termică în UE

Sursa: Eurostat

Cărbunile și alți combustibili solizi continuă să reprezinte una din cele mai importante surse de energie primară, însă pentru producția de energie termică devin importante gazele naturale și energia regenerabilă. Contribuția resurselor de energie regenerabilă este din ce în ce mai consistentă, aceasta înregistrând o creștere mai mare pentru producția de energie termică. Astfel, energia termică obținută din surse regenerabile a crescut de aproape 7 ori în perioada 1990-2013.

La nivel european, între 1990 și 2013, eficiența energetică a crescut cu 25%, cu o rată anuală de 1,2%. Creșterea s-a datorat îmbunătățirilor din industrie (1,9% pe an) și din gospodărie (1,6% pe an). Circa jumătate din câștigurile aduse de creșterea eficienței energetice în gospodărie a fost anulată de creșterea numărului de dispozitive electrice folosite în locuințele mari (EEA, 2016).

Capturarea și stocarea carbonului (CCS) este o tehnologie prin care se pot capta 90% din emisiile de dioxid de carbon rezultate din arderea combustibililor fosili în generarea de electricitate și procese industriale. Procesul cuprinde trei etape: captare, transport și stocare în litosferă (câmpuri carbonifere sau petroliere epuizate, ape saline de mare adâncime). Deși considerată o contribuție hotărâtoare pentru decarbonizarea economiei, funcționarea CCS în UE este încă puțin dezvoltată.

Până în 2030, se preconizează că vor fi disponibile și următoarele soluții tehnice: CCS pentru centralele electrice care folosesc gaze naturale, biomasă și cărbune; energie nucleară avansată; tehnologii avansate pentru captarea energiei din surse regenerabile, inclusive energia mareelor, valurilor, concentrarea energiei solare și panouri fotovoltaice.

Pentru facilitarea implementării soluțiilor tehnice care permit reducerea emisiilor de GES, sunt necesare următoarele măsuri de sprijin: reducerea subvențiilor pentru combustibilii fosili; taxarea combustibililor fosili în funcție de potențialul emisiilor; tarife avantajoase de conectare pentru electricitatea produsă din surse regenerabile; obligații privind proporția energiei regenerabile folosite în diferite aplicații (de exemplu, obligația de a avea 10% biodiesel în combustibilul distribuit la pompă); subvenționarea producătorilor care au emisii de GES reduse pe unitatea de energie produsă.

4. COMBATAREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ÎN AGRICULTURĂ

La nivel global, agricultura reprezintă a doua sursă de GES după industria energetică, chiar dacă diferența dintre cele două sectoare este foarte mare. Astfel, contribuția agriculturii la emisiile totale este de circa 10%. Aceasta rezultă din sectorul zootehnic, ca urmare a fermentației enterice (emisii de metan), dar și din cel vegetal, din câmpurile de orez (emisii de metan) și descompunerea îngrășămintelor chimice azotate (emisii de protoxid de azot) și din toate activitățile care presupun mecanizare, bazate în general pe combustibili fosili ca sursă de energie primară. În Europa, agricultura este cea mai importantă sursă de emisii de protoxid de azot și de metan (Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice).

Lupta împotriva schimbărilor climatice în agricultură poate apela la o mare varietate de soluții tehnice, însă modul în care fiecare fermier decide să abordeze problema depinde foarte mult și de măsura în care aceste soluții îi permit și adaptarea la efectele adverse reprezentate de secetă, reducerea nivelului freatic, eroziune etc.

Opțiunile strategice pentru combaterea schimbărilor climatice în agricultură sunt: Reducerea emisiilor prin optimizarea tehnologiilor agricole pot fi reduse semnificativ emisiile de dioxid de carbon, metan și protoxid de azot; creșterea absorbției prin facilitarea captării dioxidului de carbon din atmosferă prin fotosinteză, dar și direct în sol prin asigurarea condițiilor favorabile; evitarea emisiilor reziduurile agricole, atât din cultura vegetală, cât și din zootehnie, precum și anumite recolte, pot fi utilizate ca surse de energie, evitându-se emisiile din descompunerea lor.

