

## Produs program pentru prognozarea cererii finale de energie în sectorul industrial

Lect. Adina UȚĂ, ec. Cristina BRATU,  
Catedra de Informatică Economică, A.S.E., București

*Lucrarea prezintă un produs program pentru prognoza consumului final de energie în domeniul industrial. Modelul consideră cererea finală de energie a sectorului astfel încât să corespundă, în general, consumului final, cu excepția consumurilor interne de căldură și electricitate a industriei și gazul emanat de furnale, din industria oțelului.*

**Cuvinte cheie:** eficiență energetică, consum de energie, model de prognoză, conservarea energiei.

Începând din 1970, țările cu o rată înaltă de dezvoltare au început să devină tot mai dependente de surse regenerabile de energie. Această tendință a contribuit la o rapidă deteriorare a situației energetice și a culminat cu prima criza petrolieră, care a pus în evidență două aspecte: • eficiența energetică redusă a tehnologiilor existente, fapt ce implică dublarea consumului de energie pe locuitor la fiecare 10 ani; • necesitatea protecției mediului prin limitarea consumului de energie.

Astfel, devine tot mai evidentă necesitatea unei utilizări raționale a energiei. În acest context, conservarea energiei înseamnă, în sens restrâns, acțiuni și politici menite să asigure eficiența tehnică în utilizarea energiei. În sens larg, activitatea de conservare a energiei implică luarea în considerare a faptului că energia este prin natura ei conservativă și impune schimbări în structura economică și mutații în structura balanței de combustibil. Pentru analiza și prognoza cererii de energie au fost efectuate trei activități complementare: • structurarea unei baze de date care să permită analiza tendințelor privind eficiențele energetice (intensități energetice, consumuri specifice, etc.); • colectarea datelor din teritoriu, agregarea lor la nivel național precum și analiza situației actuale a consumurilor specifice, atât la nivel teritorial, cât și la nivel național, pe departamente, agenți economici și produse mari consumatoare de energie; • adaptarea modelului de prognoză a cererii de energie pe termen scurt, mediu și lung, pentru evaluarea modificărilor posibile în structura cererii de energie în urmă-

torii 10-15 ani și, de aici, potențialul pe termen lung pentru conservarea energiei.

În ceea ce privește datele asupra cererii de energie s-au avut în vedere următoarele: • identificarea informațiilor asupra consumului de energie pe sectoare ale economiei și a indicatorilor de "activitate" (producția de oțel, producția industrială pe ramuri, numărul locuințelor, trafic etc.) având în vedere că indicatorii privind eficiența energetică se obțin prin împărțirea consumului de energie la un indicator de activitate (pentru obținerea unor rezultate corecte este necesar ca ambele valori să fie omogene); • adaptarea informațiilor asupra consumului de energie pe sectoare ale economiei, pentru o mai bună corelare cu modul real de utilizare a energiei; • definirea indicatorilor de eficiență energetică; • realizarea unui sistem informatic pentru colectarea, agregarea, analiza și prognoza consumului final de energie la nivel național.

Indicatorii de eficiență energetică propuși sunt de tip macro, acoperind un întreg sector (de exemplu: rezidențial, siderurgic, industria cimentului, transportul feroviar etc.), spre deosebire de consumurile specifice determinate la nivelul unităților industriale. Acești indicatori permit realizarea unor studii privind strategia conservării energiei:

- analiza consumurilor energetice în serii temporale și identificarea motivelor care au produs modificarea indicatorilor, cu posibilitatea definirii unor căi de creștere a eficienței energetice;
- identificarea obiectivelor programelor pentru conservarea energiei și evaluarea

efectelor programelor precedente;

- aprecierea evoluției cererii de energie pe termen mediu și lung.

