A XIV-a Conferinţă internaţională – multidisciplinară,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti",
SEBEŞ, 2014

CONSIDERAŢII PRIVIND OPORTUNITATEA PROGNOZEI CONSUMULUI DE GAZE NATURALE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Elena NICOLAEV, Constantin ŢULEANU,
Valeriu PANAITESCU

CONSIDERATION ABOUT THE OPPORTUNITY OF NATURAL GASES PROGNOSES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Of all forms of primary energy currently participating almost to meeting energy needs in Moldova gas lies the largest share - about 60 % full resources imported from the foreign market carriers energy. Therefore the problem of determining, monitoring and control of natural gas consumption, and estimate its possibilities of coverage opportunities is an actual goal, which raged experts in the field.

Keywords: energy, monitoring, natural gas consumption,climatic factors, reserves, energy security
Cuvinte cheie: energie, monitorizare, consumul de gaze naturale, factorii climatici, rezerve, securitatea energetică

1. Introducere

Variaţia consumului de energie în diverse sfere a activităţii umane conduce evident la mutaţii importante în structura consumului de gaze naturale, iar ca o consecinţă, şi a emisiilor gazelor cu efect de seră, care dezechilibrează serios clima planetei. Simplele extrapolări a ritmurilor actuale de modificare a necesităţilor populaţiei în bunuri materiale, produse alimentare, energie electrică şi termică etc., scot în

evidenţă problemele complexe şi dificile cu care se vor confrunta comunităţile în etapele viitoare. În acest context, problemele determinării, monitorizării şi dirijării consumului de gaze naturale, precum şi estimarea posibilităţilor de acoperire a neuniformității acestuia, constituie o necesitate acută, o problemă care frământă specialiştii din domeniu atât la nivel mondial cât şi pentru fiecare ţară în parte.

În această ordine de idei necesitatea corelării dezvoltării energeticii cu creşterea populaţiei, nivelul de viaţă, structura alimentaţiei în contextul actualelor rezerve de materii prime şi energie din Republica Moldova, fac obiectul conceperii a numeroase cercetări de prognoză. Acestea la rândul lor, trebuie bazate pe analize ştiinţifice a realităţii prezente în scopul desprinderii tendinţelor viitoare a mutaţiilor care pot interveni în tehnologii, în organizarea societăţii în raport dintre om şi mediul înconjurător.

Centrele ştiinţifice din lume în ultimii ani sunt preocupate tot mai mult de problemele viitorului, promovând tot mai activ abordarea complexă şi completă a problemelor fundamentale care vor sta în faţa omenirii.

Importanţa prognozei consumului de gaze pentru Republica Moldova este condiţionată de multiplele probleme cu care se confruntă actualmente sectorul de aprovizionare cu gaze naturale.

Cele mai importante şi globale deziderate care impun conceperea unei prognoze a consumului de gaze în Republica Moldova sunt:

1. Importul aproape în întregime a gazelor naturale din exteriorul ţării;
2. Lipsa posibilităţilor de stocare a gazelor naturale pe teritoriul ţării;
3. Impunerea de către furnizorii externi de gaze naturale a unor prevederi contractuale categorice, în ceea ce priveşte respectarea condiţiilor contractuale;
4. Evoluţia modificării consumului de gaze în ultima perioadă ca rezultat al schimbărilor climatice şi modului de viaţă, folosirii tehnicii performante de ardere a gazelor naturale şi tehnologiilor noi performante;
5. Influenţa conjuncturii pe piaţa purtătorilor de energie.

În scopul iniţierii unui studiu ştiinţific amplu de prognoză a consumului de gaze naturale, în prezenta lucrare pe lângă aspectele generale a activităţii de prognoză, se analizează evoluţia consumului de gaze naturale la nivel de ţară şi pe sectoare de consum, optând

simultan şi pentru scoaterea în evidenţă a neuniformităţilor consumului şi a factorilor care influențează neuniformitatea acestuia.

2. Aspectele generale ale activităţii de prognoză

Prognoza consumului de gaze este o activitate ştiinţifică care are drept scop previziunea consumului de gaze pe baza analizei calculelor şi interpretărilor unui ansamblu de date diversificate, astfel încât în final să se realizeze o concordanţă cât mai mare între consumurile prognozate şi cele efectiv realizate.