Agricultura este sectorul economic care are și capacitatea de a elimina GES din atmosferă fără a pierde din productivitate. În agricultură, pot fi create condiții pentru manifestarea sinergiei dintre măsurile de combatere și măsurile de adaptare.

În tabelul 1 sunt prezentate principalele măsuri și efectele asupra emisiilor.

Tabelul 1 Măsuri de reducere a emisiilor de GES în agricultură

Măsura	Exemple	Efecte asupra emisiilor		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Gestiunea terenurilor agricole	Fertilizare	+		+
	Lucrările solului	+		+/-
	Irigații/drenaj	+/-		+
	Schimbarea utilizării (necultivare)	+	+	+
Gestiunea pășunilor	Intensitatea pășunatului	+/-	+/-	+/-
	Fertilizare	+		+/-
	Specii noi	+		+/-
Gestiunea solurilor organice	Evitarea drenării terenurilor mlăștinoase	+	-	+/-
Reconstrucția terenurilor degradate	Controlul eroziunii, amendamente organice, fertilizare	+		+/-
Zootehnie	Ameliorarea furajării		+	+
	Aditivi și agenți		+	
Gestiunea dejecțiilor	Îmbunătățirea depozitării și manipulării		+	+/-
	Fermentare anaerobă		+	+/-
Biomasă energetică	Culturi energetice	+	+/-	+/-

Sursa: Smith, P. și colab. *Agriculture. Climate Change 2007: Mitigation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, 2007.

Pentru a încuraja adoptarea acestor soluții sunt necesare stimulente financiare care să recompenseze efortul investit pentru ameliorarea gestiunii solului, utilizarea eficientă a

îngrășămintelor și a irigațiilor.

5. COMBATEREA SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ÎN TRANSPORTURI

Transporturile reprezintă un sector economic important, atât prin contribuția la creșterea economică, cât mai ales prin asigurarea condițiilor necesare pentru desfășurarea schimburilor economice, inclusiv facilitarea globalizării. Activitățile acestui sector depind în mare măsură de combustibilii fosili, în special petrol, din care se obțin carburanții folosiți de majoritatea mijloacelor de transport. Prin urmare, pentru lupta împotriva schimbărilor climatice îmbunătățirea performanței de mediu în acest sector poate aduce o contribuție decisivă.

Pentru reducerea emisiilor de GES, pot fi considerate următoarele opțiuni: transport modal, cu asigurarea trecerii de la transportul rutier la cel feroviar și la sistemul public de transport; transport nemotorizat în spațiul urban: facilitarea utilizării bicicletelor, evitarea nevoii de transport motorizat în favoarea mersului pe jos; utilizarea biocombustibililor, care au emisii specifice de GES mai reduse; promovarea vehiculelor hibride și a vehiculelor electrice; creșterea eficienței vehiculelor; planificarea integrată a amenajării teritoriale.

În transportul *rutier*, emisiile pot fi reduse prin reducerea încărcării vehiculelor din proiectare sau folosind materiale mai ușoare, creșterea eficienței în conversia combustibilului în energie. Conform estimărilor IEA, biocombustibilii au potențialul de a înlocui 10% din produsele derivate din petrol până în 2030. Acest potențial depinde de eficiența producției, progresul tehnologic, costuri și deciziile privind utilizarea terenurilor (pentru culturi alimentare sau pentru culturi energetice) (IEA, 2015).

În transportul *aerian*, eficiența energetică poate fi îmbunătățită prin tehnologie, operare și managementul traficului. Câștigurile obținute astfel sunt adesea anuale de creșterea cererii pentru transportul aerian. Zborul la altitudini optime, minimizarea timpului pentru control, zborul pe distanța minimă, minimizarea staționării în aeroport sunt măsuri prin care se poate optimiza utilizarea energiei, potențialul de reducere a emisiilor de GES fiind de 6-12% (Cames și colab., 2015).

