



## A IV –a Sesiune Științifică

CIB 2008

21 - 22 Noiembrie 2008, Brașov

### CREȘTEREA EFICIENȚEI ECONOMICE ÎN SISTEMELE DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR NATURALE

Lucia Boeriu

Universitatea Transilvania Brașov, Facultatea de Instalații

**ABSTRACT:** The work presents a techno-economic investigation for present solutions for natural gas network rehabilitation in order to find the optimal. There are proposed six representative variants of branched or annular network systems, of medium or reduced pressure realising real combinations having a complexity similar with the system of a medium city.

The work performs an evaluation from the energy consumption needed for each variant realisation. It is obtained that differences between the analyzed variants, are bigger than the other from the economical valuation.

It is demonstrated that by changing the actual reduced pressure branched network in annular network the maximum flow capacity increases two times and over, generalising the conclusion that by changing the low pressure network in medium pressure network is not necessary the duct sizing in order to take over the new consumers due to the economical development of the region.

The proposed innovation consists in a high performance and competitive distribution system, having the final goal clients satisfaction, reliability energetic efficiency and environment friendly.

#### 1.1. ELEMENTE DE OPTIMIZARE UTILIZATE ÎN SISTEMELE DE DISTRIBUȚIE

##### 1.1.1. *Concepte generale despre rețelele de distribuție gaze naturale*

Rețelele exterioare sunt o parte componentă a sistemului de distribuție a gazelor naturale, constituită din conducte, aparate, armături și accesorii ce preiau gazele de la stația de predare și le transportă până la robinetele de branșamente ale consumatorilor racordați la rețeaua de presiune joasă, respectiv până la ieșirea din stația / posturile de reglare a presiunii gazelor montate la capetele branșamentelor.

Rețelele exterioare de distribuție a gazelor naturale pot avea configurația geometrică ramificată sau inelară, cu alimentare dintr-un singur punct (printr-un singur SRM) sau din mai multe puncte.

**In cadrul unui studiu mai amplu autorul și-a propus să stabilească printr-un calcul tehnico-economic varianta optimă de alcatuire a unui sistem de distribuție, analizând posibilitatea creșterii presiunii în sistemul de distribuție de la valori de presiune redusă la valori de medie presiune, dezafectarea SRS-urilor și interconectarea conductelor de medie presiune cu cele de presiune redusă.**

##### 1.1.2. *Tipuri și modele de rețea – sisteme de optimizare*

Studiul comparativ a fost realizat pe șase variante ale unui proiect de investiții având ca obiect alimentarea cu gaze naturale a unei localități.

Debitul total de alimentare cu gaze naturale este de 31083 Nm<sup>3</sup>/h. S-a anticipat obtinerea unor venituri totale de 607.533 mii lei pe o durata de functionare de 50 ani.

Diferentele intre aceste variante rezulta din valori diferite ale investitiilor (datorate unor rezultate diferite ale dimensionarii retelei), duratelor de executie, solutiilor tehnice, tehnologice si constructive.

*Varianta 1* - O prima dimensionare s-a facut pentru urmatoarea structura a sistemului de distributie:

- alimentare din reseaua de transport inalta presiune din trei puncte, prin intermediul a trei statii de reglare-masurare (SRM) care regleaza presiunea de la presiune inalta la presiune medie;
- retele de repartitie de medie presiune de la cele trei SRM-uri pana la cele 10 statii de reglare de sector (SRS);
- zece statii de reglare de sector, care reduc presiunea de la presiune medie la presiune redusa, amplasate in diferite puncte ale sistemului;
- retele de distributie ramificate, de presiune redusa, cu presiunea la iesirea din SRS-uri de 1,8 bara si presiunea minima de 1,25 bara.

Lungimea totala a sistemului de distributie este de 54,005 km.

*Varianta 2* - In aceasta varianta reseaua de distributie de joasa presiune s-a transformat in retea de distributie de medie presiune alimentata dintr-un singur punct, dezafectandu-se cele 10 SRS-uri si interconectandu-se conductele de medie presiune cu cele de redusa presiune. Alimentarea facandu-se dintr-un singur punct, se va renunta la doua SRM-uri.