Activitatea de prognoză a consumului de gaze presupune:

- Identificarea cauzelor care influențează consumul de gaze;
- Determinarea calitativă şi apoi cantitativă a formei legii (corelaţie) dintre cauză şi efect;
- Utilizarea corelaţiei stabilite anterior pentru prognozarea efectivă a consumurilor viitoare;
- Verificarea prognozei cu valorile consumurilor efectiv realizate în viitor în scopul corectării corelaţiei dintre consumul de energie şi cauzele care îl determină.

Aspectele de bază ale activităţii de prognoză sunt:

- alegerea metodei de prognoză;
- precizia prognozei;
- orizontul prognozei.

Procesul activităţii de prognoză a consumului de gaze va permite determinarea nivelelor de consum în contextul organizării societăţii, a structurii industriei şi indicatorilor economici care rezultă pentru fiecare nivel al dezvoltării. Astfel se desprinde clar, că prognoza trebuie să se bazeze pe analiza ştiinţifică a realităţilor prezente, în scopul desprinderii tendinţelor viitoare a consumului de gaze.

Consumul de gaze este influenţat de o serie de parametri (cauze) cu caracter aleator:

- *factori climatici:* temperatura medie a zilei, durata insolaţiei zilnice, viteza vântului, cantitatea de precipitaţii;
- *factori demografici:* din această categorie făcând parte ritmul de creştere a populaţiei, numărul de locuitori dintr-o zonă sau dintr-o anumită ţară, natalitatea, sporul populaţiei etc.;
- *factori economici:* produsul naţional brut, productivitatea muncii, venitul mediu pe locuitor, ritmul de dezvoltare a economiei, nivelul de înzestrare tehnologică, nivelul de trai şi calitatea vieţii; un element esenţial îl constituie preţul de cost al gazului, acesta fiind legat de

raportul dintre cerere şi ofertă pe de o parte şi de mărimea rezervelor, inclusiv de politica economică adoptată, pe de altă parte;

- *alţi factori:* regimul sezonier şi diurn de consum, întreruperile temporare de furnizare a gazelor din sistemul magistral de transport, pe perioadele efectuării lucrărilor de reparare, funcţionarea sistemului sub acţiunea unor factori de perturbare.

Prognozele în funcţie de scopul lor pot fi:

- prognoze în profil teritorial;
- prognoze pe ramuri sau tipuri de consumatori;
- prognoze la nivel naţional.

Orizontul prognozei - sau intervalul de timp pentru care se face prognoza:

- prognoză pe termen scurt (t < 5 ani);
- prognoză pe termen mediu (5 ani < t < 15-20 ani);
- prognoză pe termen lung (t > 15-20 ani).

Caracteristicile principale a activităţii de prognoză sunt:

- *caracter sistemic* – se relevă prin evidenţierea legăturilor energeticii cu sistemul economico-social pe care îl deserveşte;
- *caracter dinamic* – desfășurându-se în timp, prognoza trebuie să fie o activitate continuă, periodică;
- are un *rol de bază în cadrul activităţilor tehnico-economice* pentru justificarea deciziilor, normarea consumurilor, fundamentarea aprovizionării cu gaze naturale etc.

3. Analiza evoluţiei şi a neuniformităţii consumului de gaze naturale din Republica Moldova

În balanţa energetică a ţării ponderea gazelor naturale în raport cu alţi purtători de energie este de aproximativ 60 %. Republica Moldova nu dispune de resurse proprii de gaze naturale, acestea fiind integral importate de pe piaţa externă a purtătorilor de energie. De aceea, pentru a asigura securitatea energetică a ţării, este necesar de prognozat cât mai corect şi de pe poziţii ştiinţifice cantităţile de gaze importate, lucru care nu poate fi realizat fără o analiză profundă şi judicioasă a evoluţiei consumului şi a neuniformităţii acestuia, integral pe ţară şi categorii de consumatori.

Se cunoaşte că toate categoriile de consumatori utilizează gaze naturale neuniform. Neuniformitatea consumului de gaze este condiţionată de mai mulţi factori:

- condiţiile climatice a zonei geografice(temperatura aerului exterior, viteza vântului, umiditatea relativă a aerului);
- modul de viaţă al populaţiei;

- regimul de lucru al întreprinderilor şi al agregatelor utilizatoare de gaze;

- gradul de performanţă al aparatelor (agregatelor) utilizatoare de gaze.