Transportul *naval* poate să își diminueze emisiile de GES cu 4-20% în cazul vaselor vechi și cu 5-30% în cazul vaselor noi prin aplicarea unor măsuri tehnice. Cu toate acestea, generalizarea unor astfel de măsuri se estimează că va dura mai multe decenii. Potențialul de reducere prin creșterea eficienței este considerat insuficient pentru a compensa emisiile determinate de creșterea cererii pentru transport naval.

Transportul *feroviar* își poate reduce emisiile de GES prin îmbunătățirea aerodinamicii, reducerea greutateii, introducerea frânării regenerative și stocarea energiei. La nivel european, transportul feroviar urmează să preia o proporție importantă a transportului de persoane și de mărfuri. Astfel, până în 2050, 50% din transportul de persoane și de mărfuri pe distanțe medii trebuie să se transfere din transportul rutier în transportul feroviar și maritim (CE, 2011).

Reducerea emisiilor de GES în transporturi presupune o serie de măsuri de sprijin cum sunt: standarde de emisii, mai ales pentru transportul rutier; taxe aplicate pentru achiziționarea, înregistrarea și utilizarea vehiculelor, consumul de combustibil, utilizarea drumurilor și parcărilor; reglementarea utilizării terenurilor și planificarea infrastructurii; investiții în sisteme de transport public atractive și nemotorizate.

Există numeroase opțiuni pentru reducerea emisiilor de GES în fiecare activitate economică. Adoptarea acestora depinde însă de mai mulți factori care influențează disponibilitatea și costurile fiecărei opțiuni.

6. CONCLUZII

Dezvoltarea economică accelerată, creșterea demografică fără precedent și industrializarea

rapidă au creat o presiune enormă asupra ecosistemului global prin extragerea din a mediu a unei cantități foarte mari de resurse greu regenerabile și prin eliminarea în mediu de produse improprii, toxice și nereciclabile care reduc capacitatea mediului de a menține echilibrul ecologic necesar supravieții speciilor, inclusiv a oamenilor.

Combaterea schimbărilor climatice, rezultat al acumulării poluanților în atmosferă, este o acțiune deosebit de importantă, a cărei îndeplinire depinde de transpunerea cerințelor integrate în politica globală în măsuri concrete, aplicabile în diferite sectoare economice. În industria energetică astfel de măsuri vor viza utilizarea surselor de energie regenerabile și cu emisii reduse de dioxid de carbon, creșterea eficienței energetice și stocarea emisiilor. În agricultură și transporturi, printr-o abordare integrată se pot obține reduceri importante ale emisiilor. Implementarea acestor abordări necesită o serie de măsuri de sprijin cum sunt standardele, taxele, reglementările și investițiile pentru dezvoltarea infrastructurii.

7. BIBLIOGRAFIE

1. Ardelean, F., Colda, I., Cauzele schimbărilor climatice—un subiect controversat, 2008, *Conferința a XV-a Eficiență, Confort, Conservarea Energiei și Protecția Mediului*, Facultatea de Instalații, București.
2. Bran, F., Rădulescu, C.V., Ioan, I., Popa, C., *Sinergii globale în direcția protecției mediului*, Editura Universitară, București, 2011.
3. Cames, M., Graichen, J., Siemons, A., Cook, V. *Emission Reduction Targets for International Aviation and Shipping*. Directorate General for Internal Policies Policy Department A: Economic and Scientific Policy, 2015.
4. CE, *Roadmap to a single European transport area – towards a competitive and resource efficient transport system*. White paper, 2011.
5. EEA. *Progress on energy efficiency in Europe*. 2016
6. Eurostat. *Electricity and heat statistics*. Statistics explained. 2015
7. IEA, *World Energy Outlook*. Executive Summary, 2015
8. Rojanschi, V., Bran, F., Girgore, F., Ioan, I., *Cuantificarea dezvoltării durabile*, Editura Economică, București, 2006.
9. Smith, P. și colab. *Agriculture. Climate Change 2007: Mitigation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, 2007.
10. *Strategia Națională a României privind Schimbările Climatice*