În cadrul sistemului informatic pentru analiza și prognoza consumului final de energie, o componentă importantă o reprezintă prognoza. Modelul utilizat realizează analiza și prognoza la principalele sectoare ale economiei, cererea finală de energie rezultând prin agregarea datelor la nivel național. Sectoarele vizate sunt: *sectorul industrial*, *sectorul rezidențial*, în care sunt considerate două utilizări finale de bază: încălzire, iluminat și aparatură electronică, făcându-se distincție între locuințe în mediu "urban" și "rural", ca și între "București" și "alte orașe"; *sectorul terțiar*, care include consumul de energie în clădirile publice și comerciale și consumul pentru iluminatul public și distribuția apei; *sectorul transporturi*, împărțit în două categorii: pasageri și mărfuri, fără distincție între transportul urban și cel interurban, precum și sectorul agricol.

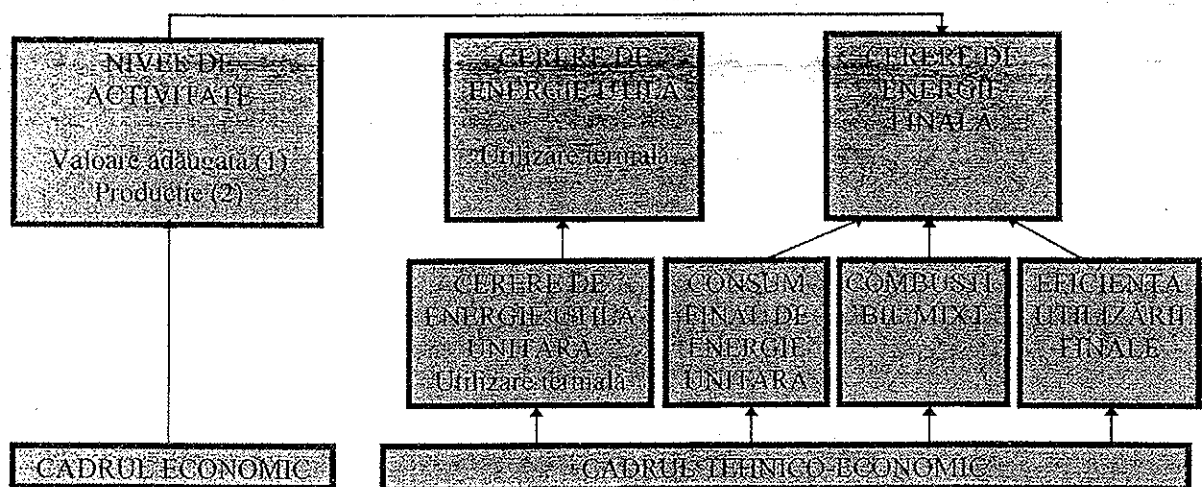
Industria este separată în două părți: produsele energointensive (hârtie, amoniac și îngrășăminte azotoase, ciment, sticlă și aluminiu); alte ramuri (chimie, construcții de mașini, industrie alimentară, industrie ușoară, lemn, altele).

Modelul consideră cererea finală de energie a sectorului astfel încât ea să corespundă în general consumului final, cu excepția consumurilor interne de căldură și electricitate ale industriei și gazul emanat de furnale din industria oțelului.

Modelul calculează cererile de energie utilizând variabile de activitate, influențate de modelul creșterilor industriale și de intensitățile energiei la utilizările finale, ale căror modificări sunt legate de cadrul tehnico-economic.

Modul de realizare a cerințelor de energie pe tipuri de energie formează scenariul ipotetic. Evaluarea cererii finale este apoi făcută prin considerarea eficiențelor (relative) ale diferitelor tipuri de energie.

### Analiza generală a cererii de energie în sectorul industrial



(1) Modelul de bază

(2) Submodelele opționale E.I.P. și oțel

**Pachetul de programe** a fost realizat obiectual, folosind limbajul VisualFox. În procesul de alegere a claselor care au fost create, o mare atenție s-a acordat mentenanței, consistenței și posibilităților de modificare și adaptare ulterioară a proiectului. Astfel, scopul general urmărit a fost încapsularea, în cadrul claselor, a unei funcționalități generale, atât de mult cât a fost posibil. Strategia a

permis obținerea unei mari flexibilități, fiind posibil ca, prin crearea unei subclase a claselor existente, acestea să moștenească atributele și metodele clasei părinte la care au fost adăugate și funcțiuni proprii. Pe de altă parte, s-a asigurat un cadru de referință, ori de câte ori sunt apelate metode din clasa de bază.