Analizând evoluţia generală a consumului de gaze pe ţară şi aparte pe sectoare de consum [2], pentru perioada anilor 2000-2013, figura 1, putem constata existenţa unui maxim în structura consumului de gaze în perioada anilor 2003-2006, care în raţiunea specialiştilor din domeniu este condiţionat de creşterea numărului de consumatori casnici care s-au debranşat de la sistemul centralizat de alimentare cu căldură şi au solicitat trecerea la încălzirea spaţiilor şi prepararea apei calde de consum în baza centralelor termice de apartament, cu generatoare murale de căldură pe gaze naturale, figura 2.

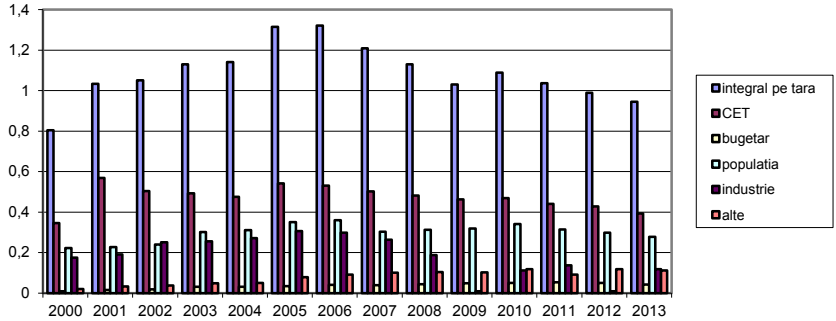


Fig.1 Evoluţia consumului anual de gaze pe categorii de consumatori 2000-2013, miliarde m^3

Impactul acestui factor asupra evoluţiei consumului de gaze cel mai semnificativ se expune asupra consumului din sectorul casnic, lucru care mai adecvat se şi evidenţiază în graficul dinamicii consumului de gaze din acest sector. Vom remarca, că acea neconcordanţă care intervine între evoluţiile consumului de gaze pentru populaţie şi a deconectărilor de la sistemul centralizat de alimentare cu căldură, este condiţionată de nefacturările integrale a consumului de gaze, în perioadele reci ale anului când consumul este cel mai avansat, de către utilizatorii care dispun de instalaţii de încălzire de apartament cu generatoare murale pe gaze. Astfel de consumatori, graţie tarifelor diferenţiate aprobate de Autoritatea naţională de reglementare în energetică, îşi eşalonează la propria dorinţă facturarea consumului pe toată perioada anului, facilitând astfel de cel mai favorabil tarif aprobat.

Un alt factor care influenţează cel mai esenţial regimul sezonier al consumului de gaze, este cu evidenţă temperatura aerului exterior [1]. Analizând evoluţia consumului de gaze pe lunile anului, figura 3, în comparaţie cu cea a temperaturilor medii lunare a aerului exterior, figura 4, se evidenţiază foarte clar că cel mai mare consum de gaze pentru toate categoriile de consumatori, se înregistrează în lunile cu temperaturi scăzute a aerului exterior, ceea ce se lămureşte prin consumul avansat pentru încălzirea spaţiilor, ventilare după caz şi prepararea apei calde de consum.

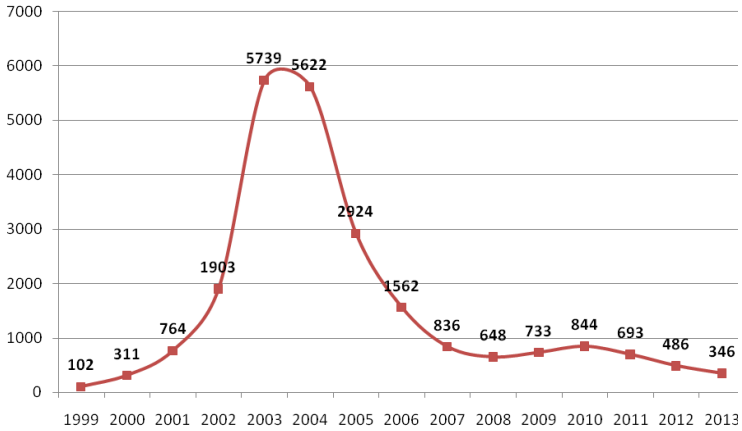


Fig. 2 Graficul dinamicii deconectărilor de la sistemul centralizat de alimentare cu căldură 1999-2013