SRM-ul din care se va alimenta reseaua se va dimensiona pentru intreg debitul de 31083 Nm<sup>3</sup>/ora.

Cresterea presiunii in sistemul de distributie s-a facut de la 1,8 bara la 3,0 bara, peconizandu-se o pierdere de presiune pentru ramura cea mai dezavantaioasa de 0,8 bar, presiunea minima fiind de 2,2 bara.

*Varianta 3* - Pentru a studia evolutia diametrelor in functie de presiune s-a trecut la marirea presiunii pe configuratia retelei din varianta 1, alimentata din trei puncte. Reteaua existenta s-a transformat din retea de redusa presiune in retea de medie presiune, presiunea de intrare de 3,0 bara, presiunea minima de 2,2 bara.

In aceasta varianta se dezafecteaza cele 10 SRS-uri si se mentin cele trei SRM-uri.

*Varianta 4* - Reteaua ramificata existenta s-a interconectat transformandu-se in retea inelara de medie presiune.

In cadrul acestei variante s-a considerat ca reseaua se va alimenta prin intermediul a trei SRM-uri, care vor regla o presiune de iesire de 5 bara.

*Varianta 5* - Pentru a putea compara calculul tehnico-economic intre o retea ramificata si o retea inelara, s-a simulat o retea de distributie ramificata, cu trei puncte de alimentare, o presiune maxima de 5,0 bara la iesirea din SRM si o presiune minima de 4,2 bara.

*Varianta 6* - Pentru a demonstra necesitatea cresterii presiunii de iesire din SRM la 5,0 bara si avantajele unei retele inelare s-a dimensionat si o retea ramificata cu un singur punct de alimentare.

Pentru exemplificare s-a selectat o bară din rețea având caracteristicile:

- diametrul:  $d = 160$  mm ;
- lungimea:  $L = 0,200$  km ;
- presiunea de ieșire minimă:  $P_{iesire, min} = 1,25$  bar .

În figura 1 se prezintă variația debitului maxim transportat prin această conductă, pentru diferite valori ale presiunii de intrare.

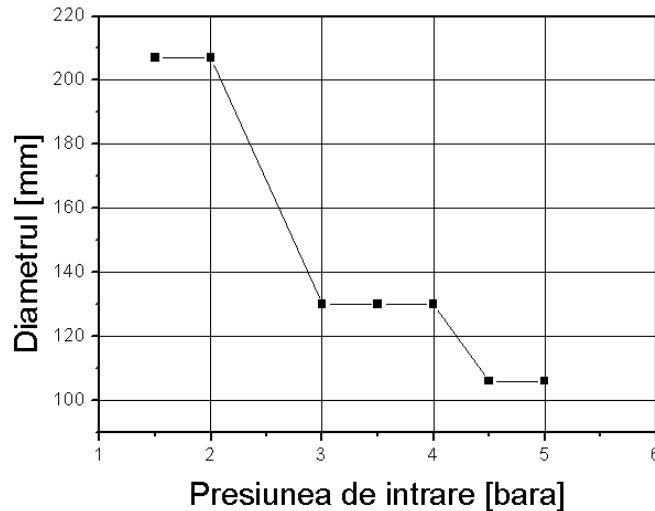


Fig. 1 Variația debitului maxim funcție de presiunea de intrare

Se remarcă o creștere puternică a debitului maxim transportat, rezultată numai din creșterea presiunii de intrare.

Pentru exemplificarea soluției de modificare a diametrului s-a considerat o bară având caracteristicile:

- debitul transportat:  $Q = 4000 \text{ m}^3/\text{h}$  ;
- lungimea:  $L = 0,200 \text{ km}$  ;
- presiunea de ieșire minimă:  $P_{iesire, \min} = 1,25 \text{ bar}$

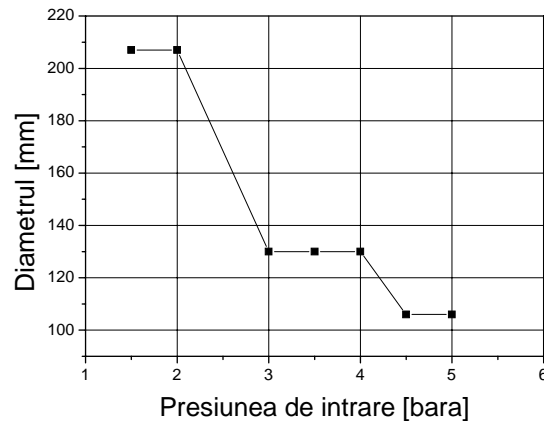


Fig. 2 Variația diametrului funcție de presiunea de intrare

Se remarcă o scădere în trepte a diametrului începând cu presiunea de 3 bara. Creșterea în continuare a presiunii determină o scădere a diametrului abia pentru valoarea de 4,5 bara.

