

## Sustainable Development of the Romanian Energetic Sector in Conditions of Romania Integration in the European Union

Prof.dr. Dumitru MARIN, Mioara BĂNCESCU  
Catedra de Cibernetică Economică, A.S.E. București

*The paper presents a general equilibrium model in the Romanian energetic system, built using the software GAMS (General Algebraic Modeling System). The triplet demand, supply and prices at equilibrium is characterized two times: in the 2004 scenario and in the 2007 scenario. Some aspects related to 'pollution rights' are described in the paper, as the environmental protection is a sensitive issue not only for Romania, but also for the European Union countries. A mechanism for trading the pollution rights is designed and implemented in the model, in for sectors of activity, the 2007 scenario.*

**Keywords:** equilibrium, model, energetic system, E.U.

### Motivația construirii modelului de echilibru general

România se află pe un drum ireversibil de integrare în structurile UE, în plin proces de armonizare a legislației naționale cu cea comunitară. România a deschis spre negociere toate cele 30 de capitole, iar pentru 24 dintre ele a încheiat negocierile (sau le-a închis provizoriu). Printre cele 8 capitole în curs de negociere se află și capitolele de Mediu și Energie, acestea două constituind și subiectele de analiză ale acestui articol.

În ce privește protecția mediului, evaluările făcute anual de UE, României și celorlalte țări candidate la UE în rapoartele de țară, certifică vulnerabilitatea României. Astfel, raportul de țară al UE din noiembrie 2002 recomandă includerea urgentă a politicii de mediu în absolut orice activitate economică, ca o condiție a performanțelor antreprenoriale, iar ultimul raport de țară, din noiembrie 2003 atrage atenția că integrarea politicilor de mediu cu alte politici economice a progresat foarte greu.

Deși nivelul de transpunere a acquis-ului de mediu a atins 86%, aplicarea legislației armonizate este un proces dificil și de lungă durată, care necesită importante sume investite.

Protecția mediului este un punct sensibil nu doar în agenda României, ci și a țărilor UE. Poluarea atmosferică și alte fenomene care contribuie la schimbarea climatică a planetei noastre reprezintă probleme globale, iar solu-

țiile trebuie căutate tot la nivel global, prin cooperare între state la nivel regional și internațional.

Există angajamente la nivel internațional în ce privește protecția mediului, sub forma unor acorduri semnate între state, unul dintre cele mai de impact fiind protocolul de la Kyoto. La Kyoto, în 1995, 185 de state<sup>1</sup> au semnat un acord internațional care prevede reducerea față de anul 1990, în perioada 2008 – 2012, a nivelului gazelor poluante, altfel plata unor penalități.

Un lucru îmbucurător este faptul că România nu întâmpină dificultăți în respectarea angajamentelor de reducere a poluării, semnate la Kyoto. Față de nivelul de referință din 1990 (100 %), în anul următor, nivelul emisiilor a cunoscut cea mai drastică reducere comparativ cu alte țări, la 67.9 %. În anii următori a continuat să scadă până la 61.9 %, în condițiile în care ținta fixată pentru România este de 94%. Principala explicație ar fi declinul imediat după 1990 a producției industriale și implicit a nivelului emisiilor. De asemenea la această situație favorabilă pentru România a contribuit evoluția sectorului energetic, care în mare măsură este responsabil de nivelul emisiilor în orice țară, respectiv punerea în funcțiune a unor noi capacități energetice slab poluante de tip hidro sau nuclear<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Protocolul nu a fost ratificat în toate țările semnatare, de exemplu în US, care e responsabilă pentru un mare procent din emisiile de gaze

<sup>2</sup> Cernavodă I, 1996

Însă negocierea capitolului de Mediu pentru România nu se face pe baza respectării angajamentelor stipulate în protocolul de la Kyoto, ci pe baza responsabilizării și implementării unor măsuri reale de protecție a mediului, cu efecte la nivelul activităților economice.

Unele state au potențial de a vinde drepturi de poluare (România, Bulgaria, țările baltice, Cehia, Ungaria, Polonia), iar altele întâmpină dificultăți în atingerea țintelor și vor trebui să cumpere aceste drepturi de la alte state (Statele Unite, Japonia, Belgia, Spania, Irlanda, Italia, Olanda, Austria).

În UE este încurajată crearea unei piețe a drepturilor de poluare. Protocolul de la Kyoto prevede următoarele 3 mecanisme de tranzacționare a drepturilor de poluare între state sau între companii: Joint Implementation Projects, Clean Development Mechanisms și International Emission Trading, care deja se experimentează.

### **Cadrul teoretic care stă la baza construirii modelului**

Preocuparea marilor economiști pentru studiul piețelor, pentru tratarea unor aspecte variate în ce privește cererea, oferta, prețurile, existența și stabilitatea echilibrului - stare a economiei în care deciziile agenților economici sunt compatibile - a fost una constantă de-a lungul secolelor. Teoria echilibrului general s-a născut ca o necesitate de a caracteriza echilibrul într-un sistem de piețe interconectate, într-o economie în care agenții economici desfășoară activități de producție, de consum și de schimb.

Optimalitatea Pareto este o stare de dorit într-o economie, în care unui agent economic nu poate să-i fie mai bine fără ca altora să le fie mai rău, un test pe care orice rezultat obținut în urma unei activități economice trebuie să-l treacă. Există însă situații în care piețele eșuează în a aloca resursele în mod eficient, se depărtează de la starea de competiție perfectă, echilibrul pieții încetând să mai fie Pareto optimal. Una din situațiile identificate de economiști este atunci când în economie sunt prezente externalitățile, când acțiunile anumitor agenți economici afectează în mod direct

funcțiile de utilitate sau posibilitățile de producție a altor agenți economici.

De aici derivă necesitatea intervenției statului în economie pentru a implementa politici economice de restabilire a alocării eficiente de resurse la nivelul societății. Intervenția poate consta în crearea unei piețe a drepturilor de poluare, care va fi descrisă în continuare în model.

### **Descrierea modelului de echilibru general EgRom. Rezultate și interpretări**

Se consideră energia electrică – bunul produs în economia României și cele două surse posibile de proveniență: din surse neregenerabile și respectiv din surse regenerabile de energie.

În cele ce urmează sunt descrise elementele considerate pentru latura de cerere și cea de ofertă, iar în urma rulării modelului se face analiza prețurilor și a venitului consumatorilor în stare de echilibru.

În ce privește **cererea de energie electrică** se consideră că în economie există 3 tipuri de consumatori: consumatori eligibili de energie electrică și consumatori captivi<sup>3</sup> de energie electrică – pentru consumul intern și export de energie electrică. Delimitarea între consumatori eligibili și consumatori captivi se face dinamic în economie. De la an la an, procentul consumatorilor captivi scade, în timp ce procentul de consumatori eligibili crește, în funcție de gradul de liberalizare al pieții de energie electrică în România<sup>4</sup>.

Pentru **latura de ofertă**, s-au considerat 4 sectoare de producție a energiei electrice: hidroelectric, termoelectric, nuclearelectric și energie electrică din surse regenerabile – alta decât hidro. S-au considerat 5 factori de producție, iar tehnologiile de producție s-au reprezentat în model prin intermediul randamentelor de transformare a factorilor de pro-

<sup>3</sup> Un consumator captiv de energie electrică este un consumator care nu își poate alege furnizorul din considerente tehnice, economice sau de reglementare, și care cumpără energia la preț reglementat. Un consumator eligibil își poate alege furnizorul și negocia tarifele de achiziție a energiei electrice.

<sup>4</sup> Se stabilește prin hotărâre de guvern. Pentru 2004, s-a considerat gradul de liberalizare de 40%, iar pentru 2007 de 90%.

ducție în bun produs, în energie electrică.