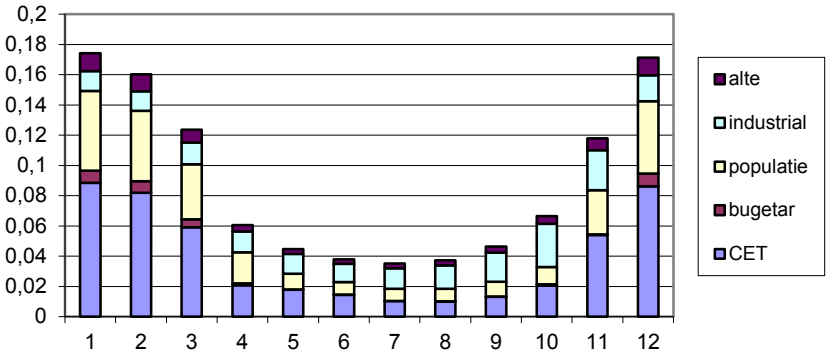
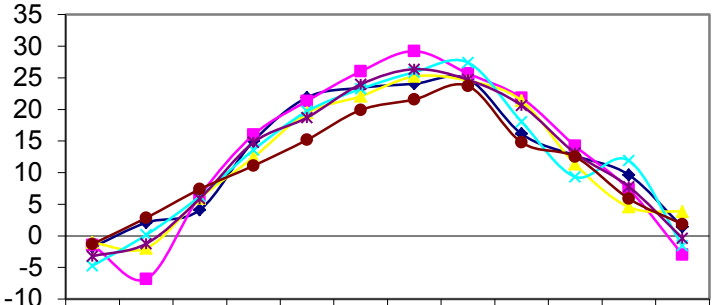


Fig. 3 Evoluţia consumului mediu lunar de gaze pe anii 2000-2013, miliarde m^3

Pentru a estima nivelul de neuniformitate a consumului de gaze s-au folosit doi indicatori – coeficientul sezonier (lunar) de neuniformitate K_{lun} a consumului, care se determină prin raportarea consumului de gaze a lunii respective la consumul mediu lunar al anului de referinţă.

$$K_{lun} = \frac{q_{\max}}{q_m} \qquad (1)$$



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2013	-1,79	2,09	4,11	14,98	21,89	23,42	24,06	24,8	16,13	12,69	9,64	1,4
2012	-1,47	-6,83	6,33	15,98	21,32	26	29,21	25,67	21,8	14,21	7,37	-2,97
2011	-1,08	-1,95	5,95	12,41	19,43	22,08	25,2	24,54	21,38	11,32	4,56	3,82
2010	-4,73	0,15	6,24	13,58	19,7	23,23	25,87	27,41	18,05	9,33	11,89	-1,58
2009	-3,21	-1,24	5,9	14,77	18,71	23,96	26,35	24,69	20,62	13,07	7,77	-0,38
2008	-1,29	2,84	7,38	11,09	15,19	19,9	21,57	23,7	14,78	12,49	5,89	1,84

Fig. 4 Variaţia temperaturilor medii lunare pentru perioada anilor 2008-2013

în care: $q_{\max}$ - consumul diurn maximal de gaze;

q_m - consumul mediu diurn a anului de referinţă.

Deoarece, numărul de zile a lunilor anului se schimbă, această metodă nu este atât de exactă. Mai corect acest coeficient ar fi de determinat prin raportarea consumului mediu diurn a lunii respective către consumul mediu diurn al anului de referinţă. În studiul de caz dat, coeficientul de neuniformitate sezonieră pentru anii de referinţă 2000-2013, s-a determinat prin aplicarea primei metode, valorile cărora sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2000	1.54	2.08	1.13	0.92	0.56	0.48	0.57	0.50	0.51	0.80	0.92	2.00
2001	1.81	1.57	1.08	0.72	0.53	0.39	0.42	0.42	0.46	0.78	1.49	2.28
2002	2.00	1.42	1.03	0.72	0.50	0.42	0.51	0.40	0.50	0.92	1.35	2.20
2003	1.87	1.71	1.51	0.73	0.56	0.39	0.40	0.45	0.64	0.77	1.29	1.68
2004	2.00	1.72	1.20	0.66	0.53	0.41	0.40	0.49	0.53	0.84	1.43	1.77
2005	1.60	1.68	1.4	0.66	0.54	0.50	0.45	0.32	0.55	0.93	1.62	1.74
2006	1.98	1.78	1.49	0.64	0.54	0.48	0.36	0.44	0.53	0.83	1.43	1.49
2007	1.61	1.62	1.24	0.68	0.53	0.50	0.41	0.49	0.51	0.91	1.65	1.84
2008	2.12	1.69	1.28	0.76	0.49	0.42	0.35	0.40	0.54	0.75	1.48	1.77
2009	1.87	1.75	1.66	0.62	0.45	0.30	0.39	0.42	0.43	0.65	1.36	2.07
2010	2.32	1.86	1.41	0.50	0.37	0.36	0.28	0.32	0.45	1.04	1.01	2.05
2011	2.06	1.60	1.57	0.65	0.42	0.39	0.34	0.33	0.42	0.73	1.57	1.56
2012	1.99	2.36	1.34	0.52	0.39	0.37	0.26	0.38	0.40	0.53	1.31	2.11
2013	2.13	1.67	1.68	0.63	0.42	0.42	0.30	0.40	0.49	0.76	1.12	2,00
mediu	1.92	1.75	1.35	0.67	0.48	0.41	0.38	0.41	0.49	0.80	1.35	1.88

Al doilea indicator caracterizează suma debitelor de gaze onsumate care depăşesc nivelul mediu lunar de consum:

$$\alpha = \sum_{i}^{T_n} \left(q^*_i - q_m \right)$$

în care: q^* este consumul de gaze care depăşeşte nivelul de consum mediu diurn;

T_n - numărul de zile cu consum de gaze care depăşeşte nivelul mediu diurn de consum pentru anul de referinţă.

În practică, pentru estimarea nivelului de neuniformitate a consumului, deseori se foloseşte valoarea relativă a volumului neuniformităţii de consum[1].

Prin aplicarea acestei metode s-au calculat volumele de gaze necesare pentru acoperirea neuniformităţii şi neuniformitatea de consum, în procente, pentru anii de referinţă 2000-2013, valorile cărora sunt prezentate în tabelul 2.

[1] care reprezintă raportul volumului neuniformităţii de consum către nivelul consumului de gaze al anului de referinţă.

Tabelul 2

	Volumul necesar de gaze pentru acope-rirea neuniformităţii de gaze	Neuniformi-tatea, %
2000	0,185	23
2001	0,304	29
2002	0,390	37
2003	0,287	26
2004	0,295	26
2005	0,334	25
2006	0,312	23
2007	0,300	25
2008	0,307	27
2009	0,320	31
2010	0,392	35
2011	0,321	30
2012	0,341	34
2013	0,284	30

4. Concluzii

■ Analizând evoluţia consumului de gaze la nivel de ţară precum şi regimurile de consum pe sectoare aparte, putem concluziona că în Republica Moldova dintre toate categoriile de consumatori, cel mai neuniform consumă gazele naturale întreprinderile sectorului energetic şi cel rezidenţial.

■ Neuniformitatea consumului de gaze pentru aceste categorii de consumatori, este condiţionată cel mai esenţial de condiţiile climatologice, mutaţiile care intervin în structura consumului de gaze şi corectitudinea contabilizării acestuia.

■ Numai printr-o analiză judicioasă şi adecvată a celor mai relevanţi factori care influenţează consumul de gaze, optimizarea şi monitorizarea lor în strictă concordanţă cu problemele fundamentale care intervin în dezvoltarea societăţii, se poate asigura o eficientizare a consumului de resurse energetice şi o diminuare a dependenţei Republicii Moldova de piaţa externă a purtătorilor de energie.

■ Analizând evoluţia neuniformităţii consumului de gaze pe perioada anilor 2000-2013 putem constata, că neuniformitatea consumului în Republica Moldova este de aproximativ 28,64 %, iar

volumul mediu de gaze necesar pentru acoperirea acestor neuniformităţi este de 0,312 miliarde m^3 de gaze naturale.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * Anuarul statistic al Republicii Moldova 1990-2013.
[2] * * * Biroul Naţional de Statistică al Republicii Moldova.
[3] * * * Programul de activitate a Guvernului Republicii Moldova pentru perioada 2010-1013. Chişinău, 2010.

Drd. Ing. Elena NICOLAEV
e-mail: elenanicolaevaiirm@yahoo.com

Conf.univ. Dr. Ing. Constantin ŢULEANU
e-mail: ctuleanu@mail.ru
Universitatea Tehnică a Moldovei
Asociaţia Inginerilor de Instalaţii din Republica Moldova

Prof.univ,em.Dr.Ing. Valeriu PANAITESCU
e-mail: valeriu.panaitescu@yahoo.com
Universitatea Politehnica Bucureşti