Pentru aplicație au fost create biblioteci de clase organizate pe trei niveluri, astfel încât clasele să poată fi ușor întreținute și folosite: nivelul aplicație; nivelul form-urilor; nivelul de control.

### 1. Nivelul aplicație

Clasa principală a nivelului este clasa *Aplicație* care prin metodele și proprietățile ei asigură următoarele funcțiuni :

- salvează mediul inițial la rulare;
- setează mediul specific aplicației;
- restaurează mediul inițial la ieșirea din aplicație;
- rulează meniul principal și stabilește succesiunea de derulare a evenimentelor;
- gestionează toolbar-urile aplicației;
- gestionează procedura *login* a utilizatorului;
- gestionează bazele de date și form-urile aplicației.

O subclasă a clasei *Aplicație*, asigură funcționalitatea specifică aplicației și anume:

- afișează ecranul de start-up;
- rulează componentele inițiale specifice la logarea unui utilizator, respectiv permite verificarea apartenenței utilizatorului la un anumit grup, în funcție de care vor fi stabilite drepturile de acces ale acestuia.

Obiectul principal al aplicației este definit în programul principal pe baza acestei clase.

### 2. Nivelul form-urilor

Aplicația include trei tipuri de form-uri:

- a) form-uri modale care returnează o valoare (form-ul de login);
- b) form-uri pentru datele de intrare (form-ul de combustibili);
- c) form-uri generale (form-ul introductiv).

Form-urile modale au următoarele funcțiuni:

- împiedică accesul la alte componente atâta timp cât sunt active;
- returnează o valoare dată de utilizator.

Form-urile pentru introducerea datelor asigură următoarea funcționalitate:

- navigarea tabelor cu funcțiile specifice: `first()`, `last()`, `next()`, `prior()`;
- gestionarea accesului utilizatorului la date cu activitățile specifice: adăugare,

modificare, ștergere;

- coordonează partea de interfață: afișare toolbar, restaurare form, afișare cursor în faza de adăugare și modificare, salvează și restaurează poziția form-ului.

Form-urile generice oferă informații generale despre aplicație: form-ul care oferă informații despre sistemul utilizatorului și form-ul de intrare în aplicație.

### 3. Nivelul claselor de control

Clasele ce se regăsesc la acest nivel sunt în general subclase ale unor clase existente în mediul VisualFox ce asigură o funcționalitate clasică și în același timp consistentă. Clasele de control se referă în general la crearea de tabele, etichete, textbox-uri, listbox-uri, butoane etc. Pentru realizarea acestor elemente au fost construite clase separate, având atribute specifice aplicației, pentru a asigura unitatea elementelor vizuale. Astfel, prin modul de proiectare și de realizare efectivă, produsul program reușește să redea într-un mod structurat, consistent, flexibil și ușor de înțeles un model amplu de prognoză a consumului final de energie la nivelul sectorului industrial.

### Bibliografie

- [1] Christopher Flavin, Nicholas Lensen - "Energia viitorului - Proiect pentru o industrie energetică solidă" - Worldwatch Institute, iunie 1994
- [2] Giancarlo Tosato - "Planificare și incertitudine în sectorul energetic" - Departamentul Energie - ENEA, Italia, - Note de curs, Institutul Josef Stefan, Lyubljana-Slovenia, iunie 1996
- [3] \*\*\*- "Sectorial energy demand studies" - The Asian Institute of Tehnology, 1992
- [4] \*\*\*- "Energy demand models for development countries" - United Nations Development Programe and Social Commission for Asia and Pacific - 1989
- [5] \*\*\*- "Modelarea cererii de energie; modele de acoperire a cererii de energie" - Note de curs, Institutul Josef Stefan, Lyubljana-Slovenia, iunie 1996