## 1.2. EVALUAREA EFICIENȚEI ECONOMICE

### 1.2.1. Raportul venituri actualizate pe cheltuieli actualizate

Acest indicator exprima veniturile totale actualizate ce se obțin la 1 ron efort total cu investiția și producția actualizate.

$$R = \left[ \sum_{h=1}^{d+D} V^h / (1+a)^h \right] / \left[ \sum_{h=1}^{d+D} (I_h + Ch_h) / (1+a)^h \right] \geq 1$$

unde:

$V^h$  reprezinta venituri totale anuale

$Ch^h$  cheltuieli anuale de productie

$I^h$  investitia anuala

Valorile R pentru cele 6 variante de proiect sunt:

- R1= 0,9764 ron venituri totale la 1 ron cheltuieli totale
- R2= 0.8653 ron venituri totale la 1 ron cheltuieli totale
- R3= 1.0897 ron venituri totale la 1 ron cheltuieli totale
- R4= 1,1843 ron venituri totale la 1 ron cheltuieli totale
- R5= 0.8962 ron venituri totale la 1 ron cheltuieli totale
- R6= 1,0799 ron venituri totale la 1 ron cheltuieli totale

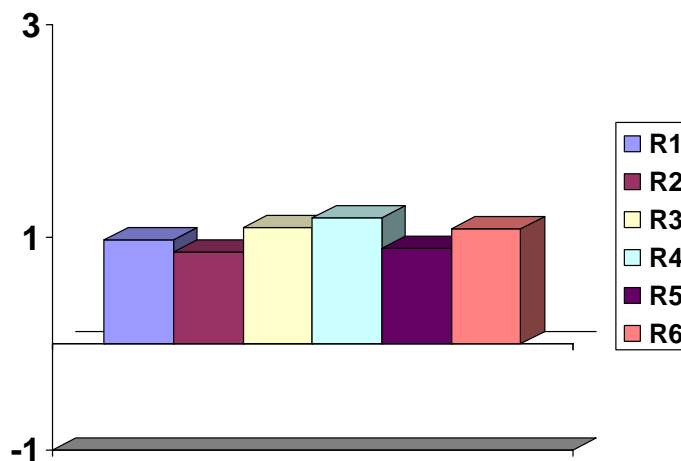


Fig. 3

Pentru prima varianta ( retea 1,8 bara de presiune redusa ) cheltuielile totale sunt mai mari cu 0,0236 ron decat venitul obtinut.In acest caz proiectul nu este eficient.

Pentru a doua varianta de proiect ( retea 3 bara modificata) cheltuielile totale sunt mai mari cu 0,1347 ron decat veniturile totale. Si in acest caz vorbim de un proiect ineficient.

Pentru a treia varianta de proiect ( retea 3 bara cu alimentare din 3 puncte ) cheltuielile totale sunt acoperite in intregime si obtinen un venit de 0,0897 ron. Acest proiect este eficient.

Pentru a patra varianta de proiect ( retea 5 bara inelara) cheltuielile totale sunt acoperite si se obtin venituri de 0,1862 ron.Acest proiect este eficient .

Pentru a cincea varianta de proiect (retea 5 bara modificata) cheltuielile totale sunt mai mici decat veniturile totale cu 0,1038 ron.In acest caz nu ne putem acoperi cheltuielile totale din veniturile obtinute , proiectul este ineficient.

Pentru a sasea varianta de proiect ( retea 5 bara ramificata) cheltuielile totale sunt acoperite in intregime de veniturile obtinute. Acest proiect este eficient.

Din grafic se poate observa ca cea mai buna varianta de proiect este cea cu numarul patru .