Modelul este rulat de două ori: o data cu date din 2004, iar a doua oară cu date previzionate pentru anul 2007 și cu un mecanism de funcționare al pieței drepturilor de poluare implementat.

Ca date de intrare pentru cele 2 scenarii s-au considerat: nivelul producției brute de energie electrică, măsurat în TWh, randamente de producție pentru fiecare sector în parte (%), inputurile de factori de producție, măsurate în mil. tcc. (milioane tone combustibil convențional) resursă energetică, consumurile de energie electrică măsurate în TWh, dotările consumatorilor cu factori de producție.

Utilizând softul GAMS (General Algebraic Modeling System), acestea sunt datele necesare solverului MPSGE să furnizeze soluția modelului la echilibru pe piața bunurilor și a factorilor de producție.

În scenariul 2004, normalizând prețul energiei din surse regenerabile (atribuirea valorii 1), se obține prețul la echilibru pentru energia din surse neregenerabile de 0.04.

O interpretare economică a acestui rezultat ar putea fi următoarea: în tariful mediu la energie electrică care se practică în România în 2004, se reflectă într-o proporție mult mai mică prețul la energie din surse neregenerabile. O posibilă explicație: sectorul termoelectric produce energie electrică din surse neregenerabile la un cost unitar care depășește tariful mediu la care consumatorii cumpără energie electrică în România. În schimb, energia electrică din surse regenerabile, se produce la un cost unitar mult sub tariful mediu (fie cel aplicat la export, fie cel fixat pentru consumatorii captivi, fie cel negociat de consumatorii eligibili). Diferența de competitivitate între sectoarele de producție a energiei electrice este surprinsă așadar prin rezultatele furnizate de model.

În scenariul 2004, în ce privește venitul consumatorilor, s-au obținut la echilibru următoarele rezultate: singurul care obține venit din vinderea dotărilor inițiale este statul: 16.009 u.m. Consumatorii captivi nu au nici un venit, iar consumatorii eligibili unul foarte mic, de 0.36 u.m. Acest rezultat se poate corela cu procesul de privatizare aproape in-

xistent din sectorul energetic românesc.

În 2007, la echilibru, rularea modelului conduce la un preț pentru energia din surse neregenerabile de 0.24, în cazul în care prețul energiei din surse regenerabile este normalizat. Modelul recunoaște o competitivitate crescută în sectorul energetic românesc, aspect relevat de proporția mai mică cu care energia din surse regenerabile se reflectă în tariful mediu la energie electrică.

În ce privește venitul consumatorilor, se poate observa că pe ansamblu, în 2007, acesta crește față de 2004. De asemenea crește proporția veniturilor consumatorilor eligibili în total venit, dar statul continuă să dețină majoritatea veniturilor din vinderea dotărilor inițiale cu factori de producție.

În derularea scenariului din 2007, în plus față de scenariul din 2004, s-a implementat un mecanism de funcționare al unei piețe a drepturilor de poluare în sectorul energetic românesc.

S-au considerat rate de emisii cu factori poluatori pentru fiecare sector de activitate energetică, cele mai mari înregistrându-se în sectorul termoelectric.

S-au calculat nivelele de emisii pentru fiecare sector, prin înmulțirea factorilor de emisii cu nivelele producției de energie electrică din fiecare sector previzionate pentru 2007.

Ținând cont de restricțiile de protecție a mediului pe care România trebuie să le aibă în vedere în perspectiva integrării în Uniunea Europeană, s-au fixat nivele maxime de emisii pentru fiecare sector:

Drepturile de poluare ce urmează a fi tranzacționate de fiecare sector de activitate, s-au stabilit prin diferența între nivelul limită impus și nivelul emisiilor așteptat pentru 2007:

- pentru sectorul hidroelectric: 0.068;
- pentru sectorul termoelectric: -1.072;
- pentru sectorul nucleoelectric: 0.047;
- pentru alte surse de energie regenerabilă : 0.100

Semnul minus indică necesitatea de a cumpăra drepturi de poluare, întrucât țintele impuse au fost depășite, iar semnul plus indică dreptul de a vinde permise de poluare, întrucât limitele impuse au fost respectate.

În modelul nostru se observă cum sectorul

termoelectric, responsabil în cea mai mare măsură pentru poluarea din sectorul energetic, trebuie să cumpere drepturi de poluare de la ceilalți producători.

Prin crearea pieței drepturilor de poluare, spațiul bunurilor din economie s-a mărit, iar la echilibru, modelul returnează acum și prețul unitar al unui permis de poluare. S-a obținut un preț de 0.647 u.m.

Cu ajutorul acestui rezultat programul calculează în continuare sumele care vor fi tranzacționate de fiecare sector, ca produs între preț drept de poluare și numărul de drepturi de poluare pentru sectorul respectiv. În urma implementării acestui mecanism, sectorul termoelectric are de plătit 0.694 u.m., iar ceilalți producători au de primit sume de bani. Producătorii de energie din resurse regenerabile, nepoluante, au de câștigat, de vândut drepturi de poluare, contribuind astfel la dezvoltarea durabilă a sectorului energetic românesc.

Totalizând și compensând sumele de plătit și de încasat, se obține un deficit de 0.555 u.m. Acesta se datorează faptului că sectorul termoelectric, deși a plătit tuturor celorlalți producători sumele care li se cuveneau din respectarea normelor de protecție a mediului, încă nu a acoperit pedeapsa datorată încălcării normelor de protecție a mediului.

În această situație, o posibilitate de acțiune ar fi intervenția statului în economie prin investirea din bugetul de stat a sumei restante în obiective de protecție a mediului de care să beneficieze mai ales consumatorii captivi de energie (în 2007, aceștia vor fi în mare măsură consumatorii casnici, populația).

O altă situație posibilă ar fi fost ca în urma efectuării tranzacțiilor cu drepturi de poluare să se obțină un surplus de unități monetare, nu un deficit. În aceste condiții, din nou s-ar fi simțit nevoia intervenției statului în funcționarea mecanismelor pieții și transferarea sumelor la bugetul de stat cu scopul de a fi folosite, de exemplu, ca resurse financiare pentru susținerea producției de energie din surse regenerabile, nepoluante.

## Bibliografie

- Bautier P., Simes A., *A statistical Panorama on Environment in the EU*, EUROSTAT Theis F., Press Office, Luxemburg, 2001
- Brooke A., Kendrick D. *GAMS, A User's Guide*, GAMS Development
- Meeraus A., Raman R., Corporation, Washington, 1998
- Marin D., Faghiura G., Andrei A., *Teoria echilibrului general*, Lito ASE, București, 1993
- Marin D., Hartulari C., Albu C., Galupa A., *Microeconomie. Teorie și aplicații. Piețe în concurență perfectă și imperfectă*, Editura ASE, București, 2001
- Oprescu G., Papatulică M., Vasile D., Lecat J., *Liberalizarea piețelor de utilități publice din perspectiva aderării României la UE*, European Institute of Romania, 2002
- Rutherford T., *Economic Equilibrium Modeling with GAMS. Demand Theory and General Equilibrium*, University of Colorado, 1998
- [www.monitoruloficial.ro](http://www.monitoruloficial.ro) – *Legea energiei electrice*, Nr 511, 16/07/2003
- [www.monitoruloficial.ro](http://www.monitoruloficial.ro) – *Foaia de parcurs în domeniul energetic din România*, HG 890/29.07.2003
- [www.europa.eu.int/comm/energy\\_transport](http://www.europa.eu.int/comm/energy_transport), *Cartea Verde. Referitor la o strategie europeană pentru securitatea aprovizionării cu energie*, Comisia Europeană, Direcția Generală pentru Energie și Transport, Brussels